

CÁLCULO DE LA BIOMASA MARINA  
EN EL SITIO ARQUEOLÓGICO EL CONCHALITO,  
BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

Alfonso Rosales-López,<sup>1</sup>  
Esteban Fernando Félix-Pico,<sup>2</sup> Federico García<sup>2</sup>  
y Leticia C. Sánchez García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto Nacional de Antropología e Historia*

<sup>2</sup>*Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas  
del Instituto Politécnico Nacional*

RESUMEN

En foros recientes los autores presentaron los resultados de un estudio en donde se calculó el total de la biomasa consumida por los grupos cazadores recolectores que vivieron en el sitio arqueológico El Conchalito. Siguiendo esta misma línea de investigación, se aprovechó la última excavación arqueológica en el sitio El Centenario, en la ensenada de La Paz. Con una metodología dirigida a obtener los datos más cuidadosamente y una muestra de conchas tres veces superior a la utilizada El Conchalito (30 000 ejemplares); una identificación puntual de actividades diarias y las diferencias en cuanto a la cantidad de ejemplares según el sitio excavado, se obtuvo una mejor evaluación de la cantidad de biomasa potencial del sitio, de la consumida, su relación con la dieta y, finalmente, el número de individuos que soportó su único periodo cultural, fechado aproximadamente entre el año 600 dC a la época del contacto español. Se discute la validez del método, la problemática de su interpretación y la importancia de continuar con métodos similares para seguir aportando conocimiento sobre las poblaciones pretéritas.

**PALABRAS CLAVE:** biomasa, moluscos, bivalvo, gasterópodo, conchero, demografía, conchalenses.

escasez de luces de su entendimiento, y todas sus pasiones tienen cortísima esfera ..." (Venegas, *op. cit.*: 75-76).

[...] el fondo del carácter de los Californios [...] la estupidez, e insensibilidad: la falta de conocimiento, y de reflexión: la inconstancia, y volubilidad de una voluntad, y apenas sin freno, sin luz, u aún sin objeto: la pereza, y horror a todo trabajo, y fatiga: la adhesión perpetua a todo linaje de placer, y entretenimiento pueril, y brutal: la pusilanidad, y flaqueza de ánimo; y finalmente, la falta miserable de todo lo que forma a los hombres, esto es, racionales, políticos, y útiles para sí, y para la sociedad (*op. cit.*: 74).

Por regla general, puede decirse de los californios, que son tontos, torpes, toscos, sucios, insolentes, ingratos, mentirosos, pillos, perezosos en extremo, grandes habladores y, en cuanto a su inteligencia y actividades, como quién dice, niños hasta la tumba; que son gente desorientada, desprevénida, irreflexiva e irresponsable; gente que para nada puede dominarse y que en todo siguen sus instintos naturales, igual a las bestias (Baegert, *op. cit.*: 109).

Sin embargo, esta tesis propia del determinismo ambiental cae por el propio discurso de los jesuitas y los primeros viajeros, pues al describir el aspecto físico y estado de salud de los californios, mencionan que era gente: "de buena presencia y bien proporcionada, muy ligera y ágil [...] altos y fornidos" (Venegas, *op. cit.*: 69), "bien formados, de talla corpulenta y bien hecha [...] por lo general robustos, de buenas fuerzas y de fina complexión" (*op. cit.*: 68), "sanos, robustos y de buena estatura [...] los dientes blancos, iguales y fuertes" (Clavijero, 1990: 51-52), "altos, robustos, corpulentos, fuertes, membrudos, sanos ..." (Mathes, 1970, documentos 32 y 35), "de constitución física alta y bien proporcionada" (Nápoli, 1970: 12). Esta situación evidencia el conflicto en que se encontraban los misioneros que, por un lado, debían justificar su presencia, por lo que era importante mostrar las bondades de su obra civilizadora sobre unos pobres salvajes a quienes había que llevar al camino de la razón y de Dios; y por el otro, no dejaban de reconocer aspectos positivos de las poblaciones, aunque esto llevara implícita una contradicción.

Esta aparente paradoja ha sido resuelta por varios investigadores que muestran que los californios estaban muy lejos de la figura que trataron de imponer los misioneros jesuitas, por ello se considera innecesario repetir sus resultados, ya que pueden ser directamente

consultados en los trabajos de Micheline (1996), Breceda (1995), Altable (1995), Alameda (1995), Echenique (1991), Rodríguez (1997), Rosales (1997), entre otros. Sin embargo, a excepción del último autor, la mayor parte de estos trabajos se basa en la interpretación crítica de las fuentes históricas, por lo que sus alcances están limitados a la época del contacto misional (1535 a 1769), y aunque se puede inferir que en términos generales el comportamiento prehispánico de los indios no fue muy diferente, la falta de detalles en los escritos legados por los primeros viajeros y misioneros plantea muchas dudas sobre la forma de vida de los antiguos californios. Afortunadamente, en años recientes las investigaciones arqueológicas en el sur de la península se han incrementado considerablemente, por lo que han abierto una nueva puerta para conocer la forma de vida de los californios y con ello determinar qué tan “salvajes” eran.

Sin embargo, no bastan las evidencias paleopatológicas e históricas para determinar si los indígenas realmente se encontraban en niveles de supervivencia, pues se necesitan pruebas más directas; por tal motivo, aprovechando el detallado conocimiento que se ha obtenido en varias temporadas de excavación arqueológica en un conchero localizado al occidente de la ciudad de La Paz, BCS, fue posible determinar el potencial alimenticio del sitio arqueológico, así como la cantidad de habitantes que pudo soportar dicho lugar. El objetivo de este trabajo es mostrar los resultados encontrados, discutirlos y plantear que una metodología como la aquí presentada, puede ser una excelente herramienta para determinar las condiciones de vida de poblaciones desaparecidas.

## EL CONCHALITO

La población de El Cochalito pertenece a la etapa desierto (5000 a 250 años antes del presente). Se encuentra ubicado al oeste de la ciudad de La Paz BCS a los 24°08'40'' de latitud norte y 110°20'32'' de longitud oeste; se trata de una playa de casi 1 000 m de largo que varía entre 20 a 50 m de ancho de acuerdo con la topografía del terreno; está situada al lado sureste del canal que da origen a la ensenada de La Paz, frente al sitio, cruzando el canal se encuentra la península El Mogote, por detrás se extiende la llanura peninsular;

sólo 300 m pertenecen a la línea costera de la ensenada, la superficie total del sitio es de aproximadamente 50 mil m<sup>2</sup>.

Desde 1991 investigadores del Instituto Nacional de Antropología e Historia han realizado excavaciones arqueológicas que han hecho de este sitio el lugar más conocido del extremo sur de la península. Así se sabe que en El Conchalito existieron dos periodos de ocupación humana, el más antiguo llamado fase cazador, ha sido fechado en  $2\ 319 \pm 777$  años antes del presente, con un rango entre el 300 aC al 800 dC. Se llama a esta fase periodo cazador porque la cantidad y tipo de puntas de proyectil indica que la caza fue una importante actividad de subsistencia, aunque también se practicaban la pesca y la recolección de moluscos y de vegetales. La elaboración y reafilación de herramientas de piedra fue algo cotidiano. Por lo disperso de la evidencia arqueológica, así como por la menor cantidad de ella en comparación con la capa I, se infiere que las ocupaciones humanas en el sitio fueron relativamente cortas, hechas por pequeños grupos y con grandes lapsos entre las visitas.

El segundo periodo de ocupación se ha definido como fase recolector de moluscos; su temporalidad se ha establecido desde el 800 dC hasta la época del contacto español. En esta época las actividades de caza, pesca, recolección, preparación y consumo de alimentos vegetales, la elaboración y reafilación de instrumentos líticos se realizaron de forma más intensiva que en el periodo precedente. La principal diferencia consistió en que la recolección y consumo de mariscos aumentaron en forma considerable, de aquí el nombre de la fase recolector de moluscos. En esta época El Conchalito fue visitado por grupos mucho más numerosos que en la fase cazadora y su estancia en el sitio fue más larga, quizás de varias semanas, meses o estacionales.

El inicio del potencial alimenticio de El Conchalito puede encontrarse asociado con los cambios geomorfológicos de la zona, principalmente con la formación de la ensenada de La Paz, la cual se formó por el crecimiento de la península de El Mogote; esta estructura empezó su formación hace aproximadamente 7 mil años, cuando la acumulación de sedimentos en el extremo oeste de la bahía de La Paz dio origen a una pequeña protuberancia que fue creciendo lentamente hacia el este por deposiciones sucesivas de arena, evento que fue favorecido por la relativa estabilización del ascenso del nivel del mar ocurrida hace 5 mil años (Nava, 1989: 1-5). Conforme la barrera

arenosa crecía, las playas iban quedando protegidas por El Mogote, al mismo tiempo que grandes áreas planas antes en la superficie eran inundadas permanentemente por el mar, por lo que lentamente se presentaban importantes transformaciones en el ecosistema; la biótica del lugar cambió, permitió la radiación de moluscos, peces y otros animales marinos cuyo hábitat era el agua tranquila y somera. Esto convirtió a El Conchalito y otras playas situadas alrededor de la ensenada en sitios favorables para la ocupación humana, ya que el trabajo necesario para la obtención de recursos alimenticios era relativamente fácil.

Un fechamiento realizado en el estrato más antiguo de la playa El Conchalito reveló que entre 2451 y 2771 años antes del presente El Mogote aún no protegía este sitio y la playa tenía arena de grano grueso con un alto contenido de cuarzos, micromoluscos y fragmentos redondeados de concha, depósitos característicos de una dinámica marina de alta energía, es decir de fuerte oleaje. Por lo anterior, se puede afirmar que entre el inicio del establecimiento del ecosistema óptimo para la estancia humana en el lugar y la llegada de los primeros hombres, bien pudo haber pasado un intervalo de entre 100 a 300 años. De cualquier forma e independientemente de lo anterior, la ocupación humana en el sitio fue poco frecuente y con estancias de corta duración, situación que duró un poco más de mil años y que probablemente puede explicarse por la falta de un elemento vital que restringía la permanencia, el agua dulce.

En esta época El Conchalito, como otros concheros con falta de agua, era visitado por pequeños grupos humanos dedicados a actividades básicas como la pesca, la recolección y consumo de moluscos por sólo un día o máximo tres. Sin embargo, esto no significa que no se hayan desarrollado otras actividades, ya que también hay evidencias de que cazaron, prepararon y consumieron animales terrestres; se recolectaron y procesaron plantas; se fabricaron herramientas y se enterraron cadáveres. Y aunque no se descarta que en temporadas de lluvia algún accidente topográfico permitiera el almacenamiento natural de agua y con ello una estancia mayor en el sitio, esta situación no fue frecuente.

En El Conchalito ocurrieron cambios geológicos y físicos (como temblores y reacomodo de capas de tierra) que favorecieron el establecimiento de dos áreas geomorfológicamente diferentes: una

zona alta inmediata a la línea intermareal que se extendía 25 m hacia el interior peninsular, y un área baja, sujeta a invasiones de agua marina, que rodeaba a la primera y que al formar una planicie de inundación permitió el crecimiento de la flora propia de los esteros (mangles, principalmente), mientras los de evaporación facilitaron la acumulación de yesos. El crecimiento de plantas, el sedimento de arrastre peninsular y el agua dulce de lluvia promovieron la fijación de limos y arcillas, lo que afectó la evolución del sitio. La aparición de flora y fauna alentó nuevas relaciones bióticas: el manglar aportó al mar y sus alrededores una gran cantidad de energía en forma de nutrientes, con lo que se crearon mejores condiciones para la reproducción de moluscos, los cuales se extendieron aumentando considerablemente la potencialidad alimentaria del sitio. El hombre aprovechó esta nueva situación, ya que empezó a recolectar y consumir una mayor cantidad de moluscos; además el manglar le ofrecía una variedad de productos comestibles vegetales y animales; hubo disponibilidad de madera para fogatas, embarcaciones, instrumentos, adornos, etcétera; y lo más importante fue que a un kilómetro al oriente del sitio hubo agua dulce de forma permanente, lo que permitió ocupaciones más largas que en el periodo cazador.

Esta descripción aclara cómo sucedieron los cambios geológicos en el sitio y la respuesta del hombre a esa evolución; sin embargo, hace aparecer a los conchalenses como individuos sujetos a las condiciones que el medio les imponía. Esto no es así, pues las sociedades son capaces de transformar el medio ambiente e impactar su hábitat de acuerdo con sus necesidades.

## METODOLOGÍA

Inicialmente esta investigación partió de dos estudios totalmente independientes, por un lado el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional estaba interesado en conocer la potencialidad alimenticia de la ensenada de La Paz. Así, investigaron el crecimiento del bivalvo *Chione californiensis*; siguieron su desarrollo en 27 muestras colocadas en diferentes puntos de la ensenada, registraron las condiciones del hábitat: grado de salinidad, temperatura, velocidad de la corriente, nutrientes dispo-

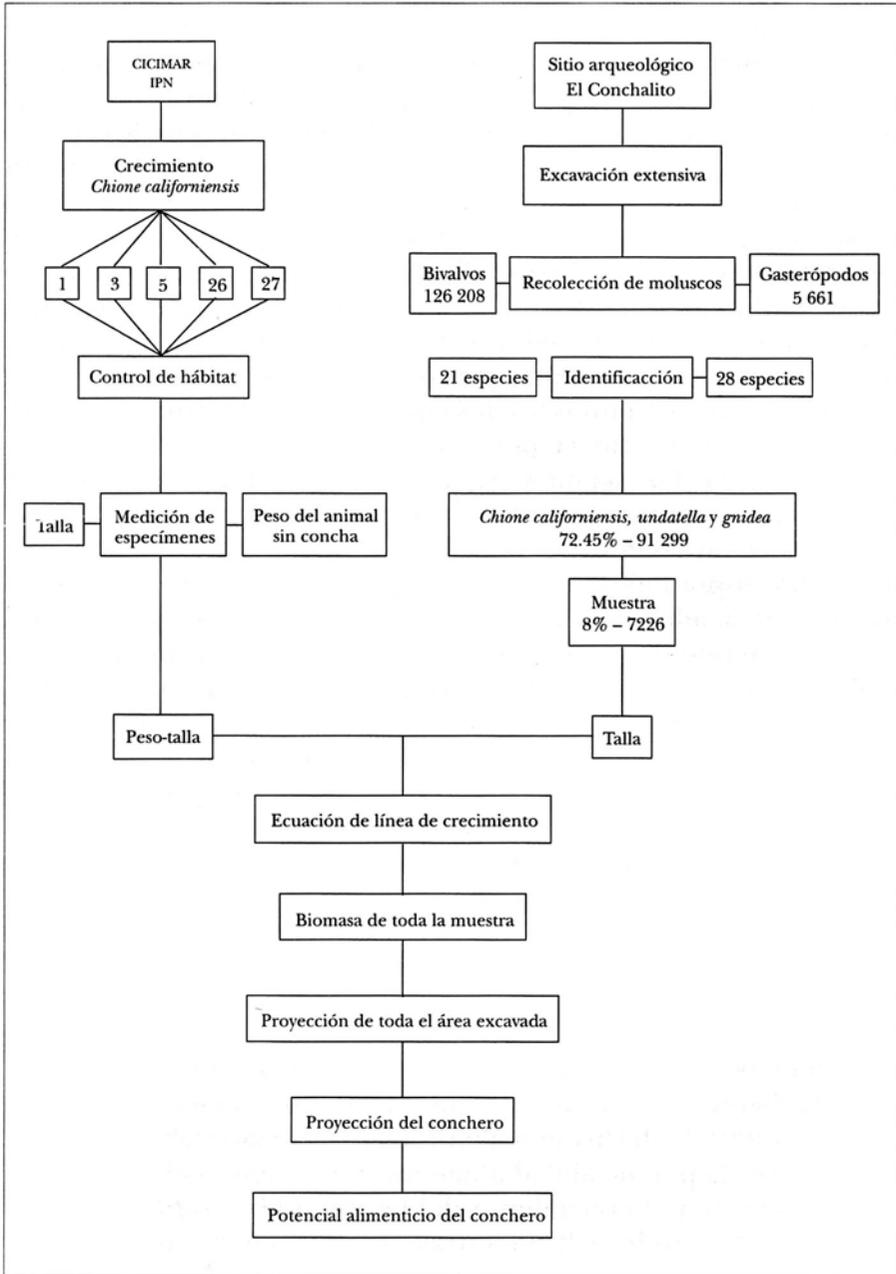


Figura 1.

nibles y agresión por parte de depredadores (figura 1). Para determinar la forma de crecimiento de los bivalvos, se midieron 2 425, tomándose en cuenta los siguientes parámetros: anchura, longitud y talla de la concha, así como el peso del molusco sin la concha.

Por otro lado, los trabajos arqueológicos realizados por Rosales-López, en 1995, en El Conchalito, permitieron la excavación extensiva de un área de 100 m<sup>2</sup>, en donde además de identificar los dos periodos culturales mencionados, éstos se dividieron en capas métricas de 10 cm cada uno (estratos), por lo que se diferenciaron espacios temporales más cortos. El 100% de las conchas de bivalvos (126 208 almejas) y gasterópodos (5 161 caracoles) de ambos periodos culturales se recolectaron en forma controlada. Posteriormente, en laboratorio se identificaron 28 especies de almejas y 21 de gasterópodos. Se separaron las conchas de la especie más abundante: *Chione californiensis*, y las subespecies más cercanas que no difieren en tamaño ni en peso de molusco: la *Ch. undatella* y *Ch. gnidea* (91 299 ejemplares); a una muestra del 8% (7 226 conchas) se les tomó la talla de acuerdo con la metodología utilizada por los investigadores del CICIMAR.

Como el interés del presente trabajo fue calcular la biomasa aportada por los moluscos y no qué punto de la ensenada fue el más productivo, se decidió trabajar conjuntamente el mayor número de muestras. Por lo que primero fue necesario comprobar que no hubiera diferencias estadísticas significativas entre el tamaño de las valvas, por lo cual se utilizaron dos pruebas de inferencia estadística: la prueba *t* que fue aplicada en un arreglo matricial de todas contra todas; la segunda prueba usada fue el análisis de varianza o anova, primero de forma similar a la prueba *t* y después a todas las muestras en conjunto, con lo cual, además del valor F, se obtuvo la variación intra e interpoblacional. Independientemente de la prueba aplicada y la dirección de las mismas, en ningún caso hubo rechazo de la hipótesis nula, con lo cual quedó claro que las 27 muestras se podían trabajar como una sola.

En seguida fue necesario comprobar la existencia de una relación directa entre el tamaño de la valva y el peso del molusco, de tal forma que si ésta se demostraba, era posible inferir el peso de un molusco obteniendo su talla; así, se escogió la correlación simple de Pearson en donde la relación peso-talla siempre presentó un alto valor de correlación, 21 de ellas fue mayor de +0.85, por lo que se procedió a calcular la ecuación de crecimiento del *Chione californiensis*.

Como se sabe, este tipo de análisis cae dentro de las series dinámicas, esto es, las tendencias que presenta un fenómeno que por su naturaleza está relacionado en el tiempo, por ejemplo, el crecimiento biológico de cualquier especie; su cálculo es sencillo y puede ser consultado en cualquier libro de estadística (Montemayor 1973: 44-75). Dependiendo del momento de crecimiento que se analiza, o bien de las particularidades del mismo, se determina el tipo de ecuación que se utiliza: la recta, la semilogarítmica, la logarítmica y la logística; sin embargo, esto no puede quedar en una simple apreciación subjetiva, sino que el propio método matemático debe indicar cuál es la curva que se aproxima más al dato observado, por ello es importante calcular el error estándar de ajuste. En el presente caso se encontró que la curva que más ajuste tuvo fue la logística, cuyo comportamiento describe el crecimiento de entidades orgánicas y que se caracteriza por un incremento rápido durante un tiempo, le sigue una disminución en su velocidad en un periodo medio, para después volver a incrementar su velocidad hasta alcanzar su estabilidad al final del crecimiento. Después de realizar los cálculos correspondientes, la fórmula derivada fue:

$$y = 1.874667 + (0.56357 * X)$$

Esta ecuación se aplicó a las conchas arqueológicas, substituyendo la X por el valor obtenido al medir la talla en milímetros, por ejemplo, si un ejemplar medía 30 mm, la fórmula quedaba:

$$y = 1.874667 + (0.56357 * 30) = 18.78 \text{ g}$$

La suma de la biomasa de las cochas medidas dio el total de masa para la muestra medida, lo que posibilitó proyectar estos mismos resultados a toda el área y posteriormente a todo el conchero, con lo que se pudo conocer el potencial alimenticio del sitio arqueológico. Finalmente, los resultados se analizaron por periodo cultural, estratos métricos y el posible número de individuos que soportó El Conchalito por periodo, estrato y generación.

Una de las ventajas de este método es que puede aplicarse en otros sitios arqueológicos. De hecho, recientemente se utilizó en una muestra mucho mayor de conchas (30 000 valvas) en otro asentamiento

a tres kilómetros de El Conchalito dentro de la ensenada de La Paz; sin embargo, debe aclararse que su fiabilidad depende del tipo de especie y género que sirvió como base para el cálculo de la ecuación de crecimiento, pues si bien puede suponerse que la curva de crecimiento es igual para otros géneros, las constantes de la fórmula dependen de la relación peso-talla que varía entre ellas, por lo que siempre será necesario contar con un estudio parecido al de CICIMAR para realizar la inferencia de la ecuación, razón por la cual se decidió no usar fórmulas similares reportadas para otros géneros, pero cuya derivación se realizó en otras partes del mundo en sitios con diferente clima. Sin embargo, es importante mencionar que esta metodología puede ser utilizada en todas las regiones en donde este género esté presente, lo cual abre la posibilidad de utilizarlo en la costa y otras áreas del noroeste de México.

## RESULTADOS

Los cuadros 1 y 2 contienen los nombres científicos, número y frecuencia de las especies de bivalvos y de gasterópodos, mientras en las gráficas 1 y 2 se muestran las diferencias existentes. Predomina la especie *Chione californiensis* (almeja roñosa), pues ocupa 58.108% del total, además si se reúnen las otras dos especies de *Chione: undatella* y *gnidea*, que no difieren en tamaño del molusco, la frecuencia aumenta hasta 72.45%, lo que indica que fue el bivalvo más recolectado y consumido por los indios. Las especies *Argopecten ventricosus*, *Glycymeris gigantea*, *Trachycardium panamense*, *Magapitaria squalida* y *Anadara tuberculosa* ocuparon 21.54%, y las 18 restantes corresponden al 6.12%. Respecto a los gasterópodos, la distribución fue un poco más uniforme, así las especies *Policeinius reclusiana*, *Strombus gracilior* y *Conus princeps* en conjunto ocuparon 65.35%; las especies *Cypraea* sp., *Strombus granulatus*, *Malea ringens*, *Turbo fluctuosus* y *Phyllonotus erithrostomus* ocuparon 29.36%, las restantes nueve especies representan 5.29%.

Debido a que se había tomado en consideración al bivalvo más frecuente y al hecho de que las condiciones climáticas y medioambientales aparentemente no han variado significativamente desde los tiempos prehispánicos hasta la fecha, el cálculo de la biomasa en

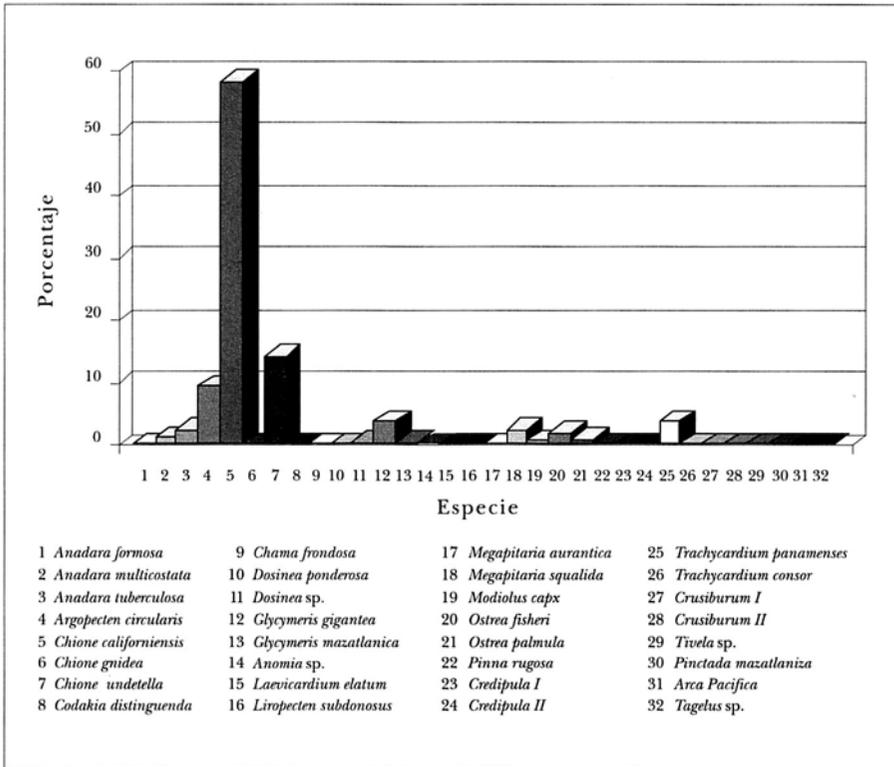
*Cuadro 1*  
Especies de bivalvos

Especie	Número	%
<i>Anadara formosa</i>	10	0.008
<i>Anadara multicosata</i>	1 370	1.086
<i>Anadara tuberculosa</i>	3 051	2.417
<i>Argopecten ventricosus</i>	11 813	9.360
<i>Chione californiensis</i>	73 428	58.180
<i>Chione gnidea</i>	77	0.061
<i>Chione undatella</i>	17 938	14.213
<i>Codakia distinguenda</i>	112	0.089
<i>Chama frondosa</i>	282	0.223
<i>Dosinia ponderosa</i>	259	0.205
<i>Dosinia dunkeri</i>	540	0.428
<i>Glycymeris gigantea</i>	4 801	3.804
<i>Glycymeris mazatlanica</i>	401	0.318
<i>Anomia peruviana</i>	1	0.001
<i>Laevicardium elatum</i>	11	0.009
<i>Lyropecten subnodosus</i>	4	0.003
<i>Megapitaria aurantiaca</i>	25	0.020
<i>Megapitaria squalida</i>	2 999	2.376
<i>Modiolus capax</i>	748	0.593
<i>Hytissa fisheri</i>	2 243	1.777
<i>Saccostrea palmula</i>	1 022	0.810
<i>Pinna rugosa</i>	108	0.086
<i>Trachycardium panamense</i>	4 578	3.627
<i>Trachycardium consors</i>	246	0.195
<i>Tivela</i> sp.	5	0.004
<i>Pinctada mazatlanica</i>	66	0.052
<i>Arca pacifica</i>	67	0.053
<i>Tagelus</i> sp.	3	0.002
<b>Total</b>	<b>126 208</b>	<b>100.000</b>

*Cuadro 2*  
Especies de gasterópodos

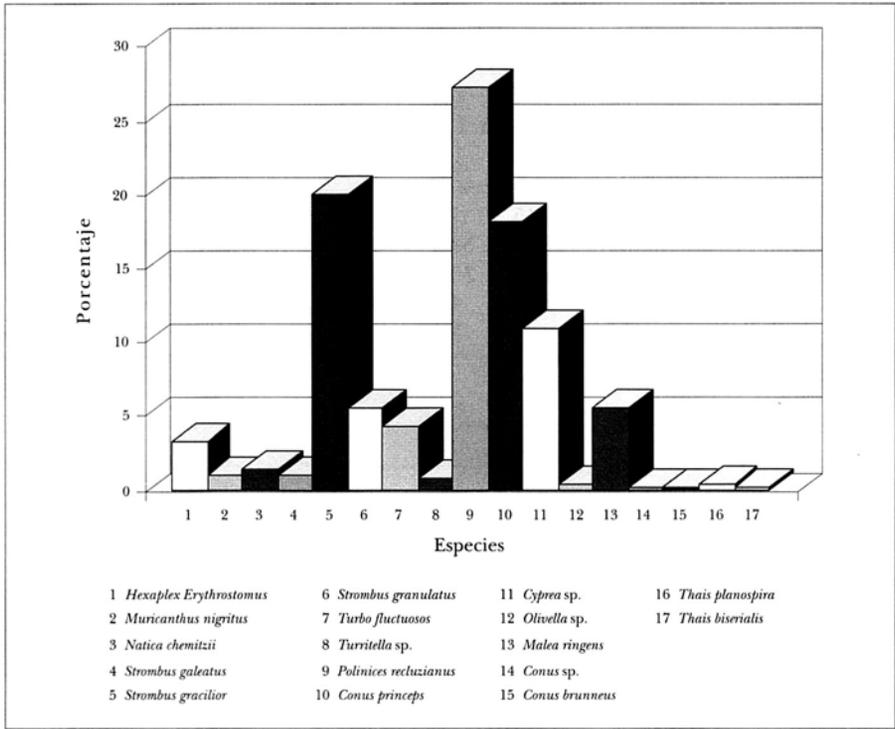
Especie	Número	%
<i>Phyllonotus Erythrostomus</i>	157	3.042
<i>Muricanthus nigritus</i>	50	0.969
<i>Natica chemnitzii</i>	66	1.279
<i>Strombus galeatus</i>	51	0.988
<i>Strombus gracilior</i>	989	19.163
<i>Strombus granulatus</i>	275	5.328
<i>Turbo fluctuosus</i>	209	4.050
<i>Turritella</i> sp.	41	0.794
<i>Polinices reclusiana</i>	1 347	26.100
<i>Conus princeps</i>	899	17.419
<i>Cypraea</i> sp.	540	10.463
<i>Olivella</i> sp.	18	0.349
<i>Malea ringens</i>	273	5.290
<i>Conus</i> sp.	7	0.136
<i>Conus brunneus</i>	6	0.116
<i>Thais planospira</i>	17	0.329
<i>Thais biserialis</i>	5	0.097
<i>Crepidula I</i>	98	1.899
<i>Crepidula II</i>	80	1.550
<i>Crucibulum I</i>	17	0.329
<i>Crucibulum II</i>	16	0.310
Total	5 161	100

El Conchalito surgió como una posibilidad; sin embargo, esto había que comprobarlo, por lo que en principio se compararon las dimensiones de la muestra del CICIMAR con la de El Conchalito (gráfica 3). Se encontró un comportamiento similar, a excepción de que en la segunda muestra el valor modal tuvo un rango mayor (40-44.9 mm) que en la primera (36-34.9 mm), lo que indica que sí ha habido cambios medioambientales que han impactado a las especies de moluscos que habitan la ensenada de La Paz; por tanto, es probable que la contaminación haya afectado el tamaño general de este molusco. Cuando un banco de moluscos o peces es sobreexplotado o bien afec-

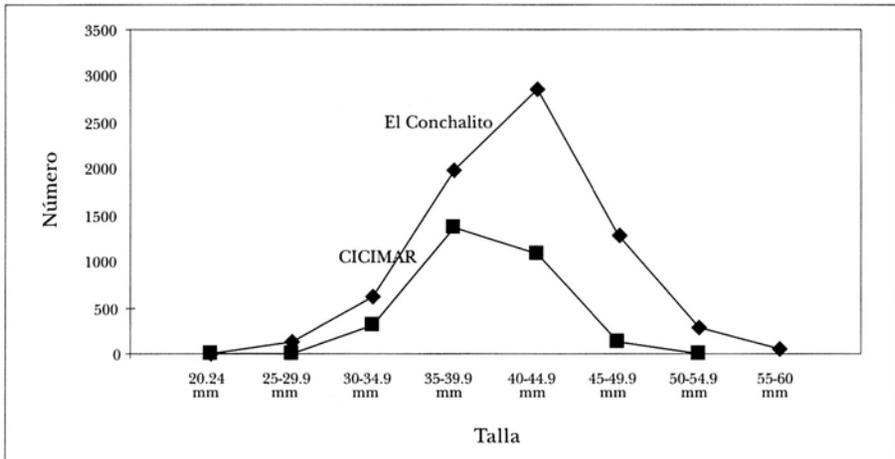


Gráfica 1. Bivalvos de El Conchalito.

tado por un depredador, no sólo se refleja en la disminución demográfica sino también en el tamaño promedio del molusco, pues en general éste disminuye, situación que podemos ver en la recolección moderna la cual va dirigida más al comercio que al autoconsumo. En este sentido, Ambrose (1967) encontró que al final de la temporada de recolección los ejemplares de la misma edad fueron de tamaño significativamente menor que en el inicio. Koike (1994) reportó que los bivalvos de la especie *Meretrix lusoria* de cuatro concheros de la bahía de Tokio, durante el periodo Jomon tardío (Isarago, Miyamotodai, Kidosaku y Soya), estuvieron sometidos a esta misma "presión de recolección", y que actualmente se observa en la desembocadura del río Midori en Kyushu, al sur de Japón. Un proceso similar ha sido propuesto para los bancos de peces que se han visto



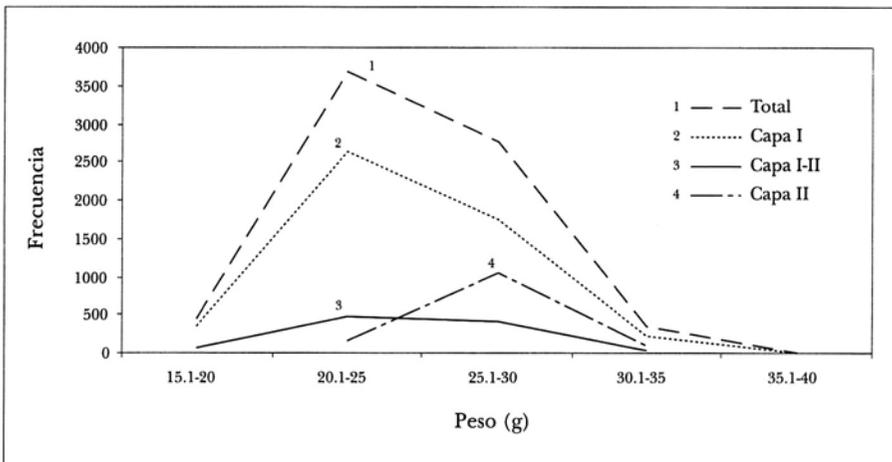
Gráfica 2. Bivalvos consumidos por los indígenas californios.



Gráfica 3. Talla general de *Chione californiensis*.

*Cuadro 3*  
Biomasa para la muestra estudiada en El Conchalito

Peso Gramos	Muestra total		Capa I		Capa I-II		Capa II	
	n	%	n	%	n	%	n	%
15.1-20	449	6.21	345	7.00	49	5.00		
20.1-25	3682	50.95	2620	53.14	482	49.18	162	12.31
25.1-30	2752	38.08	1742	35.33	402	41.02	1056	80.24
30.1-35	342	4.73	221	4.48	47	4.80	98	7.45
35.1-40	1	0.01	2	0.04				



Gráfica 4. Biomasa de *Chione californiensis*.

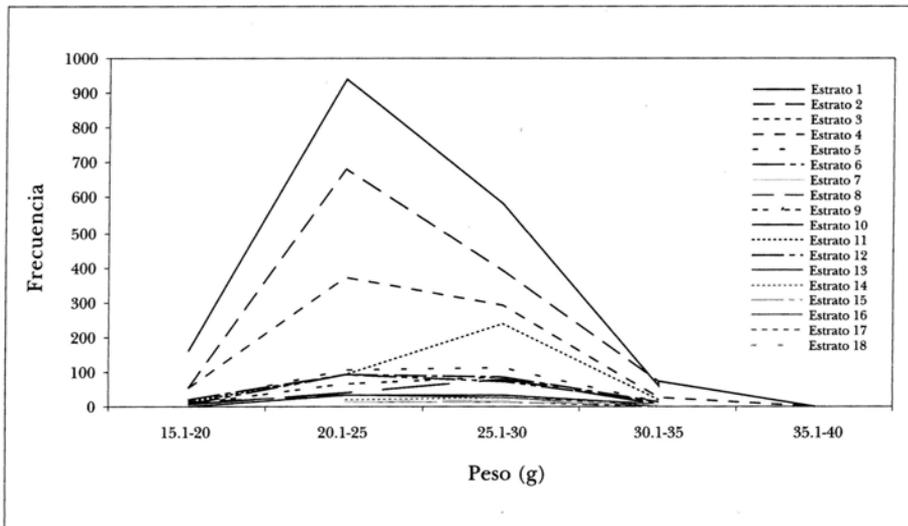
sometidos a la pesca, en concheros ubicados al noreste de Japón<sup>1</sup> y en la bahía de Tokio (Watanabe, 1992).

En el cuadro 3 se muestra la frecuencia por rangos de 5 gramos de la biomasa calculada para las capas I, I-II y II. Como se puede observar en la gráfica 4, el valor modal de la muestra total y dos de las submuestras es el mismo, 20.1 a 25.0 g; mientras en la capa II el valor modal se presentó en el rango inmediato superior, 25.1 a 30.00. Este

<sup>1</sup> Se refieren a los concheros Miyano y Shomeiji, ubicados en la prefectura de Iwate, Japón, K. Suzuki. Investigaciones sobre concheros y restos naturales, *Dolmen*, núms. 24 y 25, Japón: 94-103 (texto en japonés).

comportamiento indica que en el periodo cazador las almejas de *Chione* eran más grandes que en la fase recolectora, esta disminución probablemente se debió a la presión por recolección, pues no existen evidencias del aumento de depredadores naturales o de la presencia de algún tipo de contaminantes. Otro aspecto interesante corresponde a lo observado en la capa I-II, cuya curva resulta muy pequeña y bastante dispersa. Esto se explica por el hecho de que esta capa es un periodo intermedio, esto es, al haber un cambio gradual entre las capas I y II, existe un trecho en que ambas se confunden; una observación cuidadosa de este tramo dejó claro que si bien la coloración de la arena era muy parecida a la capa I, la mayor parte conservaba las características de la capa II, es decir, parece que pertenece al periodo cazador en el cual la lluvia, los constantes fenómenos de ascenso y descenso de agua por capilaridad provocados por los movimientos de marea y la gravedad indujeron el proceso de difusión hacía los estratos más profundos de la ceniza y minúsculos pedazos de carbón, adquirieron la coloración oscura de la capa I.

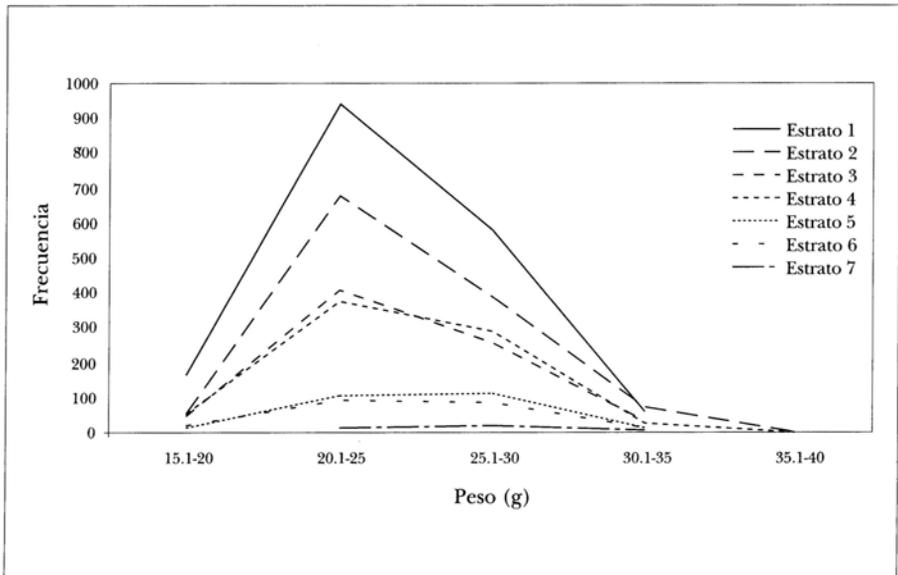
En la gráfica 5 se muestra el total de estratos excavados, como puede observarse mientras más profundo es el estrato tiene menor biomasa, fenómeno que era de esperarse pues éstos pertenecen al



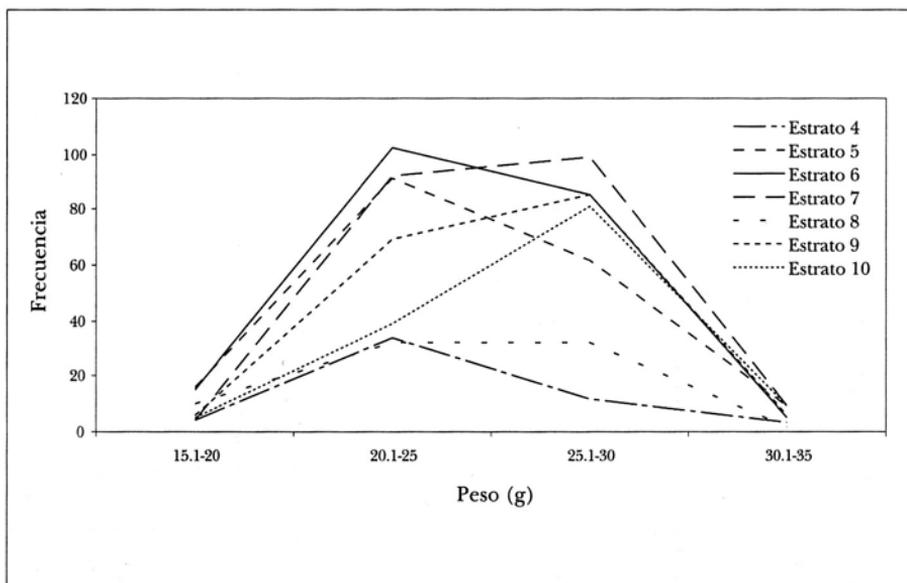
Gráfica 5. Biomasa por estratos.

periodo cazador en donde la recolección de moluscos no fue intensa. Sin embargo, conforme se avanza en el tiempo la cantidad de biomasa consumida empieza a ser mayor hasta llegar al periodo recolector de moluscos, en donde esta actividad es mayor. Este comportamiento se observa más claramente en las gráficas 6, 7 y 8 (cuadros 4, 5 y 6), en donde se muestran los estratos por capa estratigráfica, así en las capas I y II se observa que mientras más superficial es el estrato (y por tanto de una temporalidad más tardía), mayor es la cantidad de biomasa consumida; sin embargo, para la capa intermedia I-II este comportamiento no es tan evidente, lo que puede entenderse por su característica intermedia, pero el valor modal de estos estratos no rebasa los 100 ejemplares por estrato, lo que la coloca, en cuanto a su distribución y cantidad, en el rango del periodo cazador, razón por la cual en los siguientes análisis se integraron ambas en una sola, quedando como capa cazadora.

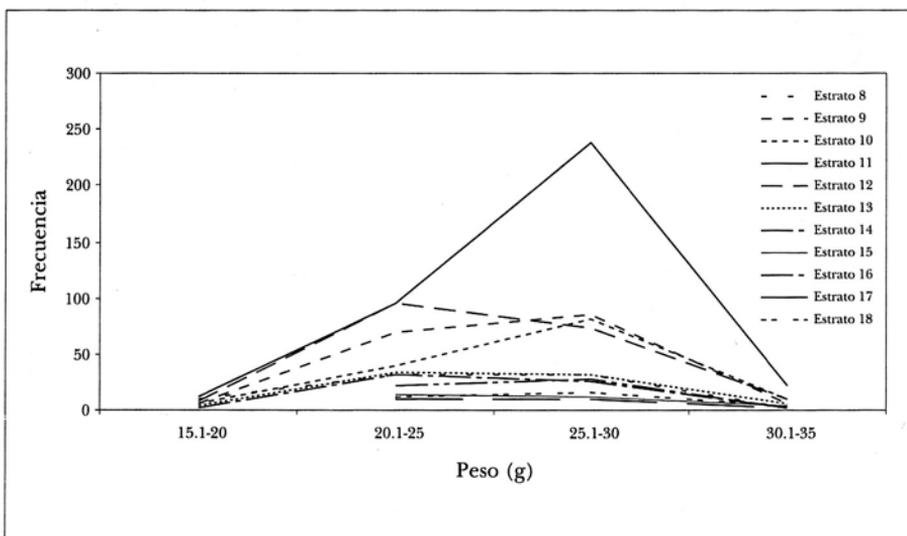
En la figura 2 se presentan los resultados del cálculo de la biomasa, así se tiene un total de 1 132 851.35 kg de carne de molusco. Si se considera que la ocupación total de El Conchalito fue de 1 900



Gráfica 6. Biomasa de la capa I.



Gráfica 7. Biomasa de la capa I-II.



Gráfica 8. Biomasa de la capa II.

*Cuadro 4*  
Biomasa de los estratos de la capa I de El Conchalito

Peso gramos	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6		Estrato 7	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
15.1-20	162	9.29	53	4.42	45	6.09	53	7.10	14	5.62	18	8.45		0.00
20.1-25	943	54.10	679	56.63	407	55.07	373	50.00	108	43.37	95	44.60	13	34.21
25.1-30	581	33.33	393	32.78	257	34.78	290	38.87	111	44.58	88	41.31	20	52.63
30.1-35	57	3.27	72	6.01	30	4.06	29	3.89	16	6.43	12	5.63	5	13.16
35.1-40			2	0.17			1	0.13						
Total	1743	100	1199	100	739	100	746	100	249	100	213	100	38	100

*Cuadro 5*  
Biomasa de los estratos de la capa I-II de El Conchalito

Peso gramos	Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6		Estrato 7		Estrato 8		Estrato 9		Estrato 10	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
15.1-20	4	7.41	16	8.99	15	7.25	4	1.96	7	3.74	3	4.17		
20.1-25	34	62.96	91	51.12	102	49.28	92	45.10	96	51.34	33	45.83	21	42.00
25.1-30	13	24.07	62	34.83	85	41.06	99	48.53	74	39.57	31	43.06	27	54.00
30.1-35	3	5.56	9	5.06	5	2.42	9	4.41	10	5.35	5	6.94	2	4.00
Total	54	100	178	100	207	100	204	100	187	100	72	100	50	100





Suzuki (1979) concluyó que los moluscos sólo representaban entre el 3% al 9% de la energía (kilocalorías) total de la dieta diaria del grupo. Esto significa que a pesar de ser un grupo altamente consumidor de moluscos, su contribución a la dieta es mínima. Tomando en consideración estos dos estudios, Watanabe, Ono y Ohyi estimaron que los grupos humanos que formaron el conchero Isarago en Tokio, sólo obtenían 5% del aporte energético anual del total de los nutrientes consumidos (Watanabe, 1992). Por lo anterior, se considera que la participación del molusco en la dieta de los indígenas probablemente estuvo entre el 3% al 9%, esto debido a que el análisis de la lítica y los restos de fauna indican un consumo mixto de alimentos en los dos periodos culturales.

Aunque resulta demasiado aventurado proponer la cantidad que representa ese 3 y 9 por ciento del total de la biomasa consumida por los indígenas, es importante proponer una cifra aceptable (pero un tanto arbitraria), para poder determinar el número total de individuos que potencialmente soportó El Conchalito. Se consideró que ese rango porcentual podía variar entre 100 a 150 gramos, respectivamente; así, tomando la masa total consumida por día (1.63 kg), pudieron haber alimentado entre 16.34 a 10.89 individuos (figura 5), que en 1 900 años da un promedio total de individuos de 31 037.02 a 20 691.35; por lo que, considerando generaciones de 25 años, se tendría un total de 76 generaciones con 408.38 a 272.25 individuos por generación.

Para el periodo cazador (figura 6), con una masa por día de 0.546 kg, se podría alimentar entre 9.37 a 6.24 individuos, que en un total de 1 100 años resultan entre 17 796.48 a 11 864.32 personas en promedio por año, que en 44 generaciones representan entre 404.46 a 156.11 sujetos por generación. Mientras que para el periodo recolector de moluscos (figura 7), con un total de 2.592 kg por día, se podría alimentar entre 25.91 a 17.27 individuos, lo que en 800 años representa entre 20 733.82 y 10 681.46 sujetos, que en 32 generaciones equivale a entre 647.93 a 140.55 sujetos por generación.

El hecho de establecer la cantidad diaria para cada periodo cultural, no quiere decir que haya habido un consumo igual y constante para este largo tiempo, condición que no se dio ni siquiera en las poblaciones sedentarias, sino que este proceso corresponde a una dinámica de ocupación discontinua, esto es, los grupos que llegaban

Suzuki (1979) concluyó que los moluscos sólo representaban entre el 3% al 9% de la energía (kilocalorías) total de la dieta diaria del grupo. Esto significa que a pesar de ser un grupo altamente consumidor de moluscos, su contribución a la dieta es mínima. Tomando en consideración estos dos estudios, Watanabe, Ono y Ohyi estimaron que los grupos humanos que formaron el conchero Isarago en Tokio, sólo obtenían 5% del aporte energético anual del total de los nutrientes consumidos (Watanabe, 1992). Por lo anterior, se considera que la participación del molusco en la dieta de los indígenas probablemente estuvo entre el 3% al 9%, esto debido a que el análisis de la lítica y los restos de fauna indican un consumo mixto de alimentos en los dos periodos culturales.

Aunque resulta demasiado aventurado proponer la cantidad que representa ese 3 y 9 por ciento del total de la biomasa consumida por los indígenas, es importante proponer una cifra aceptable (pero un tanto arbitraria), para poder determinar el número total de individuos que potencialmente soportó El Conchalito. Se consideró que ese rango porcentual podía variar entre 100 a 150 gramos, respectivamente; así, tomando la masa total consumida por día (1.63 kg), pudieron haber alimentado entre 16.34 a 10.89 individuos (figura 5), que en 1 900 años da un promedio total de individuos de 31 037.02 a 20 691.35; por lo que, considerando generaciones de 25 años, se tendría un total de 76 generaciones con 408.38 a 272.25 individuos por generación.

Para el periodo cazador (figura 6), con una masa por día de 0.546 kg, se podría alimentar entre 9.37 a 6.24 individuos, que en un total de 1 100 años resultan entre 17 796.48 a 11 864.32 personas en promedio por año, que en 44 generaciones representan entre 404.46 a 156.11 sujetos por generación. Mientras que para el periodo recolector de moluscos (figura 7), con un total de 2.592 kg por día, se podría alimentar entre 25.91 a 17.27 individuos, lo que en 800 años representa entre 20 733.82 y 10 681.46 sujetos, que en 32 generaciones equivale a entre 647.93 a 140.55 sujetos por generación.

El hecho de establecer la cantidad diaria para cada periodo cultural, no quiere decir que haya habido un consumo igual y constante para este largo tiempo, condición que no se dio ni siquiera en las poblaciones sedentarias, sino que este proceso corresponde a una dinámica de ocupación discontinua, esto es, los grupos que llegaban

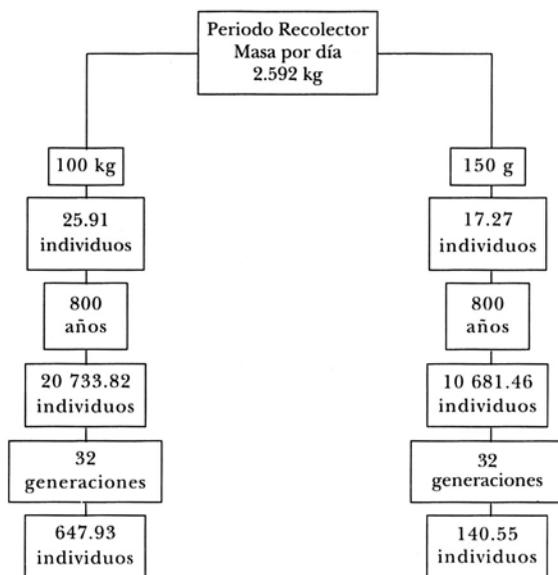


Figura 7.

a estos concheros podían variar en tamaño, así como en sus visitas y estancias. Pudo haber habido temporadas o lapsos anuales en que los concheros no fueron ocupados, sin embargo, a través del promedio del consumo anual, según la ocupación, se obtuvieron las cifras mencionadas.

Ahora bien, se han mencionado cifras del total de biomasa representada en El Conchalito, su participación por periodo cultural y su probable potencialidad alimenticia en el número de individuos que visitaron el lugar, no obstante es importante mencionar que existe una gran probabilidad de que se subestimen las cifras presentadas por los siguientes motivos:

a) Uno de los problemas que se presentan en los estudios arqueológicos, cuando se intenta determinar el número de especies representadas en un conchero, es que muchas de las conchas pierden con el tiempo sus características diagnósticas, por lo que se pueden confundir o ser asignadas a una especie que no les corresponde. Para El Conchalito, y en particular para el bivalvo *Chione californiensis*, esto no fue significativo, pues si bien existen dos especies más de *Chione*: la

*undatella* y la *gnedea*, el tamaño del molusco es similar, lo único que las distingue son las ligeras variaciones existentes en las rayas exteriores de la concha, las cuales con el paso del tiempo tienden a desaparecer.

b) Otro problema es la velocidad de biodegradación de la concha; varios estudios mencionan que ésta comprende un rango entre 64.8% al 72%, cantidad que varía de acuerdo con diversos factores como las condiciones del suelo, la existencia de vegetación, el movimiento de mareas, etcétera. Aunque en El Conchalito no ha sido posible evaluar la velocidad de biodegradación de la concha, se piensa que ésta debe ser significativa, principalmente porque el carbonato de calcio aportado por este proceso ha sido fundamental para la formación de una capa de arena cementada debajo de la capa II, la cual continúa creciendo en espesor y ha invadido los estratos más antiguos del periodo cazador.

c) Por la importancia que tiene la fractura mecánica de la concha, se le ha querido separar del proceso de biodegradación, ya que en El Conchalito es significativo, pues no solamente se debe a la dinámica marina que provoca que las olas azoten continuamente las conchas entre sí, sino principalmente por la acción antrópica en años recientes, ya que al ser una playa pública cercana a la ciudad de La Paz, ha sido alterada por excavaciones furtivas y por el paso de vehículos, que aumentan las fracturas de las conchas e imposibilitan un conteo más real.

d) Un conchero arqueológico se caracteriza regularmente por contener una gran variedad de especies de bivalvos, sin embargo, es casi imposible contar con estudios de crecimiento de todas las especies que relacionen el peso del animal con la talla y que por tanto permitan calcular la biomasa total de estos animales. En El Conchalito los únicos datos locales que se tienen son los que se tomaron como base para el cálculo de la ecuación de crecimiento; de las otras 27 especies sólo se tienen algunos datos procedentes de otras áreas de la península o de otra región del mundo, que en total incluyen cinco especies más.

e) Existe un mayor problema con los gasterópodos o caracoles pues casi no tienen representantes completos; de hecho llama la atención que sólo se hayan recolectado 5 661 ejemplares. Esto se debe a que los indígenas para separar al animal rompían su concha, apoyándola en una piedra llamada yunque, utilizando otra a modo

de percutor. De esta manera sólo quedaron fragmentos que impiden diferenciar individuos.

f) Para el cálculo aquí presentado, sólo se consideró 72.6% de la muestra total de bivalvos, por lo que el restante 27.4 puede modificar las cifras, aunque con base en el porcentaje estudiado se cree que no será significativo.

g) La porción probable que ocuparon los moluscos en la dieta de los conchalenses fue entre 3% a 9%. Esta cifra se infirió de estudios realizados en otras partes del mundo, lo que para el caso de El Conchalito puede considerarse arbitrario, al igual que los 100 a 150 g que se supone consumió cada individuo.

h) Finalmente, debe considerarse que no todas las especies encontradas en un conchero necesariamente se utilizaron como alimento, pues existen factores sociales que pudieron alterar su presencia, tales como: el sabor, propiedades "mágicas" asociadas con el molusco, uso de la concha como adorno o para fabricar instrumentos, utilización exclusiva para ceremonias religiosas y funerarias, entre otras.

Si bien existen factores que pueden alterar el cálculo de la biomasa, es importante mencionar que el manejo adecuado de los valores relativos refleja un modelo cercano al comportamiento real. Al respecto Chesneau (1986: 45) mencionó que: "cuando el estadístico enfrenta la solución de un problema construye un modelo artificial que debe reflejar los supuestos y los objetivos de estudio", y agrega: "Nunca se destacará en demasía la naturaleza artificial de estos modelos. Serán útiles para elucidar fenómenos y mecanismos de funcionamiento, pero muy peligrosos si se les otorga existencia física real".

## DISCUSIÓN

El gran sesgo en favor de la almeja roñosa no puede ser considerado como consecuencia de una preferencia consciente hacia este molusco, ya sea por gusto o porque se le otorgara una "virtud" mágica, sino porque era el molusco más abundante, puesto que las características medioambientales de las inmediaciones del sitio favorecerían su reproducción. De acuerdo con esto, si la recolección se realizaba al azar, las frecuencias presentadas en los cuadros 1 y 2 reflejan la distribución natural de estas especies.

La presencia de especies de bivalvos como *Hytissa fisheri*, *Modiolus capax*, *Chama Frondosa*, *Pinctada mazatlanica*, *Arca pacifica*, que ocuparon el 3.63% y de gasterópodos como *Conus princeps*, *Turbo fluctuosus*, *Turritella* sp., *Thais planospira*, *Conus brunneus* y *Thais biserialis* que tuvieron en conjunto 23.77%, evidencia el conocimiento que los conchalenses tenían de la distribución de moluscos que no eran propios de las inmediaciones de El Conchalito. De hecho la mayoría de estas especies son de profundidad, y sus bancos se encuentran a 4 o 5 km de El Conchalito; su presencia puede ser explicada por dos razones: la primera era que los mismos habitantes del lugar fueron a coleccionar los moluscos y luego regresaron para consumirlos; o bien que las hayan obtenido por intercambio. Sin descartar que se hayan dado los dos procesos, vale la pena mencionar que el gasto energético utilizado para que los indígenas obtuvieran estos moluscos era grande y probablemente no se compensaba con la energía contenida en los animales recolectados, por lo que es necesario explicar qué motivaba a los conchalenses a obtenerlos. Este comportamiento puede entenderse si se toma en cuenta que el consumo de un producto no sólo responde a su aprovechamiento como alimento, sino también a una serie de factores culturales en los que confluyen elementos como: facilidad de obtención, sabor, costumbre y significado, ya sea que se considere con poderes mágicos, medicinales, afrodisiacos u otros. En este sentido, si bien los conchalenses tuvieron la fortuna de contar con varias especies de moluscos de fácil recolección, también gastaron energía para obtener otras especies que por algún motivo eran consideradas importantes (posiblemente su sabor las hacía un alimento "exquisito" digno de esa inversión de energía, o bien consideraban que tenían propiedades especiales, mágicas o de ofrenda, que las hacía indispensables para el grupo) y por ello valía la pena obtenerlos sin importar la cantidad de trabajo invertido.

Al dividir la muestra por periodos culturales (cuadros 7 y 8) se observó que la tendencia presentada en la muestra general no varió, es decir, las especies más frecuentes continuaron siéndolo, no obstante se detectaron algunos movimientos interesantes: en los bivalvos hubo una disminución de 8% en la proporción relativa de *Chione californiensis*, mientras *Chione undatella* aumentó su consumo un 5%, los gasterópodos como *Strombus granulatus*, *Turbo fluctuosus* y *Hexaplex erithrostomus* disminuyeron significativamente, mientras que *Policines*

*Cuadro 7*  
Bivalvos de El Conchalito por periodo cultural

Especie	Número	Cazador	Número	Recolector
<i>Anadara formosa</i>	2	0.006	9	0.009
<i>Anadara multicosata</i>	354	1.148	1 018	1.061
<i>Anadara tuberculosa</i>	675	2.189	2 379	2.480
<i>Argopecten ventricosus</i>	2 001	6.489	9 816	10.234
<i>Chione californiensis</i>	19 657	63.743	53 776	56.066
<i>Chione gnidea</i>	49	0.159	34	0.035
<i>Chione undatella</i>	3 296	10.688	14 649	15.273
<i>Codakia distinguenda</i>	26	0.084	94	0.098
<i>Chama frondosa</i>	89	0.289	202	0.211
<i>Dosinia ponderosa</i>	74	0.240	195	0.203
<i>Dosinia dunkeri</i>	171	0.555	380	0.396
<i>Glycymeris gigantea</i>	1339	4.342	3474	3.622
<i>Glycymeris mazatlanica</i>	69	0.224	345	0.360
<i>Anomia peruviana</i>	1	0.003	14	0.015
<i>Laevicardium elatum</i>	6	0.019	20	0.021
<i>Lyropecten subnodosus</i>	1	0.003	19	0.020
<i>Megapitaria aurantiaca</i>	6	0.019	36	0.038
<i>Megapitaria squalida</i>	973	3.155	2 130	2.221
<i>Modiolus capax</i>	289	0.937	478	0.498
<i>Hytissa fisheri</i>	285	0.924	2 012	2.098
<i>Saccostrea palmula</i>	479	1.553	564	0.588
<i>Pinna rugosa</i>	49	0.159	81	0.084
<i>Trachycardium panamense</i>	848	2.750	3 755	3.915
<i>Trachycardium consors</i>	54	0.175	218	0.227
<i>Tivela</i> sp.	0	0.000	34	0.035
<i>Pinctada mazatlanica</i>	22	0.071	74	0.077
<i>Arca pacifica</i>	20	0.065	78	0.081
<i>Tagelus</i> sp.	3	0.010	32	0.033
Total	30 838	100.000	95 916	100.000

*recluzianus*, *Strombus gracilior*, *Conus princeps*, y *Cyprea* sp. aumentaron. Este comportamiento no responde a la preferencia alimentaria, sino a las transformaciones naturales que se dan en todo sistema ecológico, en donde los cambios de condiciones climáticas favorecen la mayor reproducción de una especie y la disminución de otra, por lo que si se considera por parte de los indígenas una recolección al azar, en-

*Cuadro 8*  
Gasterópodos de El Conchalito por periodo cultural

Especie	Número	Cazador	Número	Recolector
<i>Phyllonotus Erythrostomus</i>	76	5.436	81	2.096
<i>Muricanthus nigrinus</i>	23	1.645	27	0.699
<i>Natica chemnitzii</i>	32	2.289	34	0.880
<i>Strombus galeatus</i>	17	1.216	34	0.880
<i>Strombus gracilior</i>	205	14.664	784	20.285
<i>Strombus granulatus</i>	153	10.944	122	3.157
<i>Turbo fluctuosus</i>	111	7.940	98	2.536
<i>Turritella</i> sp.	9	0.644	32	0.828
<i>Polinices reclusiana</i>	253	18.097	1 094	28.305
<i>Conus princeps</i>	182	13.019	717	18.551
<i>Cyprea</i> sp.	184	13.162	356	9.211
<i>Olivella</i> sp.	4	0.286	14	0.362
<i>Malea ringens</i>	62	4.435	211	5.459
<i>Conus</i> sp.	4	0.286	3	0.078
<i>Conus brunneus</i>	3	0.215	3	0.078
<i>Thais planospira</i>	5	0.358	12	0.310
<i>Thais biserialis</i>	5	0.358	0	0.000
<i>Crepidula I</i>	32	2.289	89	2.303
<i>Crepidula II</i>	30	2.146	74	1.915
<i>Crucibulum I</i>	5	0.358	39	1.009
<i>Crucibulum II</i>	3	0.215	41	1.061
Total	1 398	100.000	3 865	100.000

tonces estos cambios de proporción reflejarían este fenómeno. Los cambios detectados en las otras especies son tan pequeños que no mostraron significancia estadística, en consecuencia pueden considerarse debidos al azar.

Castellanos y Cruz (1995: 61-80) en su artículo "Aprovechamiento de los moluscos en la dieta indígena, en relación con las repercusiones que sobre los bancos de moluscos puede ejercer la recolección", mencionan que una tendencia equivocada en la selección de individuos jóvenes o en los momentos en que las colonias de moluscos se encuentran reproduciéndose puede ocasionar una disminución significativa

de las especies y, por lo mismo, su pronta desaparición. Como no se ha detectado una extinción masiva de moluscos y con sólo la impresión visual de que los ejemplares recolectados eran de talla adulta se establece:

Bajo estas consideraciones, cabe la posibilidad de que los indígenas, a través de un conocimiento empírico de manejo de recursos, depredaron sobre tallas pre-adulto y adulto. De tal forma, los primeros (tallas pre-adulto), aunque aún no están en condiciones de madurez sexual, siguen sujetos a la presión de selección natural, lo que implica que algunos serían inevitablemente retirados de la población por efecto de la misma mortalidad natural. Asimismo, la colecta moderada sobre los organismos adultos genera espacios dentro del nicho ecológico que serían ocupados por adultos jóvenes, aportando así nuevos genes a la población e incrementando la robustez de la reserva genética. Por medio de observaciones preliminares, nos fue posible detectar que éstos fuesen los grupos sobre los cuales se concentraba preferencialmente el esfuerzo de captura, aunque no se descarta la posibilidad de que la extracción se haya ejercido también sobre otros grupo de edad cercanos. En concreto, deducimos que es posible sostener que entre las bandas de seminomadas recolectores que habitaron La Paz existió cierto conocimiento empírico sobre medios de explotación que permitieron un aprovechamiento sostenido del recurso, asegurando su subsistencia así como la continuación de su explotación por futuras generaciones de recolectores (Castellanos y Cruz, 1995).

Esta hipótesis ha provocado que otros investigadores mencionen: "Sin riesgos de anacronismos y de exageración, podemos decir que [los indígenas californios] fueron en realidad grandes ecologistas, práctica e intuitivamente" (Micheline, 1996: 47).

Indudablemente estos argumentos resultan impactantes y, por lo mismo, requieren de una comprobación científica adecuada, por lo que fue necesario llevar a cabo el trabajo que Castellanos y Cruz no realizaron: medir la talla de los ejemplares recolectados. Los resultados se muestran en las gráficas 5 y 6, en las que se observa un comportamiento similar, ya que existen pocos individuos en las tallas menores y mayores, y hay una tendencia hacia la concentración en las tallas medias entre los 35 a 49 mm. Este comportamiento estadístico que corresponde a una gráfica de distribución normal, es la esperada en cualquier tipo de fenómeno biológico, en el que se expresan cuantitativamente las características poligenéticas y multifactoriales. En otras palabras, si bien el mayor porcentaje de la talla de las conchas de los moluscos recolectados pertenece a los individuos pre-adultos

y adultos, no se puede sustentar una recolección dirigida, sino que se debe al efecto probabilístico de recolección, pues si una población presenta en forma natural esta distribución, es lógico que una recolección realizada al azar refleje el mismo fenómeno.

Ahora bien, se olvida un factor fundamental que regula la explotación de un recurso dentro de cualquier hábitat: el demográfico. Si bien el lapso durante el cual estuvo ocupado El Conchalito fue de casi 2 mil años, la estancia no fue igual todo el tiempo. El periodo cazador que más tiempo duró (1 100 años), tuvo visitas escasas y cortas. Mientras en el periodo recolector de moluscos, con una explotación más intensiva, las visitas fueron más frecuentes, con estancias más largas y realizadas por grupos mayores; las condiciones medioambientales habían cambiado significativamente, lo que favoreció la reproducción explosiva de los moluscos. En otras palabras, mientras en la primera fase la regulación dependió de la capacidad demográfica de explotación de los grupos que la visitaban; en la segunda, la capacidad de recuperación de los moluscos aumentó considerablemente, contrarrestando la mayor explotación humana, aunque de acuerdo con los datos del presente estudio parece que hubo una disminución de la talla, lo que podría corresponder a una presión por recolección.

Por otro lado, los conceptos empleados por Castellanos y Cruz explican las afectaciones que sobre el ecosistema provoca el hombre moderno, las estrategias para cuidar los hábitats y las condiciones que se establecen científicamente para explotar los recursos bióticos de una región. Sin embargo, estas consideraciones no pueden ser aplicadas a los antiguos californios, ya que los motivos para explotar el recurso fueron diferentes. Para los indígenas era necesario alimentarse y en menor medida fabricar ornamentos de concha o utilizarlas de manera mágico-medicinal, mientras en la actualidad la finalidad es comercial y en menor medida para alimentar a los trabajadores que extraen el producto. Por ello, la explotación en el segundo caso se hace en forma indiscriminada, con técnicas de extracción eficaces, pero que muchas veces no son selectivas y afectan a los individuos jóvenes o en tiempos de reproducción biológica de la especie.

Es seguro que la forma manual en que los indígenas explotaban los moluscos les permitía escoger el tamaño del espécimen, así era natural que se quedaran con los más grandes y desecharan los de menor tamaño, pero no con un afán ecologista de proteger al recurso

biológico explotado, sino para optimizar el trabajo invertido; por tanto, la conservación de las especies fue una consecuencia indirecta del mayor aprovechamiento del molusco y no de una actividad consciente que permitiera hablar de sentimientos ecologistas.

Estos grupos tenían un gran respeto por la naturaleza, por tanto cada uno de sus elementos se consideraba parte de ellos, en consecuencia la protegían y sólo aprovechaban lo necesario, pues de lo contrario la esencia que da vida al recurso explotado podía enojarse y causar su desaparición y con ello castigar a los hombres privándolos de su beneficio. Esta forma de pensamiento que se encuentra en la mayoría de las poblaciones llamadas "primitivas" frenó las actividades de depredación indiscriminada, pero esta situación está muy lejos de un sentimiento ecologista de protección, pues esto requiere del conocimiento pleno de las relaciones bióticas de un hábitat natural y las consecuencias que surgen si se interrumpen las relaciones entre las especies, conocimiento que los antiguos californios interpretaban de otra manera y que seguramente se establecía en el marco de las relaciones "sociales" que el hombre debía de mantener con la naturaleza. Es importante establecer que la utilización de una palabra salida de la terminología científica (como ecologista) no sólo está relacionada con el significado inmediato de la misma (en este caso sentimiento de protección a la naturaleza), sino también con el sustento científico que describe las relaciones bióticas de un ecosistema. En consecuencia, es inadecuado aplicar una palabra nacida en un contexto particular, para describir un comportamiento que "aparentemente" es similar, pero cuyas bases cognoscitivas son totalmente distintas.

Finalmente, es importante mencionar que el consumo de alimentos de los conchalenses fue mixto, por lo que la participación de los moluscos en la dieta sólo significó una fracción de la misma (no se conoce ninguna población que en el presente o en el pasado de la humanidad se haya alimentado exclusivamente de moluscos), por tanto conviene mencionar que los restos identificados de huesos de animales muestra una amplia variedad de productos, a los cuales, si se aumentan los de origen vegetal (cuadros 9 y 10), se evidencia la innecesaria depredación de las especies de moluscos que vivían en las inmediaciones de El Conchalito. En otras palabras, la potencialidad alimentaria de este lugar siempre fue mayor a la capacidad de ex-

plotación de los hombres, condición que se dio porque las formas y las relaciones de producción de los indígenas californios regulaban naturalmente el equilibrio ecológico del ecosistema, nunca por una actividad consciente de los pobladores, sino porque las intrincadas relaciones de producción escondidas en el pensamiento religioso limitaban las actividades de depredación.

*Cuadro 9*  
Flora en las cercanías de El Conchalito

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Torote	<i>Bursera</i> sp.	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>
Palo chino	<i>Pithecolobium mexicanum</i>	Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>
Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Palo Adán	<i>Fouquieria peninsularis</i>
Palo brea	<i>Cercidium</i> sp.	Zalate	<i>Ficus palameri</i>
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle negro	<i>Avicennia germinnas</i>
Pitahaya dulce	<i>Lamaireocereus thurbari</i>	Pitahaya agria	<i>Machaeocereus gummosus</i>
Zacate cadillo	<i>Oplismenus burmanni</i>	Zacate salado	<i>Distichis stricta</i>
Celosa	<i>Mimosa</i> sp.	Uña de gato	<i>Olneya tesota</i>
Maguey	<i>Agave capensis</i>	Mezcal	<i>Agave aurea</i>
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Garambullo	<i>Lophoceros schotii</i>
Jícama	<i>Exogonium bracteatum</i>	Amaranto	<i>Amarantus</i> sp.
Cacalosúchil	<i>Plumeria rubra</i>	Dalia	<i>Bursera hinsidiana</i>
Arbusto salado	<i>Salicornia</i> sp.	Quelite rojo	<i>Amaranthus palmeri wats</i>
Cardón	<i>Pchycereus pecte</i>	Nopal	<i>Opuntia</i> sp.
Cholla	<i>Opuntia cholla</i>	Bisnaga	<i>Opuntia Ferocactus</i>

*Cuadro 10*  
Fauna de la región de El Conchalito\*

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Puma	<i>Felis concolor</i>	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>
Zorra	<i>Vulpes velox</i>	Coyote	<i>Canis latrans</i>
Zorrillo gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Berrendo	<i>Antilocapra americana</i>
Zorrillo manchado	<i>Spilogale putorius</i>	Cacomixtle o babisuri	<i>Procyon lotor</i>
Venado	<i>Odocoileus hemionus</i>	Borrego silvestre	<i>Ovis canadensis</i>
Ardilla	<i>Spermophilus atricapillus</i>	Juancito	<i>Amospermophilus leucurus</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	Ratón del desierto	<i>Perognathus spinatus</i>
Tuza	<i>Tomomys umbrinus</i>	Rata de campo	<i>Neotoma lepida</i>
Conejo	<i>Sylvilagus bachmani</i>	Liebre	<i>Lepus insularis</i>
Murciélago	<i>Miotis volans</i>	Foca	<i>Otaria californica</i>
Elefante marino	<i>Mirounga angustirostris</i>	Ballena azul	<i>Balaenoptera musculus</i>
Ballena alita fina	<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena gris	<i>Eschrichtius gibbosus</i>
Cachalote	<i>Physeter catodon</i>	Delfín	<i>Delphinus delphis</i>
Cenzonte	<i>Mimus polyglottos</i>	Saltaparedes	<i>Campylorhynchus</i> sp.
Tapacaminos	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Paloma	<i>Columba fasciata</i>
Codorniz	<i>Lophortyx californica</i>	Gavilán	<i>Circus cyaneus</i>
Halcón	<i>Falco mexicanus</i>	Condor de california	<i>Gymnogyphus californianus</i>
Pájaro carpintero	<i>Cotaptes auratus</i>	Víbora marina	<i>Pelamis platurus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus mitchelli</i>	Víbora de cuernos	<i>Crotalus cerastes</i>
Cincuate	<i>Pituophis melanoleucus</i>	Boa	<i>Lichanura trivirgata</i>
Mostruo de Gila	<i>Heloderma suspectum</i>	Lagartijas	<i>Xantusia</i> sp.
Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Tortuga cary	<i>Eretmochelys imbrocala</i>
Rana	<i>Rana boylei</i>	Sapo	<i>Bufo californius</i>
Tortuga	<i>Chelone midas</i>	Salamandra	<i>Ensatina eschscholzi</i>
Mero	<i>Stereolepidus grigas</i>	Garopa	<i>Epynephelus rosaceus</i>
Cabria	<i>Serranus aculofasciatus</i>	Totuaba	<i>Cynoscion macdonaldi</i>

\*Álvarez S. T. y E. González M., Fauna, *Atlas cultural de México*, SEP-INAH, México, 1987: 11-182. Fujita H., 1985, *op. cit.*: 132-134.

## REFERENCIAS

- ALAMEDA, A. Y M. MICHELINE  
1995 La generosidad del desierto: alimentación y organización social de los guaycuras, *Ecohistoria de los californios*, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México: 129-168.
- ALTABLE, F. F. I.  
1995 Aportaciones a la etnología y la ecología sudcaliforniana en las obras de Miguel del Barco y de Juan Jacobo Baegert, *Ecohistoria de los californios*, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México: 81-127.
- ÁLVAREZ, S. T. Y E. GONZÁLEZ M.  
1987 Fauna, *Atlas cultural de México*, SEP-INAH, México: 11-182.
- BAEGERT, J. J.  
1942 *Noticias de la península Americana de California*, Gobierno del Estado de Baja California Sur, México.
- BARCO, MIGUEL DEL  
1973 *Historia natural y crónica de la Antigua California*, UNAM, México.
- BRECEDA, A. Y M. MICHELINE  
1995 Espacio y ecología de los californios, *Ecohistoria de los californios*, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México: 29-59.
- CASTELLANOS, F. Y A. CRUZ  
1995 Aprovechamiento de los moluscos en la dieta aborígen, *Ecohistoria de los californios*, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México: 61-80.
- CLAVIJERO, F. X.  
1990 *Historia de la Antigua o Baja California*, Porrúa, México.
- ECHENIQUE, M. F.  
1991a Sociedades prehistóricas o históricas en las Californias. Ensayo de un momento de su historicidad, *Estudios Fronterizos*, núms. 24-25, Universidad Autónoma de Baja California, México: 161-215.  
1991b La conquista espiritual de las Californias. Ensayo de un momento de su historicidad, *Estudios Fronterizos*, núms. 31-32, Universidad Autónoma de Baja California, México: 101-133.

ERLENDSON, M. J. Y R. H. COLTEN

- 1991 An archaeology context for early holocene studies on the California coast, *Hunter gathers of early holocene coastal*, Institute of Archaeology, University of California, EUA: 1-10.

FUJITA, H.

- 1985 Recolección de moluscos entre los indígenas de Baja California análisis etnohistórico y arqueológico, tesis de licenciatura, ENAH.  
s/f Informes de temporadas de campo del proyecto "Identificación y catalogación de los sitios arqueológicos del área del Cabo, Baja California Sur, 1991, 1993, 1994a, 1994b, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b, 1997", Archivo Técnico del Consejo de Arqueología del INAH.

GUTIÉRREZ, M. L.

- 1994 La punta Clovis de El Batequi, *Arqueología Mexicana*, vol. II, núm. 8, México: 32-83.

MATHES, M. (ED.)

- 1970 *Californiana II: Documentos para la historia de la explotación comercial de California 1611-1679*, José Porrúa Turanzas, España.

MEEHAN, B.

- 1977 Man does not live by calories alone: The role of shellfish in a coastal cuisine, *Sunda and Sahul: Prehistoric studies in Southeast Asia, Melanesia and Australia*, Academic Press, England : 493-524.

MICHELINE, M.

- 1996 *Historia de las relaciones hombre naturaleza en Baja California Sur*, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.

MONTEMAYOR, G., FELIPE

- 1973 *Formulas estadísticas para investigadores*, Colección Científica, INAH, México: 44-75.

MORATTO, M.

- 1984 *California archaeology*, Academic Press, EUA: 79-90.

NÁPOLI, I. M.

- 1970 The Cora Indians of Baja California, *Baja California Travels*, Dawson's Book Shop, EUA.

NAVA, S. E. H. Y R. CRUZ-OROZCO

- 1989 Origen y evolución geomorfológica de la Laguna de La Paz, Baja California Sur, México, *Inv. Mar. CICIMAR*, 4(1) : 49-58, México.

REYGADAS, D. F.

- en prensa Hace 18 000 años Baja California da la bienvenida al hombre, *Contribuciones a la historia natural del museo*, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.

RODRÍGUEZ, T. R. E.

- 1997a Detrás de la cruz. La recomposición de las comunidades indígenas en la California, *Baja California indígena. Symposium IV. El impacto de la época misional en las comunidades indígenas de Baja California*, Instituto de Culturas Nativas de Baja California, México: 69-79.
- 1997b Cautivo de Dios. Los cazadores recolectores de Baja California durante el periodo colonial, tesis de maestría, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.

ROSALES-LÓPEZ, A.

- 1997 El impacto de la evangelización en los indígenas de la antigua California, *Baja California indígena. Symposium IV. El impacto de la época misional en las comunidades indígenas de Baja California*, Instituto de Culturas Nativas de Baja California, México: 81-92.

ROSALES-LÓPEZ, A. Y F. REYGADAS

- en prensa Así vivían los californios, *Memorias del IX Simposio de Historia Regional y Antropología de la Universidad Autónoma de Baja California Sur*, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.

RZEDOWKI, J. Y M. EQUIHUA

- 1987 Flora, *Atlas cultural de México*, SEP-INAH, Planeta, México: 47-60.

SUZUKI, K.

- 1979 Acerca de la cantidad total de restos de moluscos en concheros, primera parte, *Koukougaku Journal*, vol. 170, Japón: 27-30 (texto en japonés).

VENEGAS, M.

- Obras californianas del padre Miguel Venegas, S. J.*, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.

WALLACE, J. W.

- 1962 Prehistoric cultural development in the southern California deserts, *American Antiquity*, 28(2): 172-180.
- 1978 Post-pleistocene archaeology, *Handbook of North American Indians*, vol. 8: 462-470, EUA.

WATANABE, N. ET AL.

- 1992 Reinvestigation of the Isarago Shell Midden—the group which left the midden and their shellfish gathering (Part 2), *Koukougaku Zasshi*, 77( 2), Japón (texto en japonés).

WIGGINS, I. L.

- 1980 *Flora of Baja California*, Stanford University Press, EUA.

