

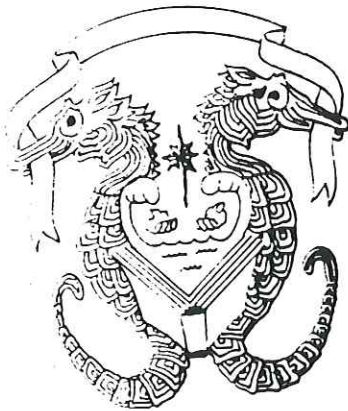
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS



**COMPARACIÓN DEL ESFUERZO EN LA PESQUERÍA
DEL ABULÓN BASADO EN MAREAS Y HORAS BUZO
TEMPORADA 1993-94**

**TRABAJO TERMINAL
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN
DE RECURSOS MARINOS**



PRESENTA

OC. EMILIA RIOS ALEGRIA

ENSENADA, B.C., MARZO DE 1997.

RESUMEN.

En este trabajo se realizó un análisis de las capturas de abulón azul Haliotis fulgens y un análisis comparativo del esfuerzo de pesca tradicional en número de viajes o "mareas", y el esfuerzo de pesca en horas/buzo, con la información proporcionada por dos equipos abuloneros que operaron en tres zonas o bancos de pesca en la temporada de 1993-94.

Ambos esfuerzos se compararon gráfica y estadísticamente mediante la prueba de t de student con un nivel de confianza del 95%. Los resultados no muestran diferencias significativas entre ambos esfuerzos de pesca.

En cuanto al análisis de captura, se obtuvo que esta es una especie que se captura a profundidades menores a las 10 brazas hasta la zona entre mareas, con mayor abundancia en las 4 brazas.

Los tiempos de inmersión son menores a 6 horas de buceo, obteniéndose el mayor volumen de captura en un promedio de 2 a 4 horas.

La zona o banco de pesca II, fué la más productiva con una captura total de 29185 abulones, con un esfuerzo de 346.23 horas/buzo ó 94 mareas.

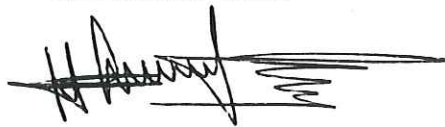
La zona de pesca I fué la menos productiva con una captura total de 12194 abulones, con un esfuerzo de 178 horas/buzo ó 43 mareas.

COMPARACION DEL ESFUERZO EN LA PESQUERIA
DEL ABULON BASADO EN MAREAS Y HORAS/BUZO.
TEMPORADA 1993-94.

TESINA
QUE PRESENTA:

OC. EMILIA RIOS ALEGRIA

APROBADA POR:



Presidente del jurado

M.C. HECTOR MANZO MONROY



Sinodal propietario

M.C. MICHEL J DREYFUS LEON



Sinodal propietario

OC. JOSE ANTONIO E. ALMANZA HEREDIA

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

PORQUE CON SU EJEMPLO, AMOR Y RESPETO HAN PUESTO LA BASE PARA LO QUE AHORA SOY.

A MIS HERMANOS:

POR EL CARÍÑO Y AMISTAD QUE NOS UNE Y POR LOS MOMENTOS AGRADABLES QUE COMPARTIMOS.

A MIS TRES LUCEROS, XCHEL, ZAIN Y YOEL:

PORQUE SON LA LUZ QUE ILUMINAN EL SENDERO DE MI VIDA.

A CARLOS:

POR TODOS LOS MOMENTOS QUE HEMOS COMPARTIDO.

AGRADECIMIENTOS.

Deseo agradecer sinceramente a:

La Facultad de Ciencias Marinas por haberme permitido terminar el trabajo final para obtener el diploma de la Especialidad en Administración de Recursos Marinos, especialmente a mi asesor M. C. Héctor Manzo Monroy, ya que gracias a su apoyo, voluntad y paciencia hizo posible la realización de este trabajo. A Antonio Eliseo Almanza y Michel J. Dreyfus por sus acertadas sugerencias.

También quiero agradecer al M. C. Francisco Delgadillo por su apoyo y disponibilidad cuando necesité de su ayuda. A la M. C. Casandra Anguiano y a Denhi Salinas y a todos mis amigos por su apoyo y compañía. A mi madre porque siempre estuvo dispuesta a ayudarme cuando la necesité, gracias por su apoyo físico y moral.

A mis hijos Carlos Xchel, Omar Zain y Edgar Yoel que a pesar de su corta edad entendieron y colaboraron conmigo para que este trabajo fuera posible.

A Carlos R. Torres gracias por todo.

I N D I C E

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVO	7
III. METODOLOGIA	8
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	9
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES	33
VII. REFERENCIAS	34

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

PAGINAS

Figura 1. Datos estandarizados. Comparación mensual de esfuerzo en mareas y horas/buzo.	11
Figura 2. Datos estandarizados. Comparación mensual de cpue en mareas y cpue en horas/buzo.	11
Figura 3. Distribución mensual del esfuerzo en mareas.	12
Figura 4. Distribución mensual del esfuerzo en horas/buzo.	12
Figura 5. Capturas de abulón obtenidas por número de inmersiones.	12
Figura 6. Distribución mensual del cpue en mareas.	14
Figura 7. Distribución mensual del cpue en horas/buzo.	14
Figura 8. Capturas mensuales en número de abulones.	14
Figura 9. Capturas de abulón con relación al tiempo de buceo para el mes de diciembre	16
Figura 10. Capturas de abulón con relación al tiempo de buceo para el mes de enero.	16
Figura 11. Capturas de abulón con relación al tiempo de buceo para el mes de febrero.	16
Figura 12. Capturas de abulón con relación al tiempo de buceo para el mes de marzo.	16
Figura 13. Capturas de abulón con relación al tiempo de buceo para el mes de abril.	17
Figura 14. Capturas de abulón con relación al tiempo de buceo para el mes de mayo.	17
Figura 15. Capturas de abulón con relación al tiempo de buceo para el mes de junio.	17
Figura 16. Capturas de abulón con relación a la profundidad para el mes de diciembre.	19

Figura 17. Captura de abulón con relación a la profundidad para el mes de enero.	19
Figura 18. Captura de abulón con relación a la profundidad para el mes de febrero.	19
Figura 19. Captura de abulón con relación a la profundidad para el mes de marzo.	19
Figura 20. Capturas de abulón con relación a la profundidad para el mes de abril.	20
Figura 21. Captura de abulón con relación a la profundidad para el mes de mayo.	20
Figura 22. Captura de abulón con relación a la profundidad para el mes de junio.	20
Figura 23. Tiempo de buceo con relación a la profundidad para el mes de diciembre.	21
Figura 24. Tiempo de buceo con relación a la profundidad para el mes de enero.	21
Figura 25. Tiempo de buceo con relación a la profundidad para el mes de febrero	21
Figura 26. Tiempo de buceo con relación a la profundidad para el mes de marzo.	21
Figura 27. Tiempo de buceo con relación a la profundidad para el mes de abril.	22
Figura 28. Tiempo de buceo con relación a la profundidad para el mes de mayo.	22
Figura 29. Tiempo de buceo con relación a la profundidad para el mes de junio.	22
Figura 30. Distribución de capturas de abulón azul, por zonas.	24
Figura 31. Zona I, capturas de abulón con relación al tiempo de buceo	26
Figura 32. Zona I, capturas de abulón con relación a la profundidad.	26
Figura 33. Zona I, tiempo de buceo con relación a la profundidad.	26
Figura 34. Zona II, captura de abulón con relación al tiempo de buceo.	27

Figura 35. Zona II, captura de abulón con relación a la profundidad.	27
Figura 36. Zona II, tiempo de buceo con relación a la profundidad.	27
Figura 37. Zona III, captura de abulón con relación al tiempo de buceo.	29
Figura 38. Zona III, Captura de abulón con relación a la profundidad.	29
Figura 39. Zona III, tiempo de buceo con relación a la profundidad.	29
Tabla I. Tiempo de captura por zona de pesca	24

INTRODUCCION

En México la pesquería del abulón es una de las principales actividades económicas primarias que se desarrollan en las costas occidentales de la Península de Baja California e islas adyacentes, teniendo gran importancia, tanto desde el punto de vista técnico como socio-económico, debido a que un gran porcentaje de lo explotado se destina a la exportación, existiendo así grandes demandas con incrementos inherentes en su cotización, lo cual repercute en la obtención de divisas en el país. (Ortíz, y León, 1988).

En nuestro país existen 5 especies de abulón que son objeto de explotación comercial, y por su captura en orden de importancia son:

Haliotis corrugata (abulón amarillo), predomina en el área de Isla de Cedros, Bahía Tortugas, Bahía Asunción, la Bocana y Punta Abreojos. Su distribución batimétrica es de los 6 a los 18 metros.

Haliotis fulgens (abulón azul), es abundante en la porción central de la península, principalmente en Isla de Cedros y Bahía Tortugas. Se distribuye desde la línea de baja mar hasta 18 ó más de 20 metros.

Haliotis chracherodi (abulón negro). se le encuentra en la mayor parte de la península, siendo más abundante en la porción central de la misma, principalmente en la Isla de Cedros, Bahía Tortugas y Bahía Asunción. Se le encuentra desde la línea de baja mar hasta 7 metros.

Haliotis rufescens (abulón rojo), se localiza en la porción norte de la península, principalmente de Santo Tomas a punta baja. Se encuentra desde los 6 a 20 metros de profundidad.

Haliotis sorenseni (abulón chino) se captura principalmente en Isla Natividad, Isla de Cedros e Islotes Benitos. Se le encuentra desde los 12 a los 18 metros de profundidad. (López y Molina, 1979; Pineda, 1979; Ortiz, y León, 1988).

Los abulones habitan en fondos rocosos escarpados, los cuales pueden estar constituidos por roca despedazada, grandes peñascos o de áreas más o menos llanas, caracterizadas por un pavimento rocoso o de arena compactada, conocido localmente por los buzos como "fondo tepetate". (Ortiz, y León, 1988). Estos se adhieren fuertemente a las rocas por medio de un órgano musculoso llamado pie o "callo", y por lo general no presentan desplazamientos de gran magnitud.

Viven estrechamente ligados a la existencia de grandes bancos de algas pardas conocidas localmente en Baja California como "sargazales" (Macrocystis, Egregia, Eisenia), las cuales constituyen verdaderos bosques submarinos, con toda una compleja cadena de relaciones tróficas y de abrigo con los organismos que lo pueblan, entre ellos el abulón (Anónimo, 1978).

Son típicos de aguas templadas cuya temperatura no sobrepasa los 25°C, algunas especies de abulón se encuentran en las zonas entre mareas y profundidades someras expuestos muchas veces a la desecación proporcionada por el viento y la luz solar, así como al oleaje severo a lo largo de todo el año. Debido a esto los hace más accesibles y vulnerables a la captura, especialmente en clases jóvenes, como el abulón negro y azul, mientras que otros, como el abulón amarillo y rojo que habitan en zonas más profundas pueden llegar a exceder los cien metros, sin embargo las profundidades de pesca rara vez son mayores de 30 ó 40 metros, (Anónimo, 1978).

El abulón es una de las especies cuya explotación se encuentra reservada principalmente a sociedades cooperativas. A cada cooperativa abulonera se le ha asignado una zona de explotación, a la que las

cooperativas denominan como "zona económica", en esta zona solo los equipos abuloneros de las cooperativas tienen el derecho de explotar el abulón.

La mayor parte de la pesca de abulón se realiza mediante buceo semiautónomo, en embarcaciones de madera o fibra de vidrio de 5 a 6 metros de eslora, con un tonelaje neto de 400 a 500 Kg, equipados con motor fuera de borda, con potencia de 40 a 55 H.P. y un compresor para proveer de aire al buzo. En cada unidad de pesca operan de tres a cuatro personas, según el equipo de pesca, el buzo, el "cabo de vida" el "bombero" y el jabero o matador. (Anónimo 1988).

La pesquería del abulón es la primera pesquería organizada que produjo altos rendimientos en los orígenes de su historia y ha contribuido grandemente al establecimiento de poblaciones humanas a lo largo de la península (Camacho, 1976).

El registro más antiguo de la pesquería mexicana de abulón en Baja California se remonta a los años 20 (Belda, et al., 1976); estos registros están dados en base a capturas y esfuerzos, y ha permitido la identificación de las distintas fases que ha registrado la pesquería del abulón. La fase de crecimiento acelerado de la pesquería que ocurrió durante 1950 con una producción máxima de casi 6000 toneladas, la fase de sostenimiento que se registró durante el periodo de 1951 a 1968, y la fase de decaimiento que se inició en 1969-70 y su producción ha ido declinando consecutivamente de tal manera que para la temporada 1981-82 apenas se superaban las 600 toneladas, lo que muestra un rendimiento de tan solo un 10% en relación a los mayores niveles de producción 30 años atrás, (Rocha, 1985). Estas son consecuencias del esfuerzo pesquero pasado, y de los cambios ecológicos entre otros (Parker, 1992).

Sin embargo a partir de 1984 a 87 se registra un ligero crecimiento en la producción anual, que puede interpretarse como un signo de recuperación de la población del abulón, particularmente en el área central de la

península, ya que este incremento en la producción se dió asociado a un incremento en el índice de captura por unidad de esfuerzo, y a una reducción del esfuerzo de pesca, condición que no se dió en eventos anteriores de la pesquería. Aún así cabe señalar que el recurso abulonero es un recurso en condiciones de sobreexplotación (Anónimo, 1988).

El problema central para regular toda pesquería es determinar la cantidad de biomasa del recurso que puede ser extraído del mar sin afectar la tasa natural de renovación de la población. Esta es la base de la que parten todos los análisis de biología pesquera para poblaciones explotadas.

Obtener una respuesta adecuada al problema exige un conocimiento serio y profundo de los diferentes procesos biológicos del recurso, además de que es necesario conciderar la complejidad de los factores ecológicos que intervienen para determinar el crecimiento de una población. Es el caso específico del abulón, (Rocha, 1985).

A partir de 1982 se registró un cambio importante en la administración mediante la implementación de medidas de regulación pesqueras más amplias cuya aplicación logró disminuir la velocidad de reducción de las capturas y de la talla, aún cuando no logró revertir significativamente la tendencia, (Anónimo 1975). Tales medidas son las siguientes, citadas en Pérez (1995);

A)-Diferenciación de cuatro zonas de explotación.

B). Temporadas de veda para cada una de las cuatro zonas de pesca.

Zona I	del 1° de julio al 30 de noviembre.
Zona II	del 1° de agosto al 31 de diciembre.
Zona III	del 1° de agosto al 31 de diciembre.
Zona IV	del 1° der septiembre al 31 de enero.

C)-Establecimiento de tallas mínimas de captura para cada una de las cinco especies, y para cada una de las cuatro zonas.

ZONA	AMARILLO	AZUL	ROJO	NEGRO	CHINO
I	140mm	150mm	165mm	120mm	140mm
II	135mm	145mm	165mm	120mm	135mm
III	130mm	140mm	165mm	120mm	130mm
IV	110mm	120mm	165mm	120mm	110mm

D).Prohibición del desconchado a bordo o en playa, debiendo entregar la captura de abulón entero en la planta.

E).Establecer programas de cultivo y repoblamiento.

F).Determinar y establecer límites y cuotas de captura y esfuerzo permisibles.

El sector social por su parte, desde hace algún tiempo ha estado aplicando medidas regulatorias internas, independientemente de las oficialmente establecidas como son: cierre a la captura en algunas zonas; cuotas de capturas internas; rotación de sus campos abuloneros y dentro de sus posibilidades algunas incursionan ya en trabajos de cultivos de repoblación (Ortíz, y León, 1988).

Las capturas por cuotas son aparentemente exitosas biológicamente hablando, debido a que permite el control directo de las capturas, sin embargo hay que disponer de información apropiada y recursos suficientes para efectuar un monitoreo permanente de la abundancia del recurso para

producir datos anuales sobre disponibilidad del recurso, (Prince, y Waugh, 1989).

Pese a la observación de las disposiciones legales para la administración del recurso, la reducción del esfuerzo de pesca así como las medidas conservativas aplicadas por cooperativa abulonera las especies de abulón azul y amarillo son sometidas a altas tasas de explotación, siendo mayor en el abulón amarillo, debido a esto en las capturas comerciales predomina el abulón azul con proporciones de 26 -63%, principalmente en Isla de Cedros a Punta Abreojos. Este cambio viene unido con serios declinamientos en la población del abulón amarillo en los últimos 15 años (Guzmán del Proo, 1992; Anónimo, 1988).

Con relación al esfuerzo, no se establece límite en el esfuerzo pesquero, ni en cantidad de equipo de pesca ni en viajes de pesca. (Anónimo 1978).

En la pesquería del abulón a la jornada de trabajo se le denomina "marea", o número de viajes realizado por embarcación o "equipo abulonero", (ya que no hay un indicador de esfuerzo pesquero para evaluar la pesquería), y el tiempo de pesca es de una y media a dos horas con un descanso de 20 a 30 minutos después de cada inmersión. En promedio, durante una jornada de trabajo el buzo realiza dos inmersiones, la duración de la jornada de trabajo es de 6 a 7 horas incluyendo el tiempo de viaje, de la base de operación a la zona de pesca, (Anónimo, 1978).

El grado de tecnificación de la pesca es reducida, influye además la densidad del recurso, el grado de experiencia del buzo y el conocimiento que tenga de la zona de pesca, (Anónimo, 1975).

La medida ideal del esfuerzo pesquero para este tipo de pesquerías es la de horas/buzo, sin embargo la información a este nivel de precisión

OBJETIVO.

Hacer un análisis comparativo en la unidad de esfuerzo de pesca del abulón basado en horas/buzo y el esfuerzo tradicional basado en "mareas

METODOLOGIA.

Los datos para este trabajo se obtuvieron de bitácoras de dos equipos abuloneros de una cooperativa para la temporada de 1993-94

La información que contienen las bitácoras son: capturas (en número de organismos) del abulón amarillo (Haliotis corrugata), abulón azul (Haliotis fulgens), abulón negro (Haliotis chracherodi), profundidad, tiempo de buceo (horas) y las "mareas" o número de viajes.

Se decidió trabajar con el abulón azul, porque era la especie con información más completa a lo largo de la temporada

De acuerdo a esta información se procedió a hacer un análisis gráfico de las capturas con relación a la profundidad y tiempo, así como de las diferentes zonas donde operaron estos dos equipos.

El análisis comparativo de los esfuerzos horas/buzo y "mareas" se realizó por medio de gráficas. Para hacer una comparación directa entre los esfuerzos se decidió estandarizar los datos mensuales de esfuerzos y capturas por unidad (cpue). Los datos estandarizados de esfuerzo se compararon estadísticamente mediante la prueba t de student con un nivel de significancia del 5%, obteniéndose una t calculada de 1.08, comparada con una t crítica de 1.94

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la administración del recurso pesquero uno de los principales factores a tomar en cuenta es el esfuerzo de pesca. El cual se define como la cantidad de unidades de "trabajo" o "energía" en un tiempo dado, utilizadas para obtener una captura. Debe de ser dado en unidades precisas que reflejen adecuadamente el trabajo aplicado para la extracción del recurso. Además debe de ser estandarizado con respecto a las características de las embarcaciones y variables ambientales, que hacen variar la captura por unidad de esfuerzo.

Debido a esto es de suma importancia contar con una medida de esfuerzo que se ajuste más a la realidad, ya que en base a los registros de éstos y las capturas se basa la mayoría de los estudios, los cuales nos indican la tendencia de las mismas. Y en base a las capturas por unidad de esfuerzo cpue, podemos obtener un índice de abundancia del recurso.

Hasta 1974, no se tenía información del esfuerzo de pesca de los buzos, solo se registraba el número de días pescados en terminos de "mareas". Para 1984 la Secretaría de Pesca trato de introducir formas o bitácoras a los buzos, que proporcionen mayor información del esfuerzo de pesca. Tal información consiste en el número de buceos y horas de pesca, para cada bote. Aún así no se ha logrado obtener mayor información sobre el esfuerzo, ya que los buzos no llenan o se olvidan de entregar las formas o bitácoras, y si los llenan no lo hacen en forma consiente y en muchos de los casos inventan la información. Por otro lado muchos de los buzos no saben escribir, lo que hace imposible los registros (Guzmán del Proo, 1992).

En este trabajo debido a la escacés de datos la cpue solo se utiliza como factor común entre el esfuerzo en "mareas" y el esfuerzo en horas/buzo para hacer comparaciones entre ambos esfuerzos.; y para analizar la

relación de las capturas con relación a los esfuerzo para la temporada de captura 1993-94.

Los resultados que se obtuvieron al aplicar el estadístico de prueba de t de studen con un nivel de significancia del 5% a los esfuerzos estandarizados indican que no hay evidencias estadísticas suficientes para decir que estos sean diferentes.

Ambos esfuerzos presentan un coeficiente de variabilidad relativamente muy similar, para el esfuerzo en horas/buzo, tenemos $CV=16.55\%$, mientras que para el esfuerzo en mareas fué de $CV=12.09\%$.

En la fig.1 se presenta la comparación de los esfuerzos estandarizados en horas/buzo y "mareas", observamos que ambos esfuerzos presentan comportamientos muy similares, aunque con ligeras variaciones en algunos meses, como en enero donde el esfuerzo en horas/buzo es mayor. A partir de marzo el esfuerzo en mareas aumenta, siendo mayor el aumento en los meses de abril y mayo.

En la fig.2 se compara la captura por unidad de esfuerzo cpue, en "mareas" y en horas/buzo. Tanto la captura por unidad de esfuerzo en "mareas" como en horas/buzo presenta comportamiento muy similar a los respectivos esfuerzos, excepto en el mes de abril donde la cpue en "mareas" es mayor, mientras que en mayo la cpue en "mareas" baja aunque el esfuerzo sea mayor que en abril, esto es debido a que las capturas son mas altas en abril que en mayo. En enero se presenta la mayor cpue en horas/buzo.

En las figs. 3 y 4, se observa que enero fue donde se aplicó mayor esfuerzo, con 42 mareas y 150.1 horas/buzo. Los meses donde se aplicó menos esfuerzo fue en junio con 17 "mareas" y marzo con 23; mientras que con horas/buzo fue junio con 70.35 y diciembre con 87.05. En si los dos

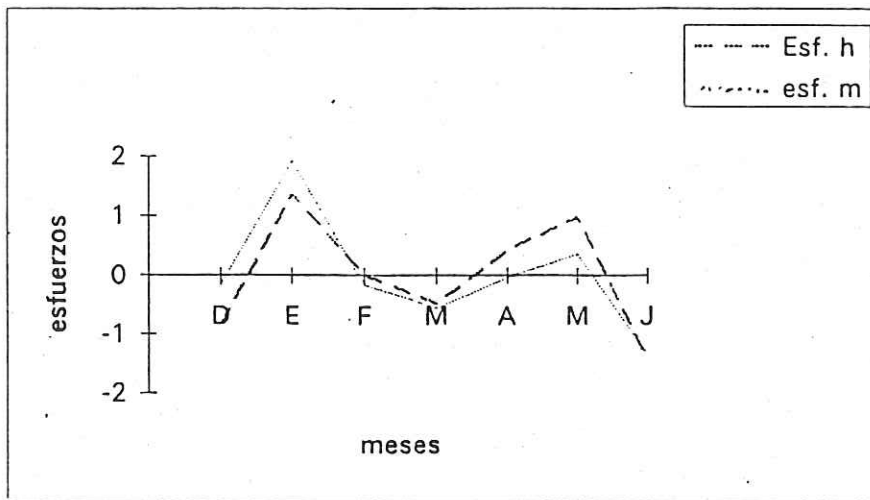


Fig.1 Datos estandarizados, comparacion mensual de esfuerzo en mareas y esfuerzo en horas/buzo.

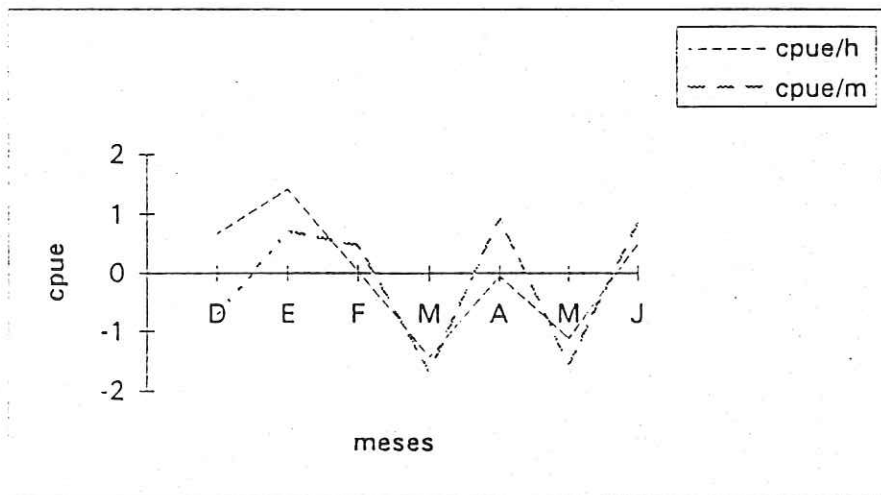


Fig. 2. Datos estandarizados, comparacion mensual de cpue en mareas y cpue en horas/buzo.

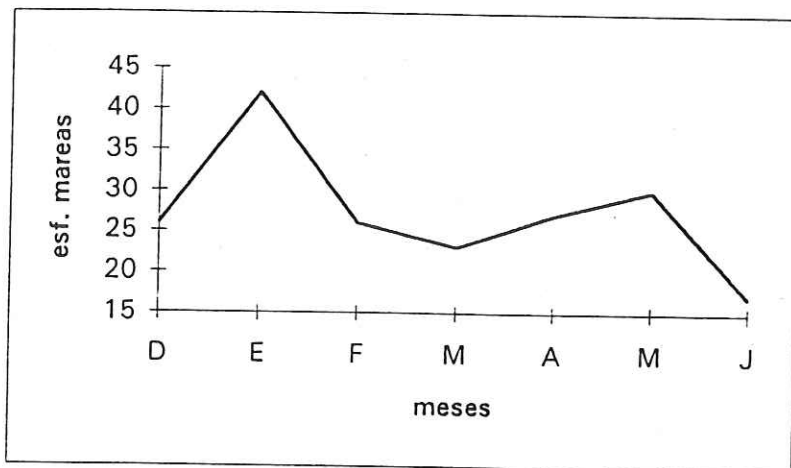


Fig. 3. Distribucion mensual del esfuerzo en mareas

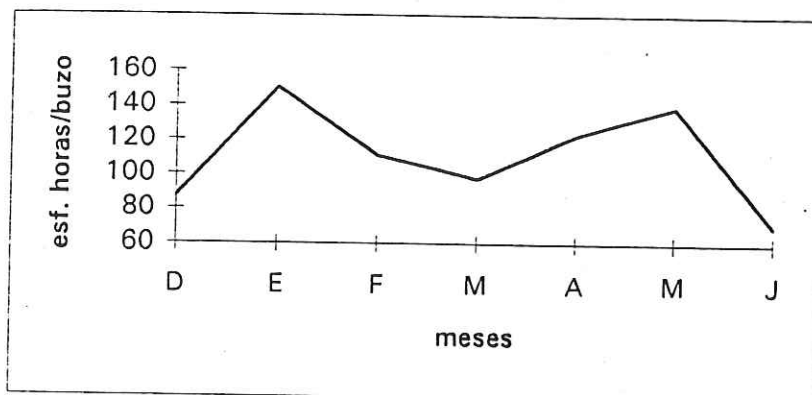


Fig. 4. Distribucion mensual del esfuerzo en horas/buzo.

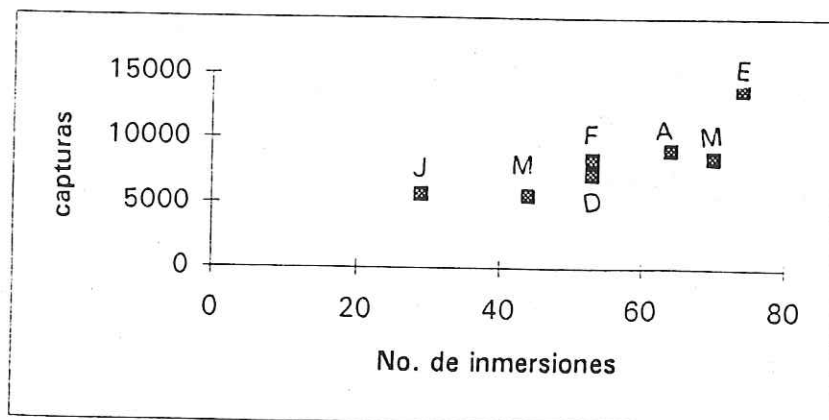


Fig. 5. Capturas en numeros de abulones obtenidas por numero de inmersiones.

esfuerzos presentan comportamientos similares con excepción de diciembre, ya que según Daniel Romero (comunicación personal 1996) las cooperativas aplican menos esfuerzo para este mes ya que han observado que muchos de los organismos aún se encuentran en etapas prerreproductivas. Además, García y Ortíz 1992, encontraron que, aunque el abulón azul tiene su máximo período de maduración en julio y agosto, presentan una segunda etapa de maduración en el mes de diciembre.

Así que como una manera de proteger al recurso prefieren sacar pocos abulones para este mes (disminuir el esfuerzo), dejando parte de la cuota de captura para el mes de enero, que es donde se obtiene mayor captura y se aplica mayor esfuerzo; y mayor número de inmersiones (fig.5). Donde se realiza el menor número de inmersiones es en marzo con 44 y junio con 27 inmersiones.

En la fig.6 se observa que abril es el mes con mayor captura por unidad de esfuerzo medido en número de organismos/ mareas con 335.85, debido a que las condiciones para el buceo mejoran provocando aumentos considerables en las capturas con poco esfuerzo.

La cpue menor se presenta en el mes de marzo con un valor de 240.35 "mareas" debido a las malas condiciones climatológicas, ya que en marzo las condiciones del tiempo son desfavorables debido a lluvias y vientos que producen marejadas, etc. (León y Espinoza, 1988), lo que limita la actividad de los equipos abuloneros.

En la fig.7 tenemos que la cpue en número de organismos/horas/buzo más alto se presenta en enero con 91.73, y la cpue más bajo en marzo con 56.73.

Junio a pesar de que es un mes donde se aplica poco esfuerzo tenemos un cpue alto tanto en "mareas" como en horas/buzo y esto se debe a que las

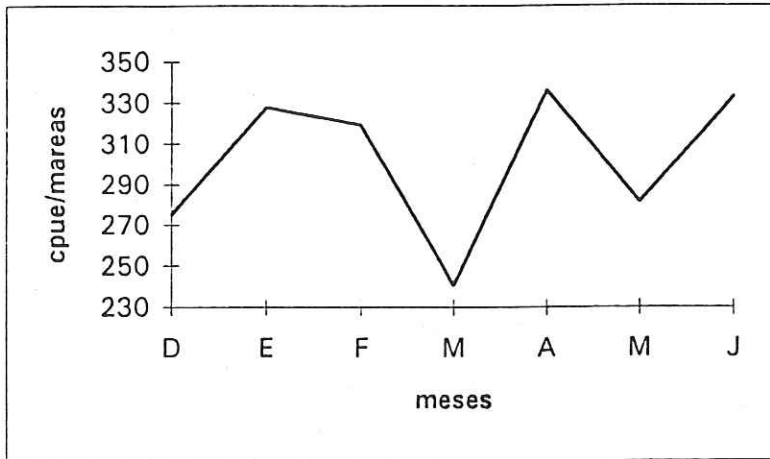


Fig. 6. Distribucion mensual del cpue en mareas.

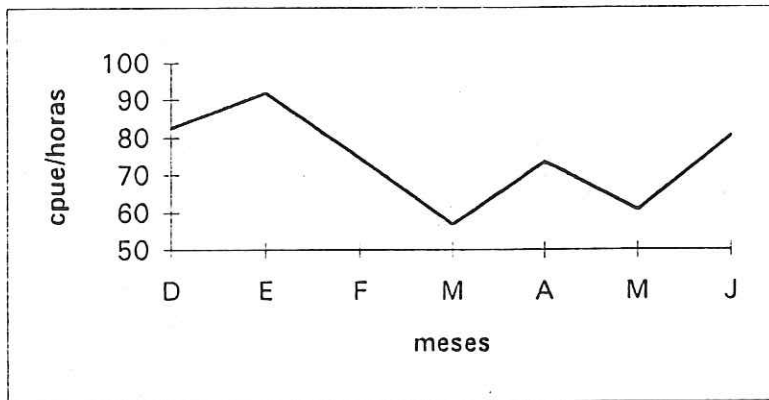


fig. 7. Distribucion mensual del cpue en horas/buzo.

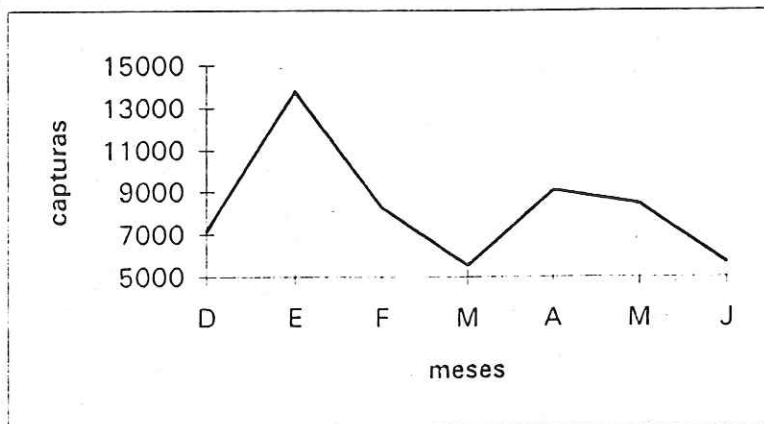


Fig. 8. Capturas mensuales en numero de abulones.

condiciones del clima mejoran y esto permite que la captura del abulón sea mas fácil.

En la fig.8 tenemos la distribución de las capturas a lo largo de la temporada, y se observa que enero es donde se obtiene la mayor productividad con 13768 abulones, mientras que junio con 5657 abulones y marzo con 5528 son los meses con menor productividad.

En las figs. 9-15 se observa una tendencia a aumentar las capturas con un mayor tiempo de inmersión. El tiempo de inmersión para la captura del abulón es menor a 6 horas, y el mayor volumen de captura lo obtienen entre 2 y 4 horas de buceo. El mes donde se observa mayor variación es en diciembre, abril y mayo (fig.9, 13 y 14), ya que hay algunas inmersiones que duran mucho tiempo y se obtiene poca captura, por ejemplo hay una inmersión que dura 5:55 horas y solo se capturan 80 abulones, esto puede deberse a la escases del abulón ya que el buzo requiere de más tiempo para encontrarlo.

Durante junio (fig.15) es donde el tiempo de inmersión es menor ya que estos varían de 1 a 4 horas, obteniéndose capturas mayores de 521 abulones en 2:40 horas/buzo. Las altas capturas para este mes (aunque solo se capture hasta la mitad del mes) puede deberse a que un aumento en la demanda de abulón, o bien necesitaban completar la cuota de captura.

El tiempo de inmersión o esfuerzo de pesca varía mucho en relación a la densidad del recurso o abundancia, así como a la experiencia del buzo, ya que si este conoce bien el área, las condiciones locales como corrientes, turbidéz del agua, el comportamiento del abulón etc., las capturas son más rápidas, y fáciles (Hilborn y Walters, 1992).

Además, mensual y estacionalmente, se presentan fluctuaciones en el porcentaje de captura, debido en gran parte a los cambios metereológicos, pues cuando hay mal tiempo las capturas las realizan en lugares alejados de

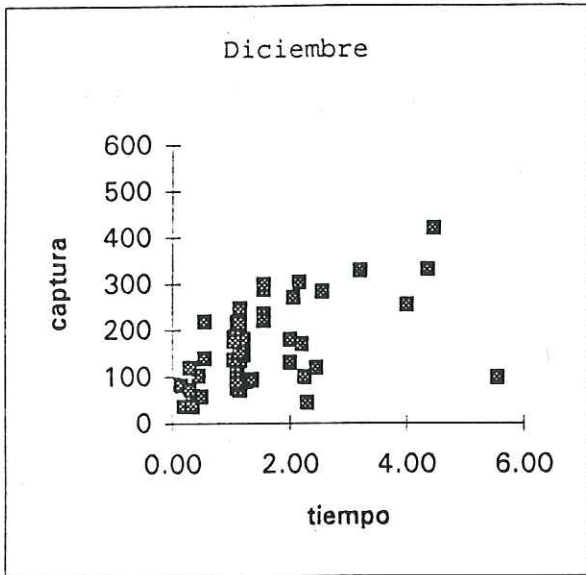


Fig.9. capturas en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

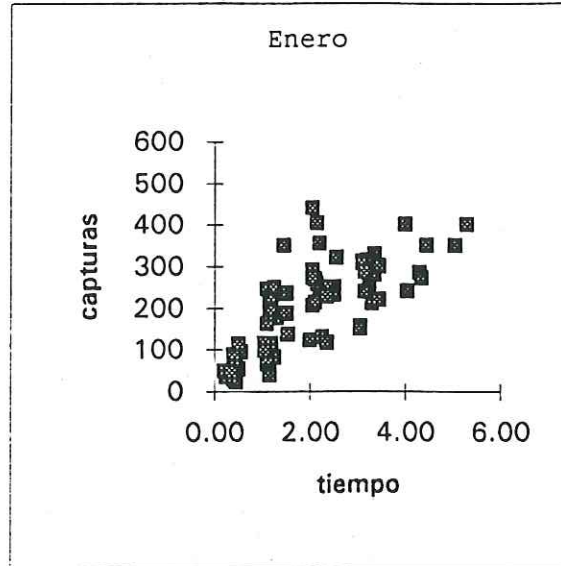


Fig.10. capturas en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

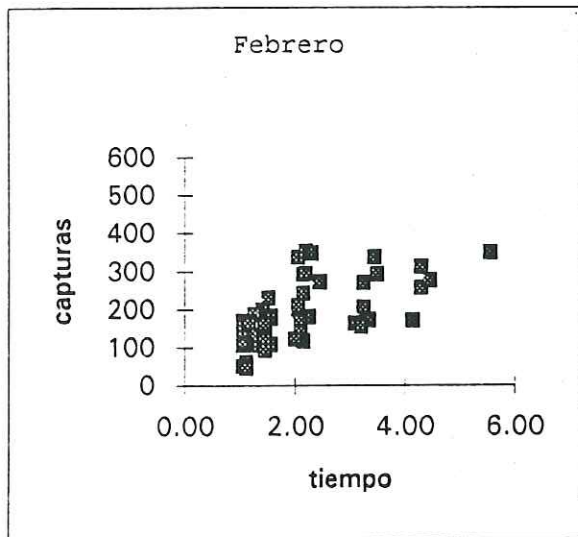


Fig. 11. capturas en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

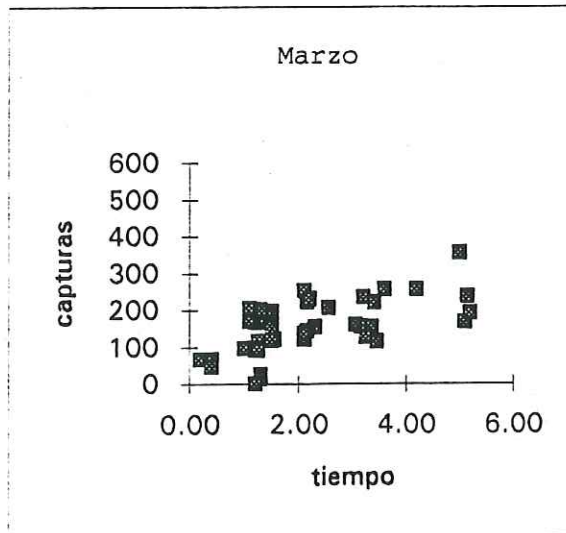


Fig.12. capturas en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

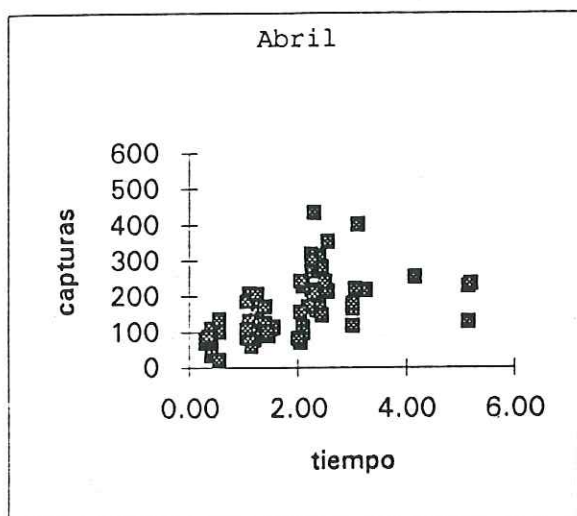


Fig. 13. capturas en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

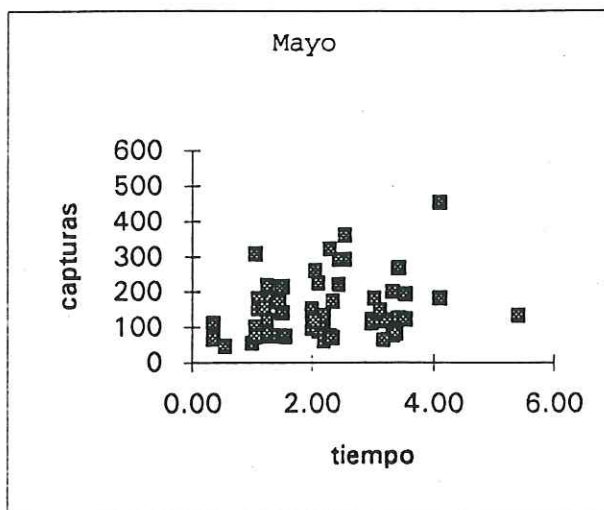


Fig.14. capturas en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

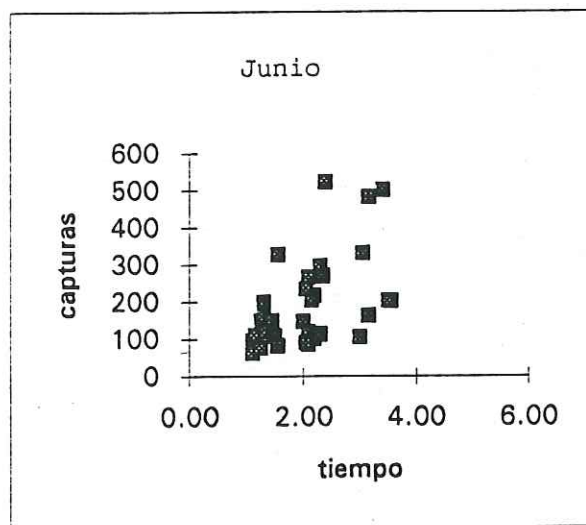


Fig.15. capturas en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

la costa, y cuando las condiciones mejoran las capturas se llevan a cabo en fondos someros donde abunda el abulón azul, (Marin, 1981).

En las figs.16-22 se presenta la distribución batimétrica de capturas del abulón azul la cual es más bién somera, de 10 brazas hasta la zona entre mareas y con mayor abundancia a profundidades menores de 3 brazas, en consecuencia la accesibilidad y vulnerabilidad del recurso es alta, especialmente en clases jóvenes que habitan en zonas más someras y próximas a la zona entre mareas (Anónimo 1978).

En los meses de diciembre y enero (figs. 16-17) se observa que las capturas son más abundantes a profundidades menores a las 4 brazas; después de ahí las capturas empiezan a disminuir con la profundidad. En el mes de febrero(fig. 18) no se observa este comportamiento de disminución de capturas con la profundidad, sino que las capturas se mantienen igual a diferentes profundidades. A partir de marzo, las capturas las realizan a profundidades menores a las 6 brazas, con excepción de mayo que es hasta las 7 brazas.

En los meses de mayo y junio (figs. 21 y 22) el mayor volumen de captura se realiza en zonas muy someras, menores a las dos brazas, y esto es debido a que las condiciones climáticas son más favorables, ya no hay marejadas, vientos fuertes etc. que les dificulte la actividad de extracción del abulón.

Según la Secretaría de Pesca 1988, en la franja de los 0 a 5 brazas se localiza la mayor abundancia del recurso al capturar 110 abulones por hora de buceo, y la abundancia es menor a mayor profundidad.

En las figs.23-29 se puede ver que el tiempo de inmersión no es proporcional a la profundidad, ya que pueden pasar mucho tiempo pescando en bancos someros que profundos, aunque la mayoría de las inmersiones son menores a 2 horas . Los buceos cortos en profundidades mayores pueden

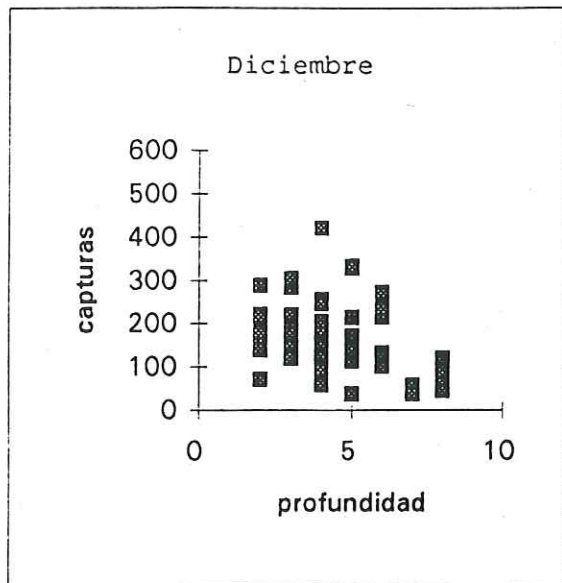


Fig.16 capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

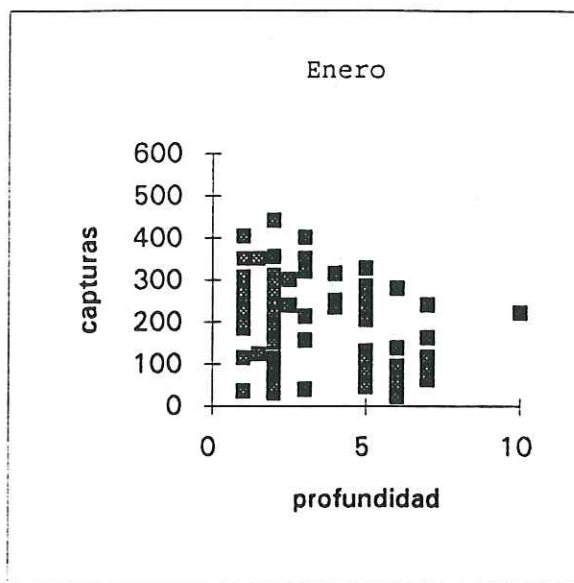


Fig.17. capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

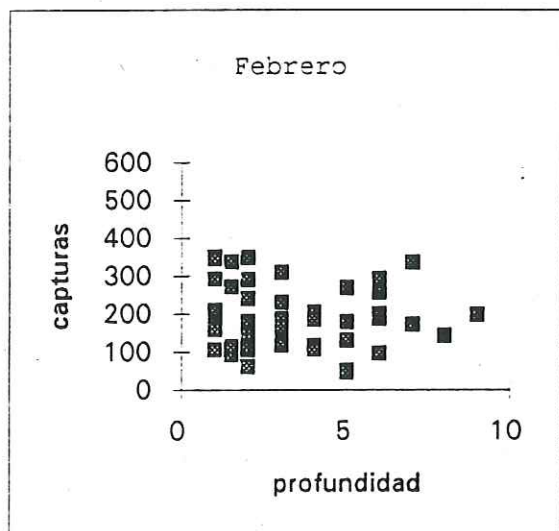


Fig.18. capturas en no. e abulones con relación a la profundidad en brazas.

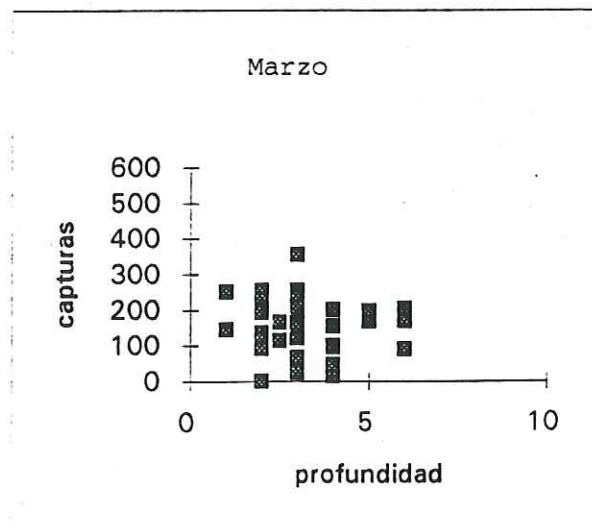


Fig.19. capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

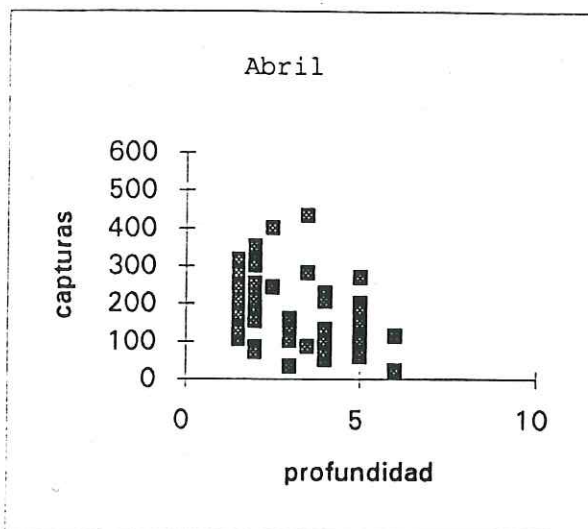


Fig.20. capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

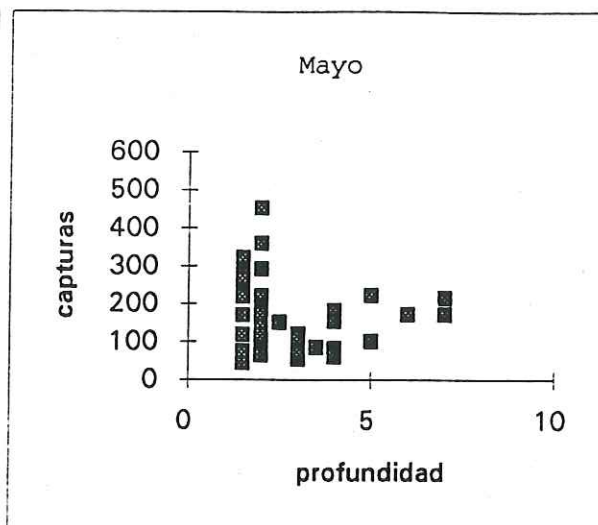


Fig.21. capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

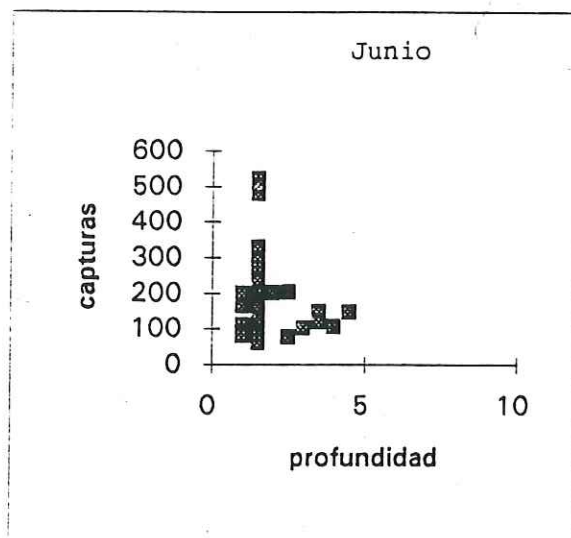


Fig.22. capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

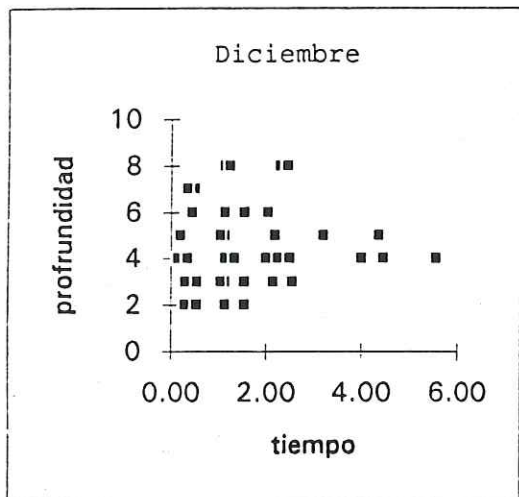


Fig.23. tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

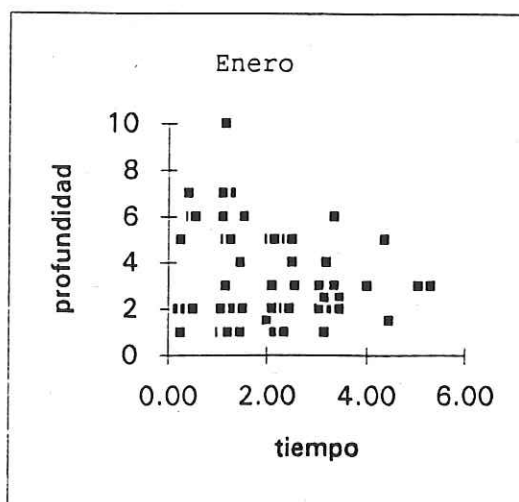


Fig.24. tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

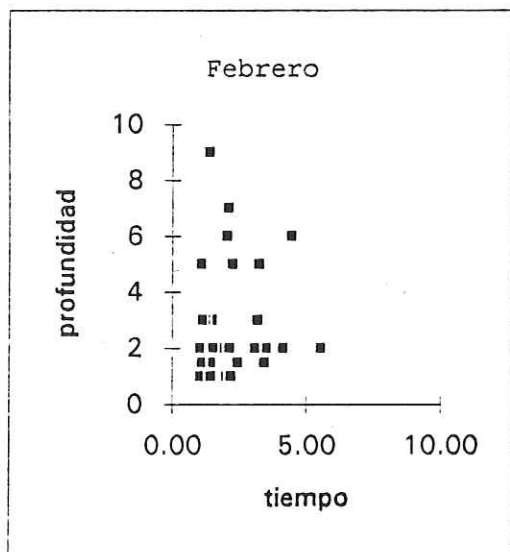


Fig.25. tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

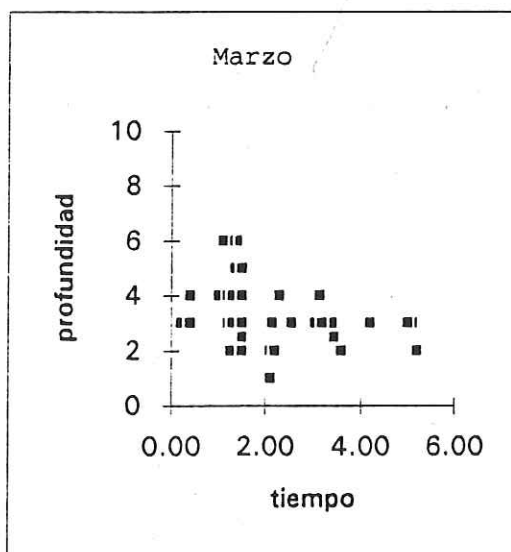


Fig.26. tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

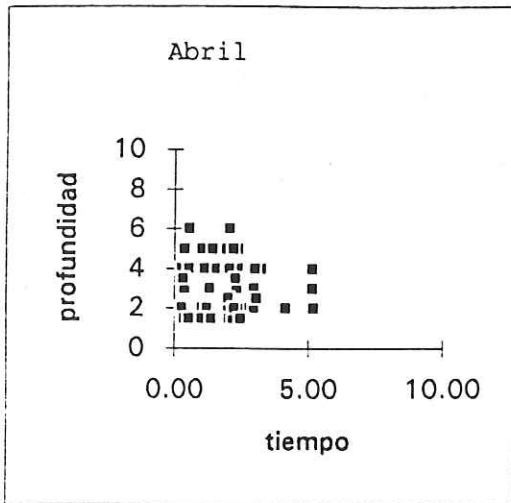


Fig.27. tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

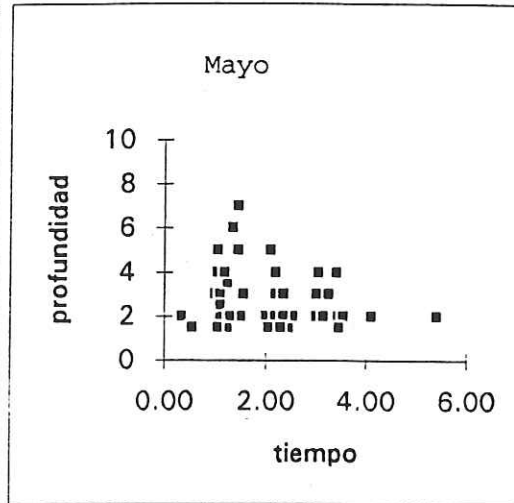


Fig.28. tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

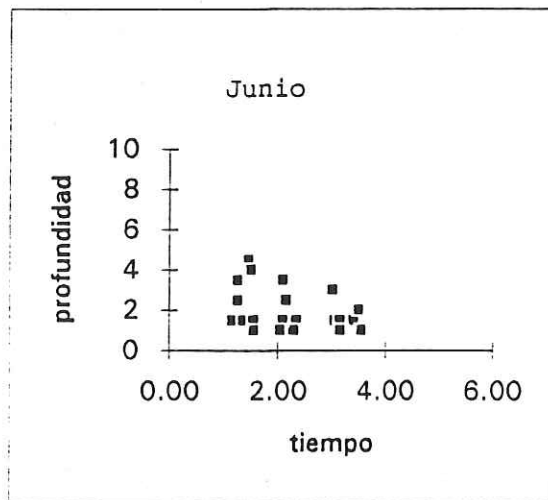


Fig.29. tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

deberse a que los buzos encuentran rápidamente al abulón debido a la experiencia del buzo que conoce bien la zona y le permite acortar el tiempo de búsqueda, o también puede que solo sean buceos de prospección que al no encontrar nada regresan rápidamente a la superficie; o lo contrario cuando pasan mucho tiempo pescando en profundidades someras puede ser por la escases del abulón, o también falta de experiencia del buzo.

Los meses de diciembre, enero y febrero (figs.23,24 y 25) son los meses que se pesca a mayor profundidad, esto es debido a que son meses con mal tiempo (lluvias, vientos, marejadas, etc) y los buzos prefieren pescar en zonas más alejadas de las costas (bancos más profundos), comunicación personal Daniel Romero, (1996).

Muchas de las pesquerías operan en áreas separadas espacialmente, entre ellas la pesquería del abulón. En este trabajo se analizaron tres zonas que fue donde operaron los dos equipos abuloneros de la cooperativa.

En la figura 30, se observa que la abundancia de la especie de abulón azul registra variaciones a nivel de zonas; tenemos que en la zona II fué donde se pasó el mayor tiempo pescando a lo largo de la temporada (diciembre a febrero), y por lo tanto donde se obtuvo el mayor volumen de captura. En la zona I se pasó el menor tiempo pescando y se obtuvo el menor volumen de captura. La zona III a pesar de que solo se pesca durante dos meses es una zona productiva, menor que la zona de pesca II y mayor que la zona de pesca I.

Para mejor administración del recurso es importante que se tome en cuenta la rotación de zonas o bancos de pesca. En la tabla I se presenta la distribución del tiempo de captura por zonas.

En la zona I, la actividad de pesca se realiza a profundidades menores a las 6 brazas, siendo mayor la captura en las primeras 2 brazas

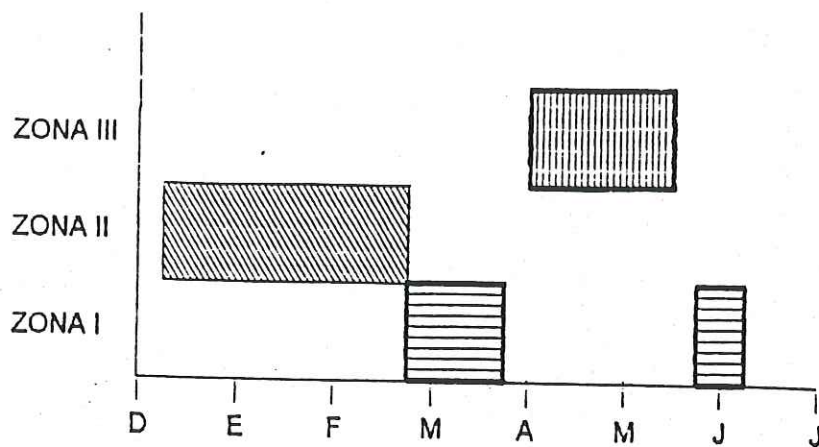


fig. 30. Distribución de capturas de abulón azul, por zonas.

TABLA I. TIEMPO DE CAPTURAS POR ZONAS

Z O N A I	Z O N A II	Z O N A III
3 al 19 de marzo	1 al 29 de diciembre	5 al 20 de abril
28 al 31 de mayo	4 al 29 de enero	4 al 26 de mayo
1 al 14 de junio	4 al 27 de febrero	

(fig. 32). Los períodos de inmersión son menores a las 6 horas, aunque el mayor volumen de captura lo obtienen en un promedio entre 2 y 4 horas/buzo (fig.31).

En la figura 33, se observa que los buceos o tiempo de inmersión son menores a dos horas ya sea a profundidades someras o profundas, después de las dos horas los buzos prefieren pescar en menores profundidades.

El esfuerzo aplicado en esta zona fue de 178 horas/buzo o 43 mareas, con una producción de 12194 abulones, y un cpue (esfuerzo en horas/buzo) de 68.50 y un cpue de mareas de 283.58.

De las tres zonas esta es la menos productiva debido a que la mayor parte de la captura se realiza en el mes de marzo, en el cual las condiciones climatológicas son menos favorables.

Además, puede que sea una zona con poca abundancia, ya que según Belda y Guzmán Del Proo (1976) en una opinión generalizada entre los buzos abuloneros es que cada vez resulta más difícil la captura de abulón y que los fuerzos de éste se ven reducidos en algunas zonas a capturas muy pobres por la escacés del producto y por lo difícil que resulta encontrar abulones de tamaño grande.

En la zona II. Las capturas se llevan a cabo a profundidades menores a las 10 brazas, siendo mayor la actividad de pesca en las primeras 4 brazas; las capturas van disminuyendo conforme aumenta la profundidad (fig.34); esto es debido a que los abulones azules son más abundantes en la franja de 0 a 5 brazas (Anónimo, 1988).

El mayor volumen de captura lo obtienen en un tiempo promedio de inmersión de 4 a 2 horas, y se observa una ligera tendencia de aumentar las capturas conforme aumenta el tiempo de buceo, con excepción de dos buceos,

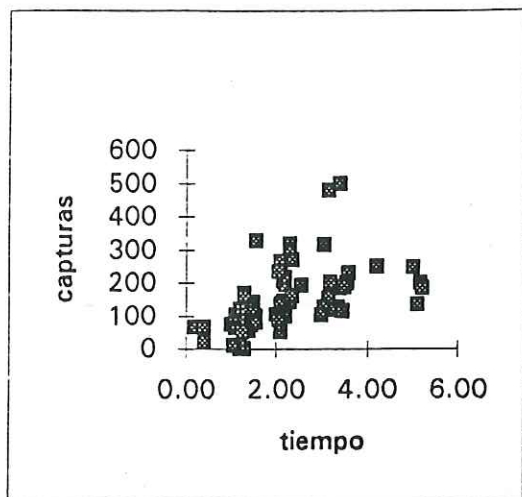


Fig.301 Zona I, captura en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

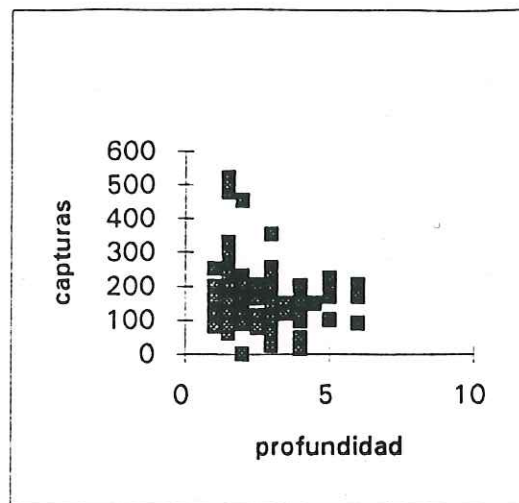


Fig.32. Zona I, capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

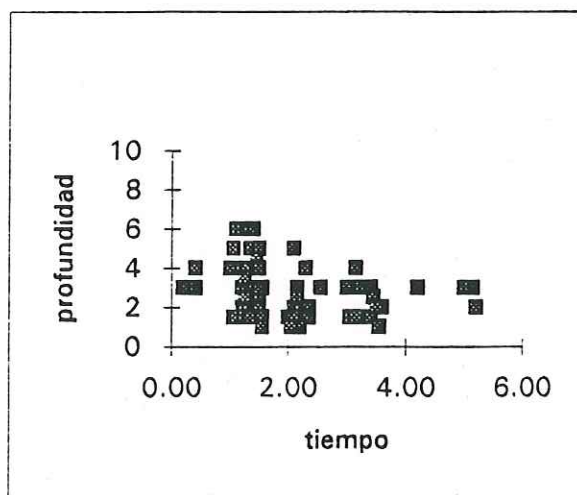


Fig.33 Zona I, tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

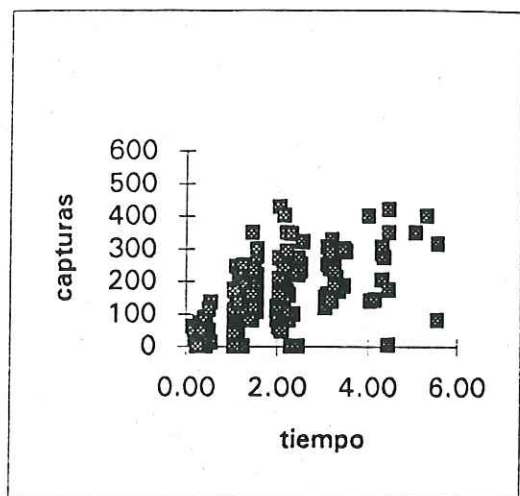


Fig.34. Zona II, captura en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

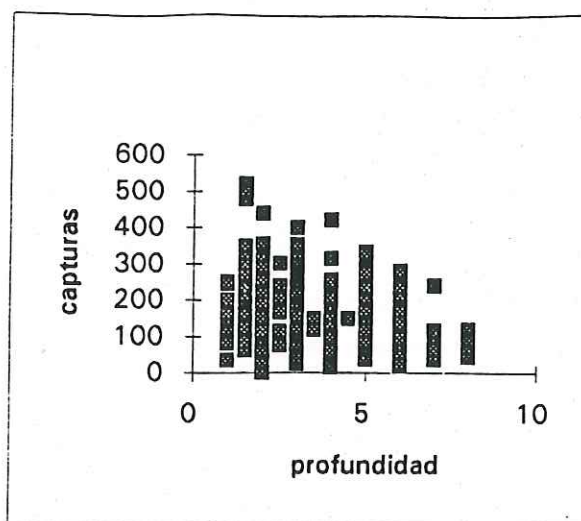


Fig.35. Zona II, capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

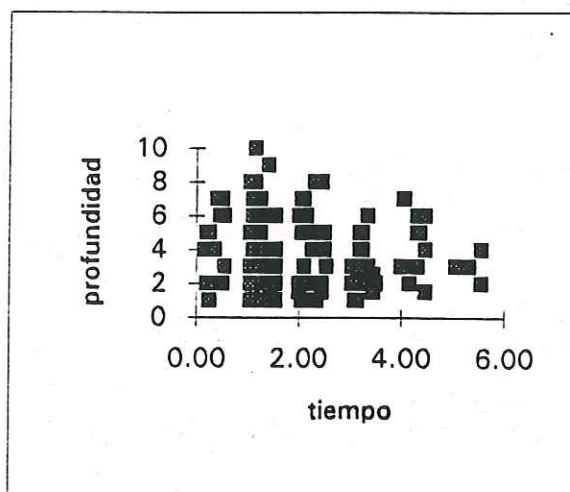


Fig.36. Zona II, tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

los cuales les lleva un mayor tiempo y se obtiene muy poca captura, estos dos buceos podrían ser de prospección ya que la captura es realmente muy poca. (fig 33).

En la fig.35 se observa que la mayoría de las inmersiones las realizan en un promedio menor a dos horas y en este tiempo pueden capturar en bancos someros o profundos, después de las dos horas el buzo no pesca más allá de las 6 brazas y, generalmente los buceos son en zonas someras; se puede decir que el tiempo efectivo de buceo es menor a dos horas porque es donde se obtiene el mayor volumen de captura.

El esfuerzo que se aplicó en esta zona fue de 346.23 horas/buzo o 94 "mareas" obteniéndose un volumen de captura de 29186 abulones (fig 34).

Esta fue la zona donde se aplicó mayor esfuerzo de pesca y donde se obtuvo mayor volumen de captura, esto puede deberse a que fué la zona con que se inició la temporada de captura, por lo tanto hay más recursos disponibles para la pesca, y también hay más demanda por el producto.

En la zona III, los bancos de pesca se encuentran localizados a profundidades menores a las 10 brazas, la mayor actividad de pesca la realizan a profundidades menores a las 5 brazas (fig. 38); y además las capturas disminuyen conforme aumenta la profundidad, esto puede provocar que en las capturas aparezcan muchos abulones jóvenes, debido a que las clases jóvenes habitan en zonas más someras y próximas a las zonas entre mareas (Marin, 1991).

En la fig.37 observamos que la captura del abulón se realiza en un tiempo de inmersión no mayor a las 6 horas, y el mayor volumen de captura lo obtienen entre 2 y 4 horas/buzo.

En la fig.39 se observa que no hay un patrón bien definido con respecto a la profundidad y el tiempo que pasan buceando; aunque se puede observar que la actividad de pesca la realizan en un promedio menor a dos

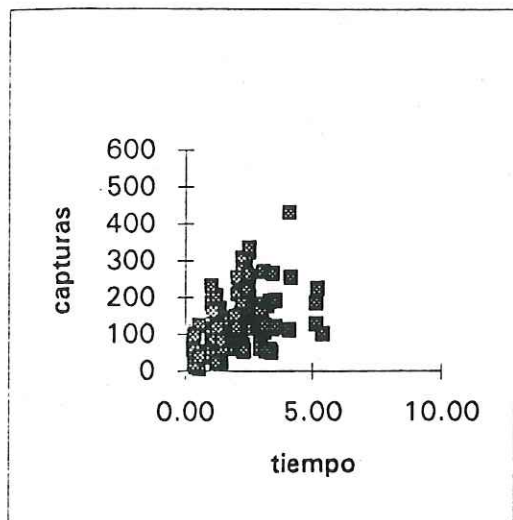


Fig.37 Zona III, captura en no. de abulones con relación al tiempo (hr) de buceo.

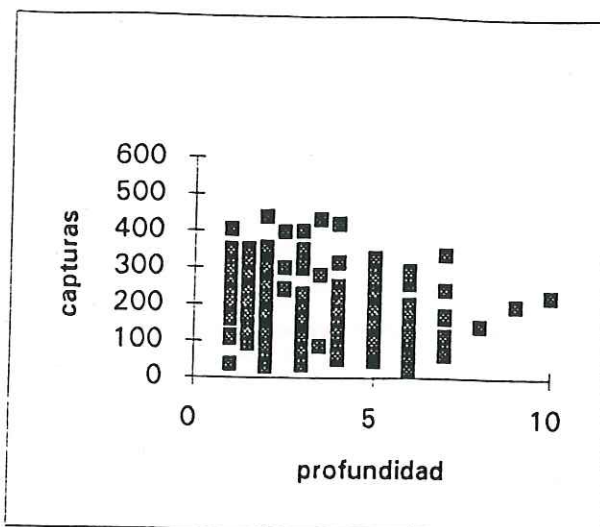


Fig.38. Zona III, capturas en no. de abulones con relación a la profundidad en brazas.

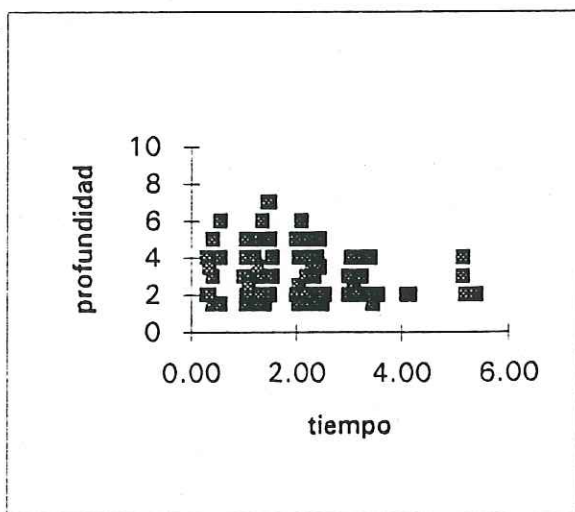


Fig 39. Zona III, tiempo (hr) de buceo con relación a la profundidad en brazas.

horas, ya sea en zonas someras o profundas, después de las dos horas pescan a profundidades entre 2 y 4 brazas.

El esfuerzo de pesca aplicado en esta zona fué de 256 horas/buzo 0 57 "mareas", obteniéndose una captura de 16815 abulones, como se puede ver en esta zona a pesar de que solo se pesca durante dos meses es una zona más productiva que la zona 1, pero menos que la zona 11, esto puede deberse a que las condiciones climatológicas son más favorables para la captura en estos meses.

CONCLUSIONES.

De acuerdo al análisis gráfico y prueba estadística de t de studen con un nivel de significancia del 5%, se obtuvo que no hay evidencias suficientes para decir que los esfuerzos sean diferentes, además gráficamente se observa que los esfuerzos presentan comportamientos muy similares, por lo tanto se pueden utilizar cualquiera de los dos esfuerzos como una medida administrativa en la pesquería del abulón.

En cuanto a su distribución, tenemos que el abulón azul Haliotis fulgens es una especie que habita en zonas muy someras cercanas a la costa, por lo tanto la captura la realizan a profundidades menores a las 10 brazas, hasta la zona entre mareas, con mayor abundancia en las 4 brazas, en general las capturas disminuyen conforme aumenta la profundidad.

-Los tiempos de inmersión para la captura del abulón son menores a 6 horas, obteniéndose el mayor volumen de captura en un tiempo que varía de 2 a 4 horas.

La zona I fue la menos productiva con un total de 12194 abulones, y un esfuerzo de 178 horas/buzo, o 43 "mareas". La actividad de pesca la realizan a profundidades menores a las 6 brazas, siendo mayor la actividad de pesca en las primeras dos brazas, los períodos de inmersión son menores a las 6 horas, obteniéndose el mayor volumen de captura en un tiempo de inmersión de 2 a 4 horas/buzo.

-La zona II es donde se aplicó mayor presión por pesca con un esfuerzo de 346.23 horas/buzo o 94 "mareas" y un volumen de captura de 29185 abulones, la mayoría de las capturas las obtienen a profundidades menores a las 4 brazas, el tiempo promedio de inmersión varía entre dos y cuatro horas.

La zona III. El esfuerzo que se aplicó en esta zona fué de 252.6 horas/buzo o 57 "mareas" obteniendose una captura total de 16815 abulones, la mayor actividad de pesca la realizan a profundidades menores a las 4 brazas, y el mayor volumen de captura lo obtienen con un tiempo promedio de inmersión de 2 a 4 horas.

RECOMENDACIONES

Una limitante para este trabajo es la escasez de datos , a pesar de esto es una aportación básica y que muestra las dificultades a las que se enfrenta una investigación de este tipo por falta de abundancia de datos adecuados de información de años atrás que no existen.

Se recomienda que en un futuro se realice este mismo trabajo pero con mayor cantidad de datos y los resultados podrían ser más acertados.

Es recomendable concientizar, y hacer partícipe al buzo, de la importancia de tomar y proporcionar información correcta, ya que con su esfuerzo diario, experiencia y con una clara conciencia de su papel en la conservación del recurso, pueden garantizar que los estudios y las medidas que de ellas se deriven sean recompensadas con éxito.

Es importante agregar a las bitácoras de captura las horas efectivas de pesca y describir lo mejor posible el área de pesca.

Es importante que la pesca del abulón se realice en base al manejo rotatorio de las zonas y debe respetarse la talla mínima legal, ya que aunado a un adecuado esfuerzo, podrían aumentar en un plazo corto el nivel de captura.

El grado de tecnificación de la pesca es reducida, influye además la densidad del recurso, el grado de experiencia del buzo y el conocimiento que tenga de la zona de pesca, (Anónimo, 1975).

La medida ideal del esfuerzo pesquero para este tipo de pesquerías es la de horas/buzo, sin embargo la información a este nivel de precisión no esta disponible por lo que la unidad de esfuerzo pesquero que normalmente se utiliza es la de número de viajes o "mareas".

REFERENCIAS.

- Anónimo.1975:Programa Abulón/Langosta, Inst. Nal. de pesca. México D.F.
- Anónimo 1978: Pesquería mexicana, Estrategias para su administración. Secretaría de Pesca, Méx.
- Anónimo 1988: Situación actual de las principales pesquerías mexicanas. Secretaría de Pesca. Méx.
- Belda D. Ll., S.A.Guzmán del Proo, Q.A. Ortiz . 1976: La Pesquería del Abulón en Baja California, un Análisis de su Desarrollo, Historia y Perspectivas Futuras. Inst. Nal. de Pesca. México, D,F.
- Camacho Acosta J.1976: *Artes de Pesca del Abulón y Censo de Embarcaciones, Memorias del Simposio Sobre Recursos Pesqueros Marinos de México. Prog. Abulón/Langosta, México, D.F.
- Félix Cota I. 1972: Boletín Informativo, Centro de Promoción Pesquero el Sauzal.
- García, J.A.R. y Q.M. Ortiz, 1992: Madurez Sexual en el Abulón Azul Haliotis fulgens, (Mollusca: Gasteropoda) de la Isla de Cedros Baja California. Memorias del 25 al 29 de nov. La Paz Baja California Sur . Inst. Nal. de Pesca. Méx.
- Guzmán del Proo, S.A.; R. Aguilar, M.P. Andrade, C.A.Castro, V.A. Marin, J.B. Pineda, J.M. Molina, F.O. Uribe, F.S. López, G.C. León, N.L. Winkler, A.G. Pérez, R.Ch. Velázquez, 1980: Análisis de la pesquería del abulón en Baja California y fundamentos biológicos para un nuevo régimen de explotación del recurso. Inst. Nal. de Pesca, Proyecto Abulón/langosta. México D.F.
- Guzmán del Proo 1989: Una revisión sobre la biología y la pesquería del abulón Haliotis sp. en México. 1er. Simposio Internacional del abulón, biológica, pesquera y cultivo, La Paz Baja California Sur Méx.
- Guzmán del Proo, S.A.1992. A review of the biology of abalone and its fishery in Mexico. In Abalone of the world, Biology, Fisheries and Culture, Ed. Shepherd, S.A.;Tegner, M.J.; Guzmán del Proo, S.A. 1992. Fishing News Books
- Hilborn, R. y C.J.Walters, 1992: Quantitative fisheries stock assessment.Choice,Dinamic and Uncertainty. Chapman and Hall. New York, N. Y.
- INP.1975: Sintesis de Información Estadística Sobre Abulón y Langosta en Baja California Méx. Inst. Nal. de Pesca. Méx.

León, C.G. y C.N.Espinoza, 1988: Análisis Biológico Pesquero de la temporada de pesca 1987 del Abulón. Zona de explotación de la SCPP "Bahía Magdalena", SCL. Boletín Pesquero, INP No.1 dic. de 1988

López J.F. y M. Molina, 1979: Información de la Temporada de Pesca del Abulón 1978-79, en la Parte Central y Noroccidental de la Península de Baja California, prog. Abulón/Langosta, . Inst. Nal. de pesca. Méx.

Ortiz, Q.M. y C.G. León . 1988: Los Recursos Pesqueros del País. XXV Aniversario. Inst. Nal. de Pesca, Sec. de Pesca. Mex.

Pérez, M. 1995: Cultivo de abulón en México, Desarrollo histórico, Estado actual y sus perspectivas. Tesis Fac. de Ciencias Marinas. Univ. Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C. Méx.

Pérez, B.C. y S.A. Guzmán del Proo, 1992 Taller México Australia Sobre Reclutamiento de Recursos Bentónicos de Baja California. Memorias del 25 al 29 de nov. La Paz Baja California Sur. Inst. Nal. de Pesca Méx.

Pineda, B.J. 1979: SIC. Inst. Nal. de Pesca Prog. Abulón/Langosta.

Prince J.B y G. Waugh, 1989: Pesquerías Australianas y su Administración. 1er. Simposio Internacional de Abulón, Biología, Pesquería y cultivo. La Paz Baja California Sur, Méx.

Rocha, C.E. 1985: Diagnostico de la Pesquería de Abulón (Haliotis spp) en Baja California, de los Años 1972-73 a 1981-82 Por Medio de Modelos Globales de Rendimiento. Univ. Auton. de Baja California. Esc. Sup. de Ciencias Marinas, Tesis Profesional en Oceanografía, Ensenada Baja California Méx.