

Cosecha comercial del alga roja *Gelidium robustum* en Baja California Sur, México

Commercial harvest of the red alga *Gelidium robustum* in Baja California Sur, Mexico

Claudia J. Hernández-Guerrero¹, Margarita Casas-Valdez^{2,3} y Sofía Ortega-García²

¹Becario CONACYT y PIFI. ²Becarios de COFAA. ³Estudiante de PICP, Universidad de Colima.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-I.P.N.

Apartado Postal 592. La Paz, Baja California Sur, México 23000.

chernan@mailcity.com

Abstract. In Mexico *Gelidium robustum* is the only species that is commercially exploited to produce agar, generating a high annual income from agar exports. In spite of its economic importance there are few studies regarding the biomass of the beds that are being exploited. This work analyzes the fishery of *G. robustum* in Baja California Sur, Mexico from 1980 to 1994. It takes into consideration the volume of harvest, the fishing effort, and the catch per unit effort (CPUE), and the latter (CPUE) is analyzed to see if it may be used as an index of relative abundance of the resource. The total production was 7872 dry tons with variations throughout the years. The fishery was in a phase of intensive exploitation (1980-1987). During this period, fishing effort was large and the CPUE was low. Afterwards the fishing effort was reduced and the abundance of the resource recovered. There were seasonal variations of the relative abundance with greater abundance in summer and autumn than in winter. Of the different zones of exploitation, the largest harvest volumes and CPUE were from punta Eugenia to bahía Tortugas contributing in 63% of the total production, therefore this zone sustains in good measure the fishery of *G. robustum* in Baja California Sur. Taking account of the fishery's characteristics, the use of CPUE as an indicator of the relative abundance of *Gelidium* could be a good alternative to evaluate changes in beds under exploitation.

Key words: *Gelidium*, harvest, yields, CPUE.

Resumen. En México *Gelidium robustum* es la única especie explotada para producir agar, generando ingresos cercanos a 1,5 millones de dólares al año; sin embargo, a pesar de su importancia económica son pocos los estudios realizados para evaluar la biomasa de praderas sujetas a explotación. En este trabajo se realiza un diagnóstico de la pesquería de *G. robustum* en Baja California Sur, México durante el período de 1980 a 1994, tomando en consideración la captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo (CPUE), analizando si esta última puede ser utilizada como un índice de abundancia relativa del recurso. La producción total fue de 7872 t secas con variaciones interanuales, así de 1980 a 1987 la pesquería presentó una fase de explotación intensa, donde el esfuerzo pesquero aplicado fue grande y la CPUE mantuvo valores bajos, posteriormente el esfuerzo disminuyó permitiendo que la abundancia del recurso se recuperara. La abundancia relativa presentó una variación estacional con valores máximos en verano y otoño y mínimos en invierno. De las diferentes zonas de explotación, de punta Eugenia a bahía Tortugas se presentaron los valores más altos de abundancia relativa reflejándose en un aporte del 63% a la producción total, por lo que esta zona soporta en gran parte la pesquería de Baja California Sur. Considerando las características de la pesquería, el usar la CPUE como un indicador de la abundancia relativa de *Gelidium* parece ser una buena alternativa para evaluar cambios de las praderas sujetas a explotación.

Palabras clave: *Gelidium*, cosecha, producción, CPUE.

Introducción

Las algas rojas del género *Gelidium* tienen gran importancia mundial debido a la alta calidad del agar que se obtiene a partir de ellas y a la creciente demanda de sus derivados en la industria bacteriológica, alimenticia y farmacéutica. México se ha colocado dentro de los cinco principales países productores de agarófitas, aportando el 10% de la producción mundial (McHugh 1991).

La explotación comercial de *Gelidium robustum* (Gardner) Hollenberg y Abbott, se inició en México en

1945, actualmente es el segundo recurso algal más importante por sus volúmenes de producción (Guzmán del Prío *et al.* 1986), y es la única macroalga que se industrializa desde 1966 en este país para producir agar bacteriológico y alimenticio.

Gelidium robustum se cosecha en la costa occidental de la península de Baja California, mediante embarcaciones artesanales con equipo hooka, tanto por Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera como por una empresa privada (Casas-Valdez & Hernández-Guerrero 1996). En los últimos años, la producción nacional de *G. robustum* ha oscilado alrededor de 1500 t secas por año, de las cuales 1000 a 1200 se procesan en el país,

generando ingresos anuales cercanos a los 1,5 millones de dólares por concepto de exportación de agar (Zértuche-González 1993).

Aun cuando se conoce la importancia económica de este recurso son pocas las evaluaciones de biomasa que se han realizado a las praderas (Guzmán del Próo & De la Campa 1979, Salgado & Uribe 1991), y éstas han sido puntuales, por lo que no se cuenta con estimaciones de su biomasa total, ni de sus fluctuaciones en el tiempo, y hasta el momento sólo se tienen registros históricos de los volúmenes de cosecha de algunas praderas explotadas comercialmente (Casas-Valdez & Fajardo-León 1990, Casas-Valdez & Hernández-Guerrero 1996). En pesquerías uno de los métodos utilizados como indicador de abundancia de las especies es la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), sin embargo, en el caso de algas sometidas a explotación no se ha intentado aplicar esta metodología, la cual fue recomendada a mediados de los 70's por la FAO como una alternativa en el estudio de las pesquerías de algas marinas, información que se considera de gran utilidad en la planeación del manejo racional del recurso (Michanek 1975, Caddy & Fisher 1984). Por lo que el presente trabajo analiza la situación de la pesquería de *Gelidium robustum* en Baja California Sur, entre 1980 y 1994, con el objetivo de conocer los volúmenes de cosecha, el esfuerzo de pesca aplicado, y evaluar si la captura por unidad de esfuerzo puede ser utilizada como un índice de abundancia relativa de la especie.

Métodos

El área de estudio comprende la región Pacífico Norte de Baja California Sur (27° y $27^{\circ} 54' N$ y 114° y $115^{\circ} 15' W$), la cual se distingue por tener bahías y lagunas costeras protegidas con abundante flora típica de zonas templadas y aguas frías asociadas a surgencias (Salinas-Zavala *et al.* 1991). Tomando en consideración las zonas concedidas a diferentes Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera el área fue dividida en seis zonas (Casas-Valdez & Fajardo-León 1990). La zona 1 comprende isla Natividad; zona 2 Chester Rock; zona 3 de punta Eugenia a bahía Tortugas; zona 4 de puerto Escondido a punta San Pablo; zona 5 de punta San Pablo a bahía Asunción y zona 6 punta Prieta (Fig. 1).

Los datos de cosecha comercial (volumen de *Gelidium robustum* cosechado en peso seco después de cada jornada de trabajo, fecha y lugar de la cosecha y número de embarcaciones que participaron al mes en la cosecha durante los años de 1980 a 1994) se obtuvieron de los registros de desembarco del Departamento de Informática de la Delegación Federal de Pesca de Baja California Sur y de las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera que operan en el área; con un total



Figura 1

Localización de las zonas de cosecha de *Gelidium robustum* en Baja California Sur, México.

Location of the *Gelidium robustum* harvest zones in Baja California Sur, Mexico.

de 2685 registros. Mediante la sumatoria de los registros de cada jornada se calcularon los valores estacionales y anuales para toda el área de Baja California Sur y para cada una de las diferentes zonas estudiadas.

El esfuerzo de pesca fue definido como el número de embarcaciones que participan al mes en la cosecha en cada una de las zonas de extracción antes descritas; y el total anual es la sumatoria de los valores mensuales.

Como un indicador de la abundancia relativa del recurso se estimó la captura por unidad de esfuerzo (kg/embarcación) promedio estacional y anual para cada zona de explotación y para toda el área de estudio. Para determinar si los valores de CPUE presentaban variación estacional significativa, se aplicó un análisis de "jackknife" (Krzanowski 1993).

Resultados

La producción total durante el período de estudio (1980-1994) fue de 7872 t secas; de las cuales el 63% lo aportó la producción de la empresa privada (4928 t secas) y el resto (2944 t secas) las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera que operan en el área.

La pesquería de *G. robustum* presentó de manera global fluctuaciones interanuales de la cosecha y el

esfuerzo de pesca, con una tendencia a disminuir en los últimos años (Fig. 2). De 1980 a 1987, la cosecha se relacionó de manera directa con el esfuerzo, obteniéndose un coeficiente de correlación alto (0,94), así en 1980 se presentó el valor máximo de cosecha (703 t) utilizando 287 embarcaciones y cuando las cosechas disminuyeron a 437 t en 1987 fue reflejo de una disminución del esfuerzo a 188 embarcaciones.

De 1988 a 1994 la cosecha y el esfuerzo de pesca presentaron una menor correlación ($r = 0,81$) y aunque el esfuerzo de pesca disminuyó considerablemente, esto no se reflejó en las cosechas hasta 1992-1994 cuando se presentó una baja considerable (324 t en promedio) utilizando entre 113 y 80 embarcaciones.

El comportamiento de las capturas en las diferentes zonas de explotación de *Gelidium*, presentó una tendencia similar respecto a toda el área de Baja California Sur; pero con diferencias en los volúmenes de producción aportados por cada una (Fig. 3). La zona 3, que comprende de punta Eugenia a bahía Tortugas contribuyó con los más altos porcentajes de cosecha, representando un 63% de la cosecha total y conforme se avanza hacia el sur, la cosecha disminuyó hasta ser casi nula, como sucede en la zona 6, que sólo aportó un 0,8% de la producción total durante el periodo de estudio (Fig. 3).

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de *Gelidium robustum* en Baja California Sur, presentó variaciones interanuales con un valor promedio de 3500 kg/embarcación. De 1980 a 1987 las CPUE fueron bajas, con un promedio de 2467 kg/embarcación y de 1988 a 1994 se incrementaron notablemente, registrándose un valor promedio de 4017 kg/embarcación (Fig. 2).

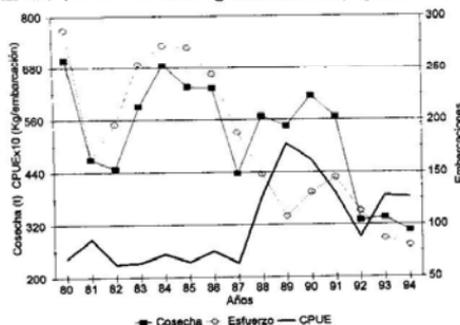


Figura 2

Cosecha anual, esfuerzo pesquero total anual y captura por unidad de esfuerzo de *Gelidium robustum* en Baja California Sur.

Annual harvest yields, annual harvest effort and catch per unit effort of *Gelidium robustum* in Baja California Sur.

La variación interanual se manifestó también en cada una de las zonas, presentándose además una marcada variación latitudinal a partir de la zona 3, con un valor promedio de 3800 kg/embarcación, disminuyendo gradualmente hasta 1659 kg/embarcación en la zona 6 (Fig. 3).

La abundancia relativa de *G. robustum* presentó diferencias estacionales significativas con valores máximos en verano (3712 kg/embarcación) y otoño (3761 kg/embarcación) y mínimos en invierno (2159 kg/embarcación) (Fig. 4).

Discusión

En Baja California Sur, *Gelidium robustum* es cosechada por una empresa privada y por diferentes Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera. La empresa explota únicamente este recurso como materia prima para su industria productora de agar, siendo esta explotación continua a lo largo del año, mientras que para las Sociedades Cooperativas es una pesquería alternativa, es decir la cosecha de esta alga es combinada en ciertos meses del año con la explotación del abulón (*Haliotis* spp) y la langosta (*Palinurus interruptus*).

Los volúmenes de cosecha presentaron una clara variación interanual, al igual que los niveles de explotación de las Sociedades Cooperativas y de la empresa privada en el área. En el periodo 1980-1987 el comportamiento de las cosechas se atribuye en mayor medida por la producción de las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (58%), las cuales, como ya se mencionó combinan extracciones de diferentes recursos del área. Bajo este contexto se observó que en 1983 y 1984 las pesquerías de abulón y langosta registraron una disminución gradual en sus capturas (León & Muciño 1996, Vega et al. 1996) en tanto que se presentaron altos volúmenes de cosecha de *Gelidium*. Lo contrario se observó de 1985 a 1987, con incrementos en las capturas de abulón y langosta (León & Muciño 1996, Vega et al. 1996) y las cosechas de *Gelidium* descendieron a 125 t en 1987; este bajo volumen registrado coincidió con la disminución del precio de *Gelidium*, que de tener un valor promedio de \$1332 US disminuyó a \$1143 US; al respecto, Vásquez & Westermeier (1993) mencionan que existe una estrecha relación entre el precio internacional del producto y la presión de pesca que se ejerce sobre los recursos algales sujetos a explotación, así cuando el precio disminuye, la presión de cosecha es menor, realizándose de preferencia en las épocas de gran abundancia del recurso; por el contrario, cuando el precio se incrementa, los mantos de algas son sometidos a explotación constante.

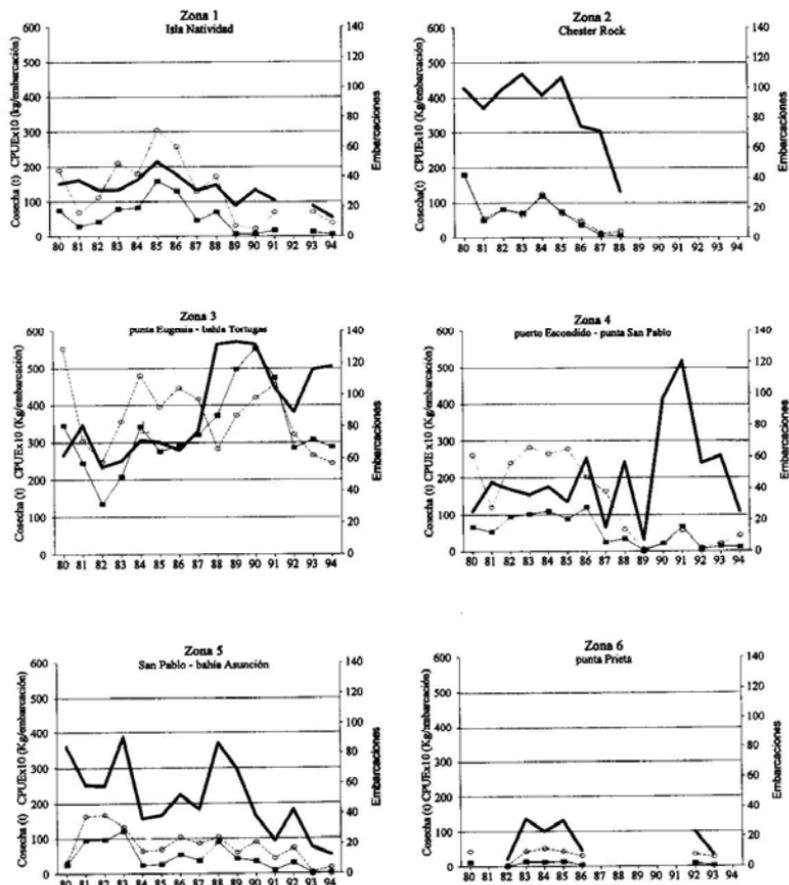


Figura 3

Cosecha anual (■-), esfuerzo pesquero total anual (●-○) y captura por unidad de esfuerzo (—) de *Gelidium robustum* en las diferentes zonas de cosecha.

Annual harvest yields (■-), harvest effort (●-○), and catch per unit effort (—) of *Gelidium robustum* harvest zones.

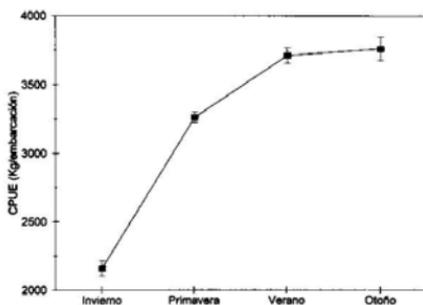


Figura 4

Variación estacional de la captura por unidad de esfuerzo de *Gelidium robustum* en Baja California Sur durante 1980-1994 (■ = valor promedio, I = desviación estándar).

Seasonal variation of the catch per unit effort of *Gelidium robustum* in Baja California Sur during 1980-1994 (■ = mean value, I = standard deviation).

Para el periodo de 1988-1994 el comportamiento de las cosechas estuvo básicamente representado por la producción de la empresa privada (86%) ya que los volúmenes de producción de las Cooperativas disminuyeron marcadamente (14%).

El mayor volumen de *Gelidium* cosechado fue de punta Eugenia a bahía Tortugas aportando un 63 % de los volúmenes totales de Baja California Sur; estos altos volúmenes de cosecha ya habían sido señalados anteriormente (Casas & Fajardo 1990), por lo que se puede decir que esta zona soporta en buena medida la pesquería en Baja California Sur.

Los bajos volúmenes de producción en el resto de las zonas, no necesariamente indican poca abundancia del recurso, sino que también se puede considerar como un resultado del bajo esfuerzo pesquero aplicado, el cual exhibió variaciones similares a los de la cosecha, es decir, a menor esfuerzo de pesca menor volumen de *Gelidium* cosechado; lo que dio como resultado valores de correlación altos entre ambas variables en la zona, condiciones similares han sido observadas en mantos de *G. sesquipedale* sujetos a cosecha comercial en Portugal donde las bajas producciones de algunas zonas son al parecer un reflejo del bajo esfuerzo pesquero, más que de la misma abundancia del recurso en estas zonas (Santos & Duarte 1991).

Cabe señalar que el esfuerzo pesquero considerado

en este trabajo fue el número de embarcaciones que cosechan el recurso al mes, el cual pudiera no ser el indicador más preciso, porque el número de viajes que realiza al mes cada embarcación varía, sin embargo, por las características de los registros de la producción es la única información disponible y dada la continuidad de estos datos, la información de referencia es útil como un indicador de las tendencias de la abundancia de la especie. De acuerdo con las características de la extracción, se considera que lo más adecuado sería utilizar para análisis de CPUE el número de viajes "mareas" o las horas de buceo invertidas durante la cosecha como unidad de esfuerzo, ya que de esta forma se estaría tomando en cuenta el esfuerzo aplicado de manera más directa sobre el recurso, pero se carece de dicha información, por lo que resulta necesario implementar una bitácora de pesca, como ha sido recomendado anteriormente por Casas-Valdez & Hernández-Guerrero (1996).

Dado que el esfuerzo aplicado por la empresa privada, durante el periodo analizado no se ha visto afectado por situaciones tales como el precio del recurso ó la explotación de otras especies, y está dirigido sólo a la cosecha de *Gelidium*, se puede considerar que la captura por unidad de esfuerzo estimada es un indicador confiable de la abundancia, no obstante que durante 1980 a 1987 la producción haya sido del 42%. Así en 1982 y 1992, se observó un decremento en la CPUE, lo cual pudo deberse a condiciones ambientales anómalas (Fenómeno de El Niño). Esto también fue observado en otros recursos algales, como *Macrocystis pyrifera*, cuyos mantos desaparecieron en 1982 (Dayton & Tegner 1984, Hernández-Carmona 1987) y en 1992 disminuyeron considerablemente (Tegner et al. 1996).

En las diferentes zonas de explotación, las mayores CPUE fueron de punta Eugenia a bahía Tortugas, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Salgado y Uribe (1991), de que esta zona presenta valores altos de biomasa, lo que contribuye a explicar por qué esta zona es la que aporta las producciones más altas.

Estacionalmente la CPUE mostró una variación significativa, con valores altos durante verano y otoño y mínimos en invierno; este comportamiento estacional de la CPUE coincide con la existencia de talos frondosos, con mechones más gruesos y un mayor número de ejes laterales en verano (Barilotti & Silverthorne 1972), aunado a esto durante estas épocas disminuye la velocidad del viento, propiciando mejores condiciones para el buceo, lo que permite una mayor intensidad de pesca. Mientras que en invierno, la CPUE es menor debido probablemente a que los ejes primarios y secundarios del alga se desprenden por las marejadas (Guzmán del Próo et al. 1986) y consecuentemente hay una menor biomasa disponible.

Aun cuando la pesquería de *Gelidium* en México se realiza durante todo el año, los resultados indican que verano y otoño son las épocas más propicias para realizar la extracción ya que los pescadores obtienen un mayor rendimiento del recurso. Lo anterior coincide con las épocas de cosecha propuestas en países que aportan grandes volúmenes de *Gelidium*, tal es el caso de Portugal (que tiene una regulación para la recolección de algas) donde la época de cosecha es durante la segunda mitad del año; en Japón es de abril a octubre, después de la época de mayor crecimiento, permitiendo la recuperación de los mantos (Okasaki 1971, Santelices 1988), y en Sudáfrica la cosecha de *Gelidium pristoides* se efectúa en el verano, permitiendo que la recuperación de los mantos sea más acelerada (Carter & Anderson 1985).

En conclusión, la pesquería de *Gelidium robustum* pasó por una fase de explotación intensa (1980-1987), donde el esfuerzo pesquero aplicado era grande y la CPUE mantenía valores bajos; posteriormente el esfuerzo disminuyó permitiendo que la CPUE o abundancia relativa del recurso se recuperara (1988-1994) incrementándose en un 39% con respecto a los años anteriores. En los últimos años (1992-1994) la abundancia relativa disminuyó, probablemente por condiciones ambientales desfavorables. Con respecto al uso de la CPUE, se considera que puede ser un buen indicador de la abundancia relativa del recurso, siempre y cuando se seleccione adecuadamente la unidad de esfuerzo para corregir las desviaciones que pudieran presentarse en las capturas debido al establecimiento de cuotas de captura, variaciones en el mercado o cambios en las técnicas de pesca.

Agradecimientos

Se agradece al CONACYT y PIFI por el apoyo económico brindado al primer autor. Al Departamento de Informática de la Delegación Federal de Pesca de Baja California Sur y Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, al Lic. David Romero, al Ing. Alejandro Villa y a los oceanólogos Mario Ramade, Ramón Franco y David Lora. Al Dr. Francisco Arreguín por su ayuda en el análisis "jackknife" y a dos revisores anónimos que enriquecieron notablemente el trabajo con sus sugerencias.

Literatura citada

- Barilotti CD & W Silverthorne.** 1972. A resource management study of *Gelidium robustum*. Proceedings International Seaweed Symposium 7:255-261.
- Caddy JF & WA Fisher.** 1984. FAO interesting in promoting understanding of world resources, their optimal harvesting, fishery and ecological interactions. Hydrobiologia 124:111-121.
- Carter AR & RJ Anderson.** 1985. Regrowth after experimental harvesting of the agarophyte *Gelidium pristoides* (Gelidiales, Rhodophyta) in the eastern Cape Province. South African Journal of Marine Science 3:111-118.
- Casas-Valdez MM & C Fajardo-León.** 1990. Análisis preliminar de la explotación de *Gelidium robustum* (Gardner) Hollenberg y Abbott en Baja California Sur, México. Investigaciones Marinas CICIMAR 5 (1): 83-86.
- Casas-Valdez MM & CJ Hernández-Guerrero.** 1996. Pesquería de *Gelidium robustum*. En: Casas-Valdez, MM & G Ponce (eds), Estudio del Potencial Pesquero y Acuicola de Baja California Sur II: 419-429. SEMARNAP, Gobierno del Estado de Baja California Sur, FAO, UABCS, CIBNOR, CICIMAR, Instituto Nacional de la Pesca & CETMAR.
- Dayton PK & MJ Tegner.** 1984. Catastrophic storms. El Niño, and patch stability in a southern California kelp community. Science 224: 283-285.
- Guzmán del Prío SA, MM Casas-Valdez, A Díaz-Carrillo, ML Díaz-López, J Pineda-Barrera & ME Sánchez-Rodríguez.** 1986. Diagnóstico sobre las investigaciones y explotación de las algas marinas en México. Investigaciones Marinas CICIMAR 3 (2): 1-63.
- Guzmán del Prío SA & S de la Campa.** 1979. *Gelidium robustum* (Florideophyceae), an agarophyte of Baja California, México. Proceedings International Seaweed Symposium 9: 303-308.
- Hernández-Carmona G.** 1987. Recuperación de los mantos de sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*) en Baja California Sur, después del fenómeno de "El Niño" de 1982-83. En: Ramírez-Rodríguez ME (ed), Memorias del Simposium de Investigación Oceanográfica Pesquera 147-154. CICIMAR.
- Krzanowski WJ.** 1993. Principles of Multivariate Analysis: a user's Perspective. 563 p. Oxford University Press Inc. Nueva York.
- León CG & M Muciño.** 1996. Pesquería de Abulón. En: Casas-Valdez, MM & G Ponce (eds), Estudio del Potencial Pesquero y Acuicola de Baja California Sur II: 15-42. SEMARNAP, Gobierno del Estado de Baja California Sur, FAO, UABCS, CIBNOR, CICIMAR, Instituto Nacional de la Pesca & CETMAR.
- McHugh DJ.** 1991. Worldwide distribution of commercial resources of seaweeds including *Gelidium*. En: Juanes JA, Santelices B & JL McLachlan (eds), International Workshop on *Gelidium* 19-30 p. Kluwer Academic Publishers. Holanda.
- Michanek G.** 1975. A review of world seaweed resources. FAO Fisheries Technical Paper 138:1-127.
- Okasaki A.** 1971. Seaweeds and their uses in Japan. 165 p. Tokyo, Tokai University Press.
- Salgado CL & F Uribe.** 1991. Estudio de manejo de *Gelidium robustum* (Gelidiales: Rhodophyta) en Punta San Miguel B.C. 1.2 Biomasa disponible en Punta San Miguel y otras zonas sujetas a explotación. Memorias del VII Congreso Nacional de Oceanografía, PESCA-59-71.

- Salinas-Zavala CA, R Coria-Benet & E Díaz-Rivera. 1991.** Climatología y meteorología. En: Ortega, A & L Arriaga (eds), La reserva de la biosfera El Vizcaíno en la península de Baja California. 317 p. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C.
- Santelices B. 1988.** Synopsis of biological data on the seaweed genera *Gelidium* and *Pterocladia* (Rhodophyta). FAO. Fisheries Synopsis 145:55.
- Santos R & P Duarte. 1991.** Marine plant harvest in Portugal. *Journal of Applied Phycology* 3:11-18.
- Tegner MJ, PK Dayton, PB Edwards & KL Riser. 1996.** Is there for long-term climatic change in Southern California kelp forest? *CalCOFI Reports* 37:111-126.
- Vásquez JA & R Westermeier. 1993.** Limiting factors in optimizing seaweed yield in Chile. *Hydrobiologia* 260/261:313-320.
- Vega VA, G Espinoza & C Gómez. 1996.** La pesquería de langosta (*Palinurus* spp) en Baja California Sur. En: Casas-Valdez, MM & G Ponce (eds), Estudio del Potencial Pesquero y Acuicola de Baja California Sur II: 227-262. SEMARNAP, Gobierno del Estado de Baja California Sur, FAO, UABCS, CIBNOR, CICIMAR, Instituto Nacional de la Pesca & CETMAR.
- Zertuche-González JA. 1993.** Situación actual de la industria de las algas marinas productoras de ficocoloides en México. En: Zertuche-González, JA (ed), Situación actual de la industria de macroalgas productoras de ficocoloides en América Latina y el Caribe 5-15. Documento de campo No. 13. FAO, México.

Recibido en noviembre de 1998 y aceptado en febrero de 1999