



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS

" EXPERIMENTOS SOBRE EL CULTIVO DEL
MEJILLON Mytilus californianus EN
LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C., MEXICO "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

O C E A N O L O G O

P R E S E N T A

JOSE LUIS CANCINO FRANKLIN

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, JULIO 1985

RESUMEN

Se hicieron muestreos mensuales durante un año y 4 meses (Julio 1982 a Noviembre 1983) de mejillones cultivados en cuerdas suspendidas de una balsa en la Bahía de Todos Santos. Se usaron las variables longitud y peso para establecer las diferencias entre tratamientos, que consistieron en usar diferentes densidades, diferentes tiempos de desdoble, determinar el efecto de cultivar a diferente profundidad, la influencia de los epibiontes sobre el crecimiento de los mejillones, las diferencias de tamaño y peso entre sexos, relacionar los parámetros ambientales con la tasa de crecimiento y las relaciones biométricas. La densidad baja de cultivo (0.75 kg/m) y la densidad media (1.25 kg/m) resultaron ser las óptimas a diferencia de las densidades alta (1.75 kg/m) y máxima (2.25 kg/m) que presentaron un crecimiento lento. Las mejores tasas de crecimiento se obtuvieron con los desdobles al 5o y 6o mes. La profundidad de cultivo (5 metros) no produjo efecto alguno sobre el crecimiento. No se encontraron diferencias significativas en el crecimiento de mejillones con y sin epibiontes. La variable longitud aumenta más rápido proporcionalmente que las demás variables. Los mejillones son más altos que anchos y el peso de la concha es mayor que el de la carne. La temperatura está directamente relacionada con los cambios en crecimiento. El mejor crecimiento se dio en temperaturas entre 19 y 22°C. Los mejillones cultivados en densidad baja alcanzaron la talla comercial (6.5 cm) en 11 meses y en densidad media en 13-14 meses. Los rendimientos en peso de la carne representan de 30 a 40% del peso total. Una cuerda con 1.25 kg/m de semilla, aumentó su peso casi 20 veces después de 14 meses de cultivo.

"EXPERIMENTOS SOBRE EL CULTIVO DEL ME-
JILLON Mytilus californianus EN LA BA
HIA DE TODOS SANTOS, B.C., MEXICO"

T E S I S
QUE PRESENTA:
JOSE LUIS CANCINO FRANKLIN

Aprobada por:


Presidente del Jurado
Oc. Alfredo Salas Garza


Sinodal Propietario
Oc. Fernando García P.


Sinodal Propietario
Oc. J. Antonio Almanza H.


Sinodal Suplente
Oc. Luis García P.


Sinodal Suplente
Oc. Eliseo Almanza H.

DEDICATORIA

A mis padres, José Luis y Judith

A mis hermanos, Julieta, Francisco y Alejandro

A Lucía

A Alfredo y Don Amado Croda

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis Oc. Alfredo Salas G. por sus consejos y críticas en la elaboración de este trabajo. Al Oceanólogo Luis García Pámanes por su ejemplo y apoyo como director del proyecto "Mejillón". Al Oc. Fernando García Pámanes y Oc. Ricardo Searcy B. por su ayuda en la planeación del procesamiento de datos, y a los oceanólogos Antonio y Eliseo Almanza por su participación en la revisión de la tesis.

A mis amigos y compañeros de tesis, Luis McAnally, Simón Lizarraga y Raúl Sampedro, por su cooperación y ayuda en los muestreos y en el laboratorio.

A mis amigos y compañeros que trabajaron como servicios sociales del proyecto: José Varela, Ignacio Sánchez, Roberto Merino, Sergio Briones y Alberto Neningher.

A Lucía Martínez por su ayuda en la mecanografiada del trabajo, a José Luis Mendoza por su ayuda en la elaboración de las gráficas y a Manuel Grijalva por tomar las fotografías.

A mi compañero Alfredo Croda por su ejemplo como amigo, como estudiante y por su empuje ante la vida.

A todos los que de una u otra manera participaron en los muestreos y a todos los que me apoyaron con su amistad ya que sin su ayuda hubiera sido imposible terminar el trabajo.

INDICE

PAG

1	Introducción	1
1.1	Planteamiento del problema	1
1.2	Antecedentes	2
1.3	Objetivos	6
2	Materiales y Métodos	7
2.1	Descripción del área de estudio	7
2.2	Sistema de cultivo	7
2.2.1	Sistema de suspensión del cultivo	9
2.2.2	Colección de semilla	11
2.2.3	Sistema de encordado	11
2.2.4	Siembra	13
2.3	Descripción de los experimentos	13
2.4	Procesamiento estadístico	17
2.5	Muestreo y tratamiento de muestras	20
3	Resultados	23
3.1	Normalidad y homogeneidad de varianzas	23
3.2	Diferencia de crecimiento en longitud y peso entre sexos	23
3.3	Efecto de la profundidad sobre el crecimiento	24
3.4	Efecto de la densidad sobre el crecimiento	27
3.5	Efecto del tiempo de desdoble sobre el crecimiento	39
3.6	Efecto de los epibiontes sobre el crecimiento	47
3.7	Relación del crecimiento con parámetros ambientales	51
3.8	Relaciones biométricas	53
4	Discusión	61
4.1	Diferencia de crecimiento en longitud y peso entre sexos	61
4.2	Efecto de la profundidad sobre el crecimiento	62
4.3	Efecto de la densidad sobre el crecimiento	65
4.4	Efecto del tiempo de desdoble sobre el crecimiento	69
4.5	Efecto de los epibiontes sobre el crecimiento	73
4.6	Relación del crecimiento con parámetros ambientales	77
4.7	Relaciones biométricas	80
4.8	Crecimiento	84
4.9	Rendimiento	86
5	Conclusiones y Recomendaciones	89
6	Literatura Citada	93
7	Apéndices	100

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		PAG
1	BAHIA DE TODOS SANTOS. EL AREA SOMBREADA SEÑALA EL SITIO DONDE SE COLOCO LA Balsa DE CULTIVO.	8
2	DIAGRAMA DE LA Balsa DE CULTIVO EXPERIMENTAL DE MEJILLON (VISTA DE ARRIBA).	10
3	A) CAJON TAMIZADOR PARA OBTENER EL TAMAÑO DE SEMILLA UNIFORME.	12
	B) CAJON EMBUDO PARA REALIZAR LA MANIOBRA DE ENCORDADO.	12
4	CUERDAS DE CULTIVO COLOCADAS EN LA Balsa. LA MALLA DE RED VEXAR SE CORTA A LOS 15 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.	14
5	COMPARACION DEL CRECIMIENTO ENTRE LA SUPERFICIE (0-1 m) Y EL FONDO (4-5 m) DE <u>M. californianus</u> - CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 3 DENSIDADES DIFERENTES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%.	25
6	INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95% DE LAS MEDIAS DE LONGITUD (cm), BASADOS EN LA DESVIACION ESTANDAR PONDERADA DE LAS MUESTRAS DE SUPERFICIE (0-1 m) Y FONDO (4-5 m), Y DE LAS REPLICAS DEL EXPERIMENTO DE DENSIDAD BAJA (0.75 kg/m) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	26
7	INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95% DE LAS MEDIAS DEL PESO HUMEDO DE LA CARNE, BASADOS EN LA DESVIACION ESTANDAR PONDERADA DE LAS MUESTRAS DE SUPERFICIE (0-1 m) Y FONDO (4-5 m), Y DE LAS REPLICAS DEL EXPERIMENTO DE DENSIDAD BAJA (0.75 kg/m) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.	28
8	CRECIMIENTO PROMEDIO EN LA LONGITUD DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES DIFERENTES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%.	30
9	CRECIMIENTO PROMEDIO EN LONGITUD (cm) EN CUERDAS	32

DE DENSIDAD MEDIA Y DENSIDAD MAXIMA DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%.

- | | | |
|----|---|----|
| 10 | INCREMENTO EN EL PESO HUMEDO PROMEDIO DE LA CARNE DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES DIFERENTES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%. | 33 |
| 11 | INCREMENTO EN EL PESO TOTAL PROMEDIO DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES DIFERENTES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%. | 35 |
| 12 | INCREMENTO EN EL PESO SECO DE LA CARNE DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%. | 37 |
| 13 | CAMBIOS EN LA PROPORCION PROMEDIO DE CARNE DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES DIFERENTES. | 38 |
| 14 | CRECIMIENTO PROMEDIO EN LONGITUD DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS Y DESDOBLADO EN DIFERENTES INTERVALOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%. | 40 |
| 15 | INCREMENTO EN EL PESO HUMEDO PROMEDIO DE LA CARNE DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%. | 42 |
| 16 | INCREMENTO DEL PESO TOTAL PROMEDIO DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%. | 44 |
| 17 | INCREMENTO EN EL PESO SECO PROMEDIO DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%. | 45 |
| 18 | CAMBIOS EN LA PROPORCION PROMEDIO DE CARNE DE - | 46 |

M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS.

19	COMPARACION DEL CRECIMIENTO EN LONGITUD (cm) DE <u>M. californianus</u> EN UNA CUERDA CON DESDOBLE Y - OTRA SIN DESDOBLE, CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.	48
20	COMPARACION DEL CRECIMIENTO PROMEDIO EN LONGITUD (cm) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN UN EXPERIMENTO CON EPIBIONTES Y SIN EPIBIONTES, EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%	50
21	COMPARACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO (mm/mes) DE <u>M. californianus</u> CON LA SALINIDAD (ppm), TEMPERATURA (°C) Y OXIGENO (ml/l) EN CONDICIONES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.	52
22	COMPARACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO (mm/mes) DE <u>M. californianus</u> CON LA PROFUNDIDAD DEL DISCO DE SECCHI Y LA INTENSIDAD DE LUZ, EN CONDICIONES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	54
23	RELACIONES BIOMETRICAS ENTRE EL ALTO Y ANCHO EN FUNCION DE LA LONGITUD (cm) EN <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.	56
24	RELACION ENTRE EL ALTO Y ANCHO DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.	57
25	RELACION ENTRE EL PESO DE LA CONCHA (gr) Y EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.	57
26	CURVAS DE CRECIMIENTO ALOMETRICO DEL PESO DE LA CARNE: HUMEDO Y SECO, DE LA CONCHA Y PESO TOTAL (PESO HUMEDO CARNE PESO CONCHA) (gr) EN FUNCION DE LA LONGITUD DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.	58
27	RELACION ENTRE LA LONGITUD Y LOS CAMBIOS EN LA PROPORCION DE CARNE/CONCHA EN <u>M. californianus</u> CULTIVADO A DENSIDAD BAJA (0.75 kg/m) EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.	60

LISTA DE TABLAS

TABLA		PAG
I.	ESQUEMA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL DE <u>M. californianus</u> EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	100
II.	RELACION DE CLAVES USADAS EN LA DENOMINACION DE LAS MUESTRAS DE LOS DIFERENTES EXPERIMENTOS.	101
III.	DEMOSTRACION DE LAS CONDICIONES GENERALES DE CADA TRATAMIENTO EN EL CULTIVO DE <u>M. californianus</u> EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	102
IV.	DIAGRAMA DEL PROCESAMIENTO ESTADISTICO DE LAS VARIABLES LONGITUD Y PESO DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	103
V.	CRONOGRAMA DE MUESTREO EN TODOS LOS TRATAMIENTOS DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	104
VI.	MUESTRAS QUE RESULTARON CON DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS (Prueba "t") EN LONGITUD (cm) ENTRE MACHOS (M) Y HEMBRAS (H) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO.	105
VII.	MUESTRAS QUE RESULTARON CON DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS (Prueba "t") EN EL PESO HUMEDO DE LA CARNE ENTRE MACHOS (M) Y HEMBRAS (H) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO.	106
VIII.	RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE DOS VIAS POR NIVEL (Superficie y Fondo) Y REPLICA EN CUATRO EXPERIMENTOS DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	107
IX.	VALORES DE χ^2 OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS DE COMBINACION DE PROBABILIDADES ASOCIADAS A LOS ANALISIS DE VARIANZA DE DOS VIAS PARA LONGITUDES EN LAS MUESTRAS DE NOVIEMBRE (1982) A FEBRERO (1983).	108
X.	LONGITUD PROMEDIO (cm) Y DESVIACION ESTANDAR MENSUAL DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN CUATRO DENSIDADES: BAJA (0.75 kg/m), MEDIA (1.25 kg/m) ALTA (1.75 kg/m) Y MAXIMA (2.25 kg/m), EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	109

XI.	RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR LA LONGITUD EN 3 DENSIDADES DE CULTIVO DE <u>M. californianus</u> EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C. A1=0.75 kg/m, A2=1.25 kg/m, A3=1.75 kg/m.	110
XII.	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE (M.D.S.) Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS (BARTLETT) EN LA COMPARACION DE 3 DENSIDADES DE CULTIVO DE <u>M. californianus</u> EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C. A1=0.75 kg/m, A2=1.25 kg/m, A3=1.75 kg/m.	110
XIII.	RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS (BARTLETT) PARA COMPARAR LA LONGITUD DE <u>M. californianus</u> EN EL EXPERIMENTO ENTRE DENSIDAD MEDIA Y MAXIMA EN CONDICIONES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	111
XIV.	RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS, PARA COMPARAR EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN 3 DENSIDADES DISTINTAS EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C. A1=0.75 kg/m, A2=1.25 kg/m, A3=1.75 kg/m.	112
XV.	PESO HUMEDO PROMEDIO (gr) Y DESVIACION ESTANDAR DE LA CARNE DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN CUATRO DENSIDADES: BAJA (0.75 kg/m), MEDIA (1.25 kg/m), ALTA (1.75 kg/m) Y MAXIMA (2.25 kg/m), EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	113
XVI.	RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS, PARA COMPARAR EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE <u>M. californianus</u> EN CUERDAS CON DENSIDAD MEDIA Y DENSIDAD MAXIMA (A2=1.25 kg/m y A4=2.25 kg/m), EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	114
XVII.	PROMEDIOS DEL PESO TOTAL (gr) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN 4 DENSIDADES DIFERENTES EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	115
XVIII.	PROMEDIOS DEL PESO SECO (gr) DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN 4 DENSIDADES DIFERENTES EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	116
XIX.	CAMBIOS EN LA PROPORCION DE CARNE DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN 4 DENSIDADES DIFERENTES: BAJA (0.75 kg/m), MEDIA (1.25 kg/m), ALTA (1.75 kg/m) Y MAXIMA (2.25 kg/m), EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	117

TABLA	PAG
XX. LONGITUD PROMEDIO (cm) Y DESVIACION ESTANDAR -- MENSUAL DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	118
XXI. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBAS - DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS PARA COMPARAR LA - LONGITUD (cm) DE <u>M. californianus</u> ENTRE LOS EXPERIMENTOS DE DESDOBLE AL 5o (B1), 6o (B2) Y 8o (B3) MES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS B.C.	119
XXII. PESO HUMEDO PROMEDIO DE LA CARNE (gr) Y DESCIA- CION ESTANDAR MENSUAL DE <u>M. californianus</u> CULTI VADO Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	120
XXIII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS PARA COMPARAR EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE <u>M. californianus</u> EN- TRE LOS EXPERIMENTOS DE DESDOBLE AL 5o, 6o Y 8o MES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	121
XXIV. PESO TOTAL PROMEDIO (gr) Y DESVIACION ESTANDAR MENSUAL DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO Y DESDO-- BLADO A DIFERENTES INTERVALOS EN LA BAHIA DE TO DOS SANTOS, B.C.	122
XXV. PESO SECO PROMEDIO DE LA CARNE (gr) Y DESVIA -- CION ESTANDAR MENSUAL DE <u>M. californianus</u> CULTI VADO Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	123
XXVI. INCREMENTO DEL PESO DE LAS CUERDAS DE CULTIVO - DE LOS EXPERIMENTOS DE DESDOBLE AL 5o, 6o Y 8o MES EN <u>M. californianus</u> EN LA BAHIA DE TODOS -- SANTOS, B.C.	124
XXVII. LONGITUD (cm) Y PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) -- PROMEDIO, DE <u>M. californianus</u> EN EL EXPERIMENTO "EPIBIONTES" EN CONDICIONES DE CULTIVO EN LA BA HIA DE TODOS SANTOS, B.C.	125
XXVIII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE BARTLETT, PARA COM PARAR LA LONGITUD (cm) DE <u>M. californianus</u> EN - UN EXPERIMENTO CON EPIBIONTES Y OTRO SIN EPI-- BIONTES CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	126

XXIX.	RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBAS DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE BARTLETT, PARA COMPARAR EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE <u>M. californianus</u> EN UNA CUERDA CON EPIBIONTES Y OTRA -- SIN EPIBIONTES, CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	127
XXX.	PORCENTAJE DE EPIBIONTES EN LAS MUESTRAS DE UNA CUERDA DE CULTIVO DE <u>M. californianus</u> EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	128
XXXI.	LISTA DE ALGUNOS ORGANISMOS ASOCIADOS A LAS CUERDAS DE CULTIVO DE <u>M. californianus</u> EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	129
XXXII	PARAMETROS AMBIENTALES REGISTRADOS DURANTE EL PERIODO DE CULTIVO DE <u>M. californianus</u> EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	130
XXXIII	COEFICIENTES DE LA REGRESION FUNCIONAL $\log Y = \log a + b \log x$, PRUEBA DE SIGNIFICANCIA Y COEFICIENTE DE DETERMINACION ENTRE LA LONGITUD, ALTO, ANCHO Y PESOS DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	131
XXXIV	VALORES DEL COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE DIFERENTES VARIABLES DE <u>M. californianus</u> CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.	132
XXXV	COMPARACION DEL PROMEDIO EN CRECIMIENTO ANUAL -- (cm) DE MEJILLONES CULTIVADOS Y DE LA ZONA INTERMAREAL EN DIFERENTES REGIONES.	133

1. INTRODUCCION

1.1 Planteamiento del problema

El hecho de realizar investigación solo por el gusto de conocer y descubrir cosas interesantes, es una mentalidad que ha ido cambiando con el tiempo. La investigación debe ser de acuerdo a las necesidades de cada país y a la situación económica por la que se esté pasando, usualmente se le conoce como investigación aplicada, la cual trata de resolver problemas concretos a mediano o corto plazo. México está pasando por una época crítica en la que se tiene que atacar el desempleo, generar divisas, promover el desarrollo regional, mejorar los niveles de vida de los trabajadores que se dedican a la pesca y contribuir a mejorar la alimentación de la población (Secretaría de Pesca 1983). El aprovechamiento del mar y sus recursos es una manera de atacar la presente situación.

El mejillón Mytilus californianus Conrad (1837), molusco pelecípodo, es un habitante característico de la costa occidental de Baja California, que por su abundancia es uno de los recursos de mayor importancia económica en la zona intermareal rocosa (Salas y Oliva 1983). Se distribuye desde las islas Aleutianas, Alaska, hasta Isla Socorro, México (110° - 55' O Longitud y 18° 45' N Latitud), verticalmente se le encuentra formando grandes bancos que se extienden por encima de la línea media de marea, hasta muy abajo de la marea mas -

baja (Reish 1964, Ricketts y Calvin 1976). Es abundante en zonas expuestas al oleaje y de sustrato rocoso (Harger 1970); se cree que ocupa ese hábitat como protección a la depredación por estrellas de mar, peces y crustáceos (Coe y Fox 1942). Soporta salinidades entre 17 y 45 ppm, lo que le permite tener un rango amplio de hábitat; se alimenta exclusivamente de partículas finas de detritus y de los organismos más pequeños del plancton como dinoflagelados y diatomeas (Fox 1936); tiene hábitos eurybáticos y es el más prevaeciente y conspicuo miembro de su familia (Stillman 1974, Allen 1955).

Su explotación ha disminuído, ya que es difícil el acceso a los bancos naturales por falta de caminos, es lenta la recuperación de un banco después de haber sido explotado y el precio de compra es incosteable cuando se explotan bancos lejanos al sitio de procesamiento (Chi y García 1983).

1.2 Antecedentes

La importancia de los organismos del género Mytilus radica en su gran valor nutritivo pues tienen alto porcentaje de proteínas, 13% del peso seco, 8% de glucógeno y 2.4% de grasas (Bardach et al 1972, Andreu 1968, Lutz 1980). Su valor nutricional es muy cercano o mejor al de la carne de res (Lutz 1980). Es un género que alimenta a miles de personas en Europa quienes lo cultivan desde hace 7 siglos (Andreu 1976a). Pero además es una fuente sin desarrollar de gran potencial a causa de su alta productividad, abundancia natural

y distribución mundial en países donde las tasas de crecimiento de mejillones son altas, y los costos reducidos, como Sud-América, Filipinas e India (Davies 1968). No hay que olvidar que existe un déficit en el aprovisionamiento mundial de proteínas que crece exponencialmente, los mejillones son una esperanza ya que tienen amplia distribución, alta fecundidad, crecimiento rápido y altas densidades en cultivos (Joiner y Sptnelli 1969). Al mejillón se le considera la forma más productiva de acuicultura en agua salada (Bardach et al 1972), pues se alimenta de fitoplancton y detritus (Davies 1968). Además los mejillones cultivados son de mejor calidad e índice de condición que los que provienen de bancos naturales (Mason 1976). Los mejillones son especiales para cultivar, son sésiles y no necesitan jaulas para prevenir escapes (Davies 1968, Mason 1972). El mejillón M. edulis es muy similar a M. californianus, tanto, que es recomendable guiarse -- por la literatura de la biología de M. edulis (Fox 1936). La producción mundial de M. edulis en 1982 fue de 400 mil toneladas métricas. Los mayores productores fueron: España, Holanda, Francia, Dinamarca, Alemania e Inglaterra (Glude y Chew 1982). España fue el mayor productor con 200 mil t.m. en 1980 (Figueras y Figueras 1981).

Se sabe que en América el mejillón se cultiva en Chile (González 1973), Venezuela (Carvajal 1969) y Estados Unidos (Lutz 1980). Estados Unidos produce 125 toneladas métricas (Glude y Chew 1982), es una cantidad pequeña ya que la de --

manda excede la producción (Miller 1980), y se tienen que cosechan mejillones de bancos naturales en las costas de Oregon y California (Chew 1984). Es por eso que se recurre a la acuicultura del mejillón, ya que el rendimiento es 200 veces mayor que los de cualquier otro tipo de criadero en los cuales los animales crecen sin alimentación suplementaria (Glude y Chew 1982).

Los sistemas de cultivo mas usados con mejillones, pueden clasificarse en : Cultivo sobre empalizadas, cultivo sobre el fondo y cultivo sobre cuerdas colgantes, este último se puede realizar sobre parques fijos o parques flotantes, -- los parques flotantes también pueden ser en forma de palanques. Cada sistema se usa considerando las características geográficas del litoral como el grado de exposición al oleaje profundidad, perfil, tipo de fondo y rango de mareas. El cultivo sobre empalizadas clavadas sobre el fondo, se usa en playas lodosas, con poca profundidad, pendiente suave y oscilaciones grandes de marea. El cultivo sobre el fondo se usa en playas de poca profundidad, semiprotegidas, formadas por materiales estables y firmes constantemente sumergidos. El cultivo sobre cuerdas colgantes en parques fijos se aplica en bahías o estuarios bien protegidos, de perfil suave y poca profundidad y rangos de marea poco apreciables. El cultivo sobre cuerdas en parques flotantes se usa en aguas abrigadas, cuando el perfil de la costa es recortado, con notables oscilaciones de marea y con profundidades de tres o mas metros --

abajo de la marea baja. Las ventajas de este último es que -- se aprovecha al máximo el espacio, se utiliza optimamente el agua que baña a los mejillones y por lo tanto el alimento, y se impide el acceso de gran parte de los depredadores (Andreu 1976a).

En 1977 el Instituto de Investigaciones Oceanológicas -- (I.I.O.), inició un proyecto con el propósito de estudiar las posibilidades de cultivar comercialmente al mejillón. Se planeó trabajar en tres etapas. En la primera se hizo un estudio del patrón de circulación costera en Eréndira, B.C. y en la Bahía de Todos Santos; se determinaron los parámetros ambientales donde se desarrollan las poblaciones de mejillón en la zona de Eréndira y se hicieron estudios de la composición bioquímica y biología reproductiva (I.I.O. 1979). Se hicieron estudios de fijación de larvas de mejillón en colectores artificiales (García y Monje 1982); estudios de la composición del plancton frente a las costas de Eréndira (Olguín 1983), y estudios de Biología, Ecología y explotación comercial (Chi y García 1983, Salas y Oliva 1983). En la segunda etapa del proyecto, se hicieron estudios con el cultivo extensivo -- de M. californianus y M. edulis en Eréndira, B.C., se utilizó como sistema flotante de suspensión al palangre o línea suspendida, ya que era el mas apropiado para usar en condiciones expuestas al oleaje, en tal estudio se determinaron las tasas de crecimiento de ambas especies que resultaron ser mayores a las de otras especies de su mismo género en el mundo, y se

probaron varios sistemas de encordado (García y Monje 1982). De tales resultados surgió la necesidad de continuar los estudios de cultivo para conocer el rendimiento y probar una balsa de madera como estructura de flotación en una zona semiprottegida.

1.3 Objetivos

Determinar algunos factores que pueden optimizar el rendimiento del cultivo de mejillón en el sistema de cuerdas flotantes en balsa. Tales como la densidad, el tiempo de desdoble, el efecto de los epibiontes, y el efecto de la profundidad. Además averiguar si existen diferencias en tamaño y peso entre sexos, la relación de la tasa de crecimiento con diferentes parámetros ambientales y las relaciones biométricas de mejillones cultivados en una zona semiprottegida.

2 MATERIALES Y METODOS

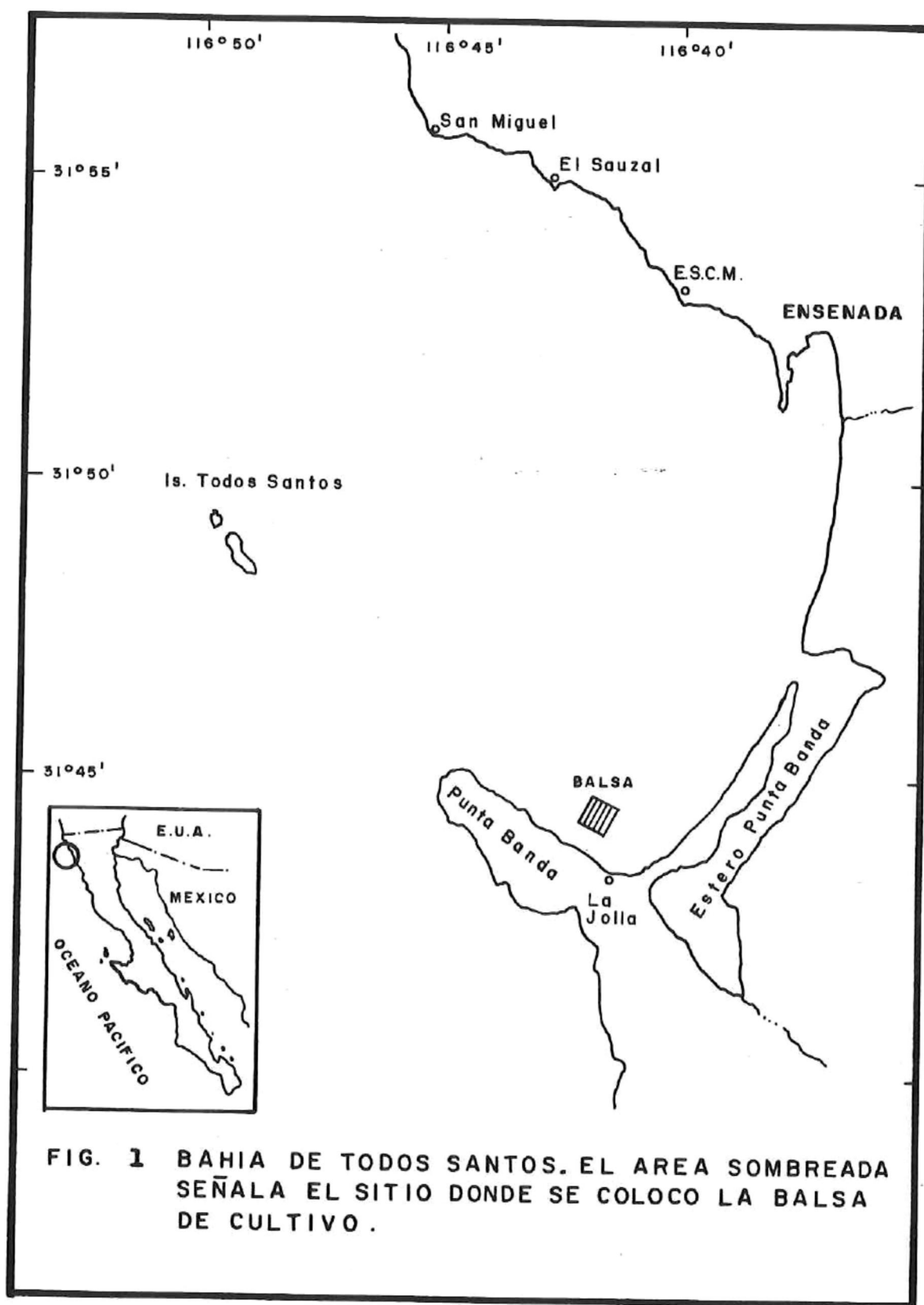
2.1 Descripción del área de estudio

La Bahía de Todos Santos se encuentra a una latitud de $31^{\circ} 48' 55''$ Norte, y en longitud $116^{\circ} 49' 30''$ Oeste (Fig.1) Es una bahía grande y abierta con un área cercana a los 166 - kilómetros cuadrados, rodeada por el Sur y Oeste por las montañas rocosas de Punta Banda y las Islas de Todos Santos, y - al Norte por la costa de Baja California. La profundidad promedio que aloja es de 40 metros y en su parte Sureste se encuentra un estero con un canal en forma de "L" sin aporte continuo de agua dulce. La distribución de temperaturas tiene - un rango que varia entre los 12°C en el Invierno y 20°C en el Verano (Cabrera 1971, Morales 1977). Los vientos dominantes producen un transporte de agua superficial hacia el interior de la bahía (Alvarez 1971).

La bahía posee aportes de fitoplancton gracias a las surgencias que ocurren en el área adyacente a Punta Banda, parte Suroeste de la bahía (Cota 1972, Chávez 1975).

El sitio de cultivo se eligió en base a que frente al -- campo La Jolla, se le considera la parte mas protegida de la bahía, la profundidad promedio es de 12 metros y es una zona alejada de la contaminación por desechos industriales.

2.2 Sistema de cultivo



2.2.1 Sistema de suspensión del cultivo

Se decidió usar el sistema de cultivo sobre cuerdas colgantes en una balsa o parque flotante, en base a las características geográficas de la Bahía de Todos Santos y en base a las ventajas que ofrece esta modalidad de cultivo descritas anteriormente.

Se construyó una balsa experimental de madera de 6 x 4 metros, con el propósito de realizar en ella experiencias de cultivo a pequeña escala. Presenta fácil manejo, es liviana, y de fácil reparación. Consta de dos flotadores de madera -- cubiertos de capas de resina epóxica, fibra de vidrio y pintura. Sobre los flotadores se forma un emparrillado con vigas, desde las cuales se suspenden las cuerdas de cultivo (Fig. 2) La balsa tiene capacidad para 80 cuerdas de cultivo. El sistema va anclado con una cadena a un bloque de concreto de dos toneladas de peso. Y se colocó en un área semiprotegida de la Bahía de Todos Santos, B.C. (Fig. 1). De las 80 cuerdas de cultivo que se instalaron en la balsa, la mitad se encordaron con M. californianus y la otra mitad con M. edulis ya que se realizaron los mismos estudios para ambas especies. Posteriormente se construyó un sistema de flotación de "línea suspendida" o palangre, formado por ocho tambos de acero de 200 litros sujetos por cinturones de acero y conectados entre sí por cuerda de polypropileno de 1 pulgada de diámetro, este palangre se utilizó para sostener a las cuerdas de cultivo -- que se hicieron después de los desdobles.

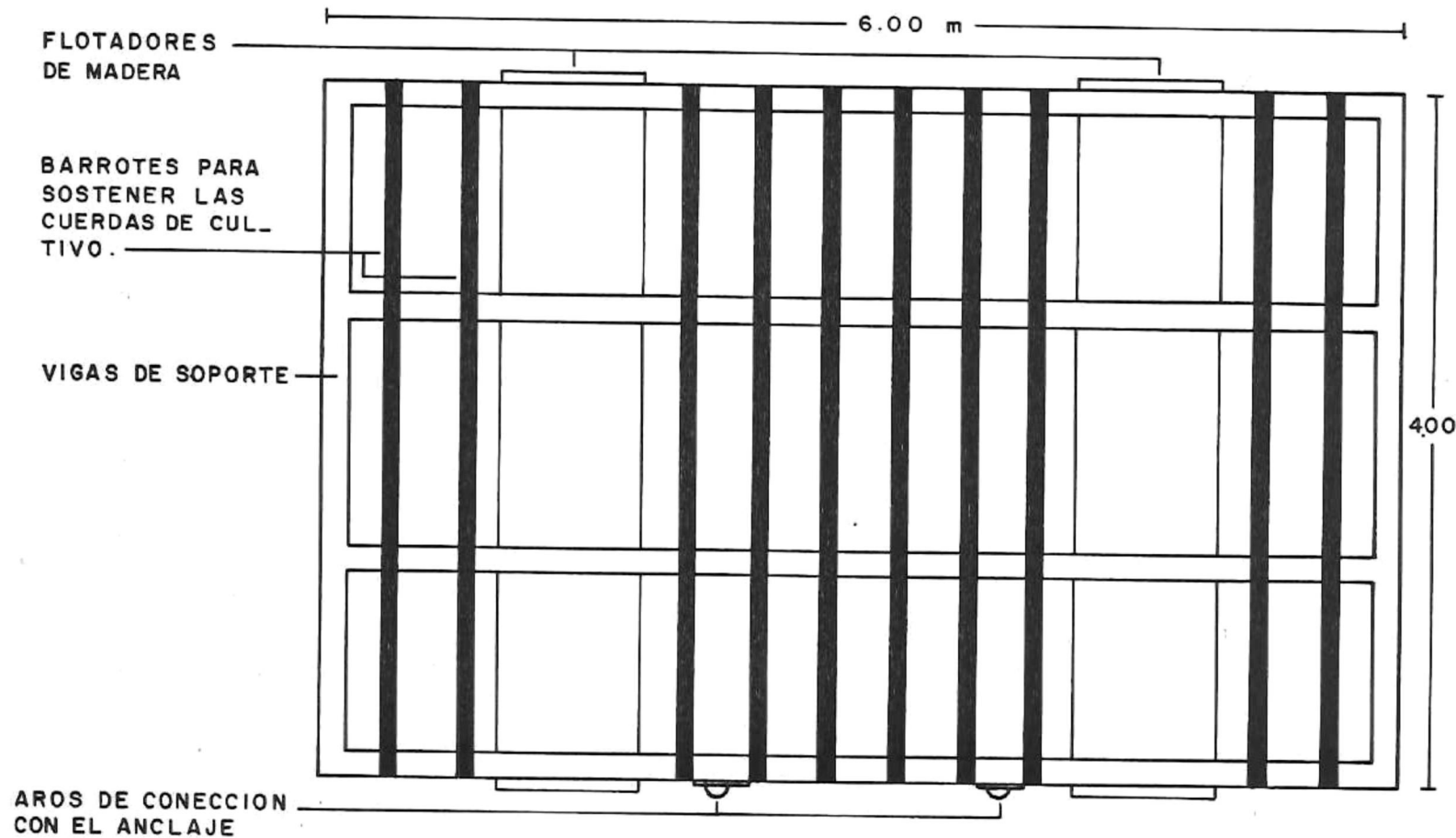


FIG. 2 DIAGRAMA DE LA Balsa de Cultivo Experimental de Mejillon (VISTA DE ARRIBA)

2.2.2 Colección de semilla

La semilla de M. californianus fue colectada de bancos naturales en la zona intermareal, entre el mesolitoral y el infralitoral, aprovechando las mareas bajas en Eréndira, B.C. (31° 19' Norte, 116° 26' Oeste). El sustrato consiste de plataformas rocosas de las cuales la semilla está fuertemente adherida, por lo que se usaron azadones para desprenderla. Una vez colectada, se procedió a separar por tamaños, desprendiendo los bisos de los racimos de mejillones grandes. Después se transportó la semilla en costales de yute humedecidos al sitio de encordado, en el campo La Jolla, situado en Punta Banda, B.C.

2.2.3 Sistema de encordado

En base a los estudios que realizaron García y Monje (1982) con M. californianus en diferentes sistemas de cultivo, se escogió la modificación del sistema francés de encordado que resultó ser más rápido simple y económico que el sistema español, aunque la tasa de crecimiento es ligeramente menor.

Una vez que se transportó la semilla al sitio de encordado, se procedió a una selección por tamaños con la ayuda de un cajón tamizador construido para seleccionar organismos de 1 a 3 cm de longitud (Fig. 3a). El siguiente paso de encordado se realizó con la ayuda de un cajón-embudo (Fig. 3b) por el cual se introducía la semilla a la red vexar, de 7 mm de luz de malla, que se arremangaba en el tubo del embudo y que -

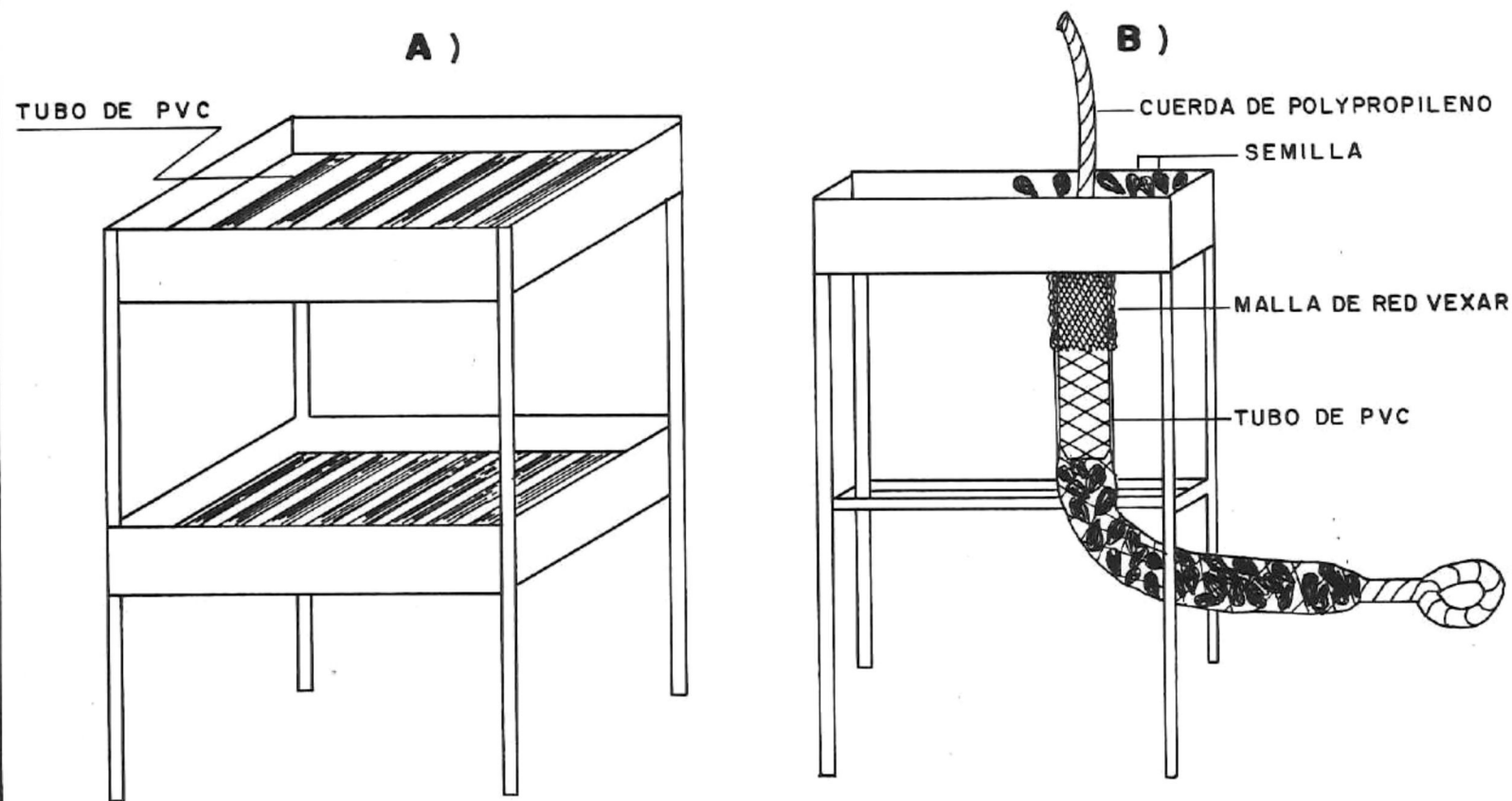


FIG. 3 **A) CAJON TAMIZADOR PARA OBTENER EL TAMAÑO DE SEMILLA UNIFORME .**
B) CAJON EMBUDO PARA REALIZAR LA MANIOBRA DE ENCORDADO .

rodeaba a la cuerda de polypropileno de 1 pulgada de diámetro y 5 metros de longitud, de esta manera la semilla quedaba sostenida entre la red y la cuerda hasta que se fijaba con sus propios bisos.

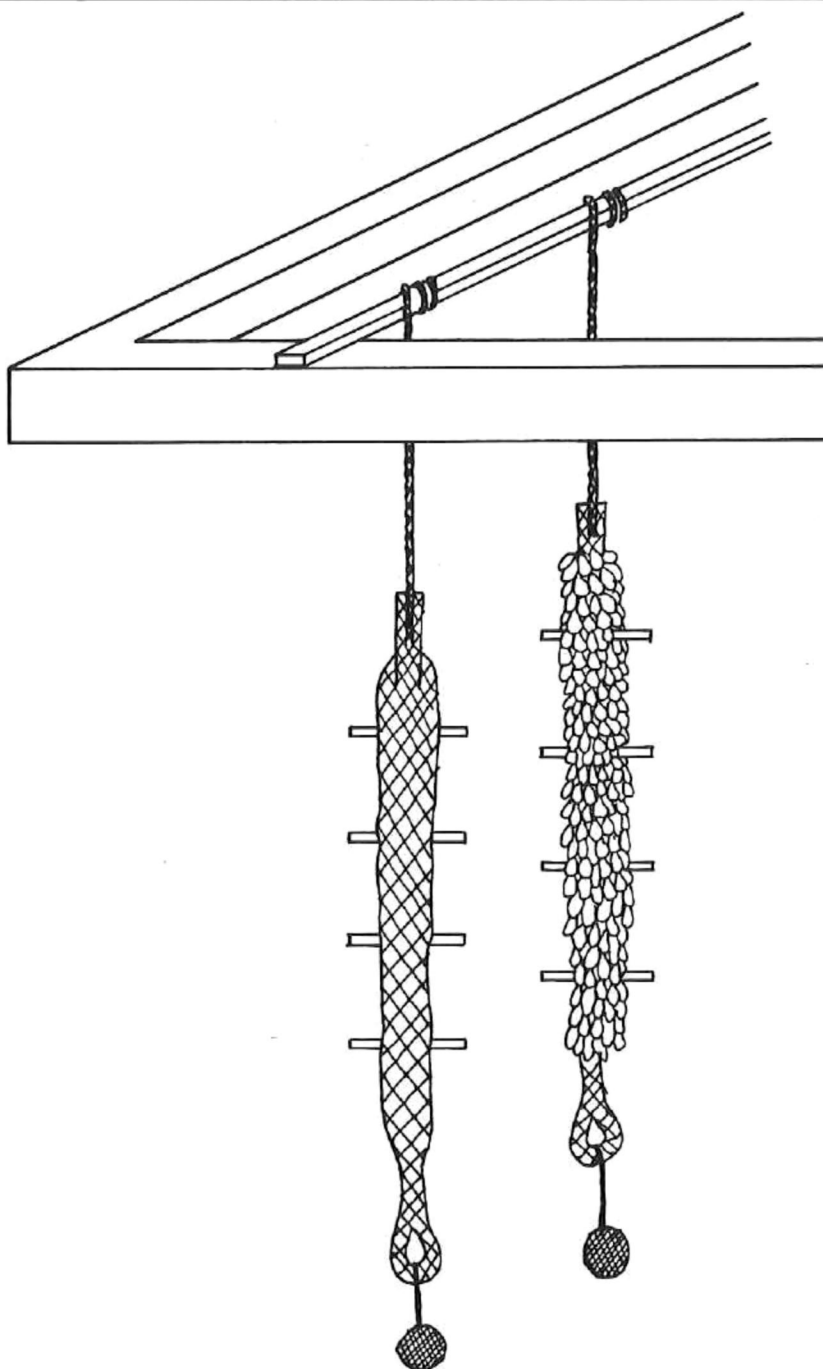
Después del encordado se procedió a introducir estacas de madera cada 30 cm las cuales sirven para dividir el peso de la columna de mejillones en secciones. De no usarse estas estacas, todo el peso caería sobre el final de la cuerda y podría ocurrir el escurrimiento y caída de los mejillones (Andreu 1968, González 1973). Posteriormente se aseguró el encordado con hilo de algodón, se colocó una plomada para mantener vertical en el agua a la cuerda de cultivo y se anudó en el extremo superior una cuerda de 1/4 de pulgada de diámetro y 1.5 m de largo para amarrarla a la balsa (Fig. 4).

2.2.4 Siembra

Una vez listas las cuerdas de cultivo, se procedió a colocarlas en la balsa. Después de la siembra se dejaron pasar 15 días aproximadamente y con la ayuda de equipo de buceo autónomo se cortó con un cuchillo la red vexar para dejar crecer libremente a la semilla. Se realizaron dos siembras, una en Julio de 1982 y otra en Octubre del mismo año.

2.3 Descripción de los experimentos

Se realizaron algunos experimentos considerando algunos factores importantes en el rendimiento de un cultivo. Cada



**FIG. 4 CUERDAS DE CULTIVO COLOCADAS EN LA Balsa
LA MALLA DE RED VEXAR SE CORTA A LOS 15
DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA .**

experimento consta de uno o varios tratamientos, y los tratamientos se hicieron por duplicado o triplicado, según la cantidad de semilla disponible en el momento de encordado. Tales réplicas se hicieron con el objeto de observar la variabilidad dentro de cada tratamiento (Tabla I, ver Apéndice 1). - Se planeó un desdoble general de las cuerdas al sexto mes de cultivo, excluyendo a las de experimentos donde no se planteaba realizarlo. Las claves que se usaron en la denominación de las muestras correspondientes a los distintos tratamientos y experimentos, se definen en la tabla II, y en la tabla III se muestran las condiciones de cada tratamiento.

Efecto de la densidad sobre el crecimiento.-

Para estimar la influencia de la biomasa de mejillones - por metro de cuerda de cultivo, sobre el crecimiento de los mismos, se escogieron cuatro tratamientos denominados: Densidad baja (0.75 kg de semilla por metro de cuerda), densidad media (1.25 kg/m), densidad alta (1.75 kg/m) y densidad máxima (2.25 kg/m), cada tratamiento consistió de dos o tres cuerdas (Tabla II).

Efecto del tiempo de desdoble sobre el crecimiento.-

El desdoble consiste en dividir en dos cuerdas de cultivo, los mejillones que crecen en una cuerda original, ya que estos al cabo de unos meses compiten por espacio y alimento. Al realizar esta operación en diferentes lapsos, se espera definir cual es el periodo mas adecuado para el desdoble en función de un crecimiento y rendimiento óptimo. Para definir

esto, se escogieron tres tiempos de desdoble, cada uno consiste en un par de cuerdas de cultivo, a los 4, 6 y 8 meses. El primer desdoble se tuvo que realizar al 5o mes de cultivo debido a que se presentaron severas condiciones ambientales. - Las seis cuerdas se encordaron con una densidad de 1.25 kg/m de semilla, y en cada desdoble realizado se midió la longitud de cuerda con mejillones para estimar el rendimiento por metro.

Efecto de los epibiontes sobre el crecimiento.-

Este experimento se hizo para determinar si existe alguna influencia de los organismos epibiontes en el crecimiento de los mejillones cultivados. Para esto se encordaron tres cuerdas de cultivo con una densidad de 1.25 kg/m de semilla y se comparó el crecimiento de los mejillones de estas cuerdas con mejillones de otras cuerdas a las cuales se les quitaron los epibiontes en el momento del desdoble.

Efecto de la profundidad sobre el crecimiento.-

Con el propósito de comparar el crecimiento en longitud y biomasa de los mejillones, a dos profundidades de cultivo, se muestreó mensualmente hasta Febrero de 1983 en la superficie (primer metro de la cuerda) y en el fondo (quinto metro) de todas las cuerdas de cultivo.

Diferencias de crecimiento en longitud y peso entre sexos.-

Este experimento se hizo con el fin de conocer si existían diferencias en el tamaño o en el peso entre mejillones -

machos y hembras de todas las muestras, para poder mezclar -- los datos de ambos sexos en comparaciones estadísticas posteriores.

Relación del crecimiento con parámetros ambientales.-

Se hicieron mediciones mensuales de temperatura superficial, salinidad, profundidad del disco de Secchi, oxígeno disuelto e intensidad de la luz a cinco metros, con el propósito de relacionar la variación de la tasa de crecimiento con dichos parámetros.

Relaciones biométricas.-

Se hicieron mediciones del largo, ancho, alto, peso húmedo de la carne, peso de la concha y peso seco, con el objeto de conocer los cambios en la forma del organismo durante el crecimiento y compararlos con los de mejillones cultivados en una zona expuesta.

Estimación del rendimiento por cuerda.-

Se sembraron tres cuerdas con densidad media (1.25 kg/m) no se les hizo desdoble ni se limpiaron de epibiontes con el fin de comparar su peso inicial y final, en el momento de la cosecha.

2.4 Procesamiento estadístico

El procesamiento de datos se realizó en una computadora Prime 400 del Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada, y se utilizaron los paquetes estadísticos Minitab, ISML y PECS. Las pruebas de comparación

de medias se hicieron solo para las variables longitud y peso húmedo de la carne por ser las que mas interesan a los objetivos de este estudio. En la tabla IV se presenta un esquema de los pasos que se siguieron en el procesado estadístico.

Se comenzó realizando pruebas de bondad de ajuste (Kolmogorov-Smirnov) a la distribución normal en todas las muestras. Se continuó con el calculo de la media, desviación estandar e intervalos de confianza de las variables: largo, ancho, alto, peso húmedo de la carne, peso de la concha y peso seco.

En cada muestra se hizo una separación por sexos y se les calculó la media y desviación estandar de la longitud y el peso húmedo de la carne, para compararlos posteriormente mediante una prueba "t" por tener tamaños de muestra menor a 30 observaciones.

Al sexto mes de cultivo se decidió hacer un análisis para saber si era posible reducir el número de muestras colectadas, y limitarse a tomar una muestra por experimento y a cualquier nivel (superficie o fondo). Para esto, se agruparon las muestras de superficie y fondo de las tres cuerdas del tratamiento de densidad baja, formando un conjunto de seis muestras, lo mismo se hizo con las muestras de las cuerdas de densidad media, densidad alta y el tratamiento de epibiontes, a cada conjunto se le aplicó la prueba de normalidad y de homogeneidad de varianzas, y después se realizó un análisis de varianza de dos vías mixto, considerandose a

la profundidad como el factor fijo y las tres réplicas como - factor aleatorio. Las pruebas se hicieron para los meses de Agosto de 1982 a Febrero de 1983. En el caso de la longitud, con el fin de corroborar los resultados, se hizo una combinación de las probabilidades asociadas a la estadística de prueba F , por el método de Sokal y Rohlf (1981), analizando por separado cada tratamiento y después en conjunto. En el caso de la variable peso de la carne, se encontró en el 50% de los casos homogeneidad de varianzas, por lo que además del análisis de varianza de dos vías paramétrico se realizó el análisis no paramétrico.

En base a los resultados del análisis de varianza de dos vías, se decidió reducir el número de muestras a una por tratamiento y a un solo nivel, que fué de la superficie por facilitarse mas el muestreo.

Para hacer la comparación mensual de medias de longitud y peso húmedo de la carne entre la densidad baja, media y alta, se emplearon las medias de las muestras tomadas de la superficie de la primera cuerda de cada tratamiento y se aplicó el análisis de varianza de una vía con su respectiva prueba de homogeneidad de varianzas. En los casos en que no se encontraban varianzas iguales se procedió a realizar la comparación de medias con pruebas "t" para varianzas diferentes. Se siguió el mismo procedimiento en la comparación de los tratamientos de los otros experimentos.

Con las variables peso total, peso de la concha y peso -

seco, se hicieron inferencias a partir de los intervalos de confianza graficados ya que así se redujo el tiempo de procesamiento.

Para comparar la relación entre las variables de talla y peso, se usó la curva de crecimiento alométrico ($\log Y = \log a + b \log X$) que se aplica en organismos donde la proporción entre el incremento de las estructuras de diferente tamaño permanece mas o menos constante, llegando a darse un incremento relativamente grande en una variable con respecto a la otra en una escala lineal (Sokal y Rohlf 1981). Para conocer los parámetros de la ecuación se usó el análisis de regresión funcional (Ricker 1973) porque las variables están sujetas a errores de medición y variabilidad natural. Para inferir sobre el grado de alometría e isometría, se usó la prueba "t" en la comparación del coeficiente de regresión. Así mismo, para las pruebas "t", se usaron valores de coeficiente de regresión igual a uno cuando la relación se considera isométrica, cuando $b < 1$ existe alometría negativa y cuando $b > 1$ alometría positiva. Cuando existan dimensiones diferentes como el peso contra la longitud, se usan valores de $b = 3$ (Hickman 1979).

2.5 Muestreo y tratamiento de muestras.

Durante la siembra de la semilla, se colectó aleatoriamente una muestra inicial correspondiente a cada grupo de réplicas por tratamiento (Tabla V). Mas tarde se colectaron --

dos muestras por cuerda de cultivo, la primera en la "superficie" que comprende el intervalo de 0 a 1 metro de profundidad y la segunda en el "fondo", entre el cuarto y quinto metro -- que representa el último metro de la cuerda. Las muestras superficiales fueron colectadas desde la balsa, y las de fondo mediante buceo autónomo.

Para facilitar el muestreo mensual, se separaron los mejillones ubicados en los primeros centímetros del intervalo superficial y en los últimos del intervalo de fondo, hasta -- completar un tamaño de muestra de 35 a 40 organismos.

A partir del mes de Marzo de 1983, el muestreo mensual -- se redujo a una muestra por experimento (la primer cuerda) la que se colectó de la superficie.

Las muestras se fijaron con formol al 5% y se guardaron en bolsas de plástico después de la colecta. En el laboratorio se homogenizó el tamaño de muestra a 35 organismos hasta el mes de Octubre de 1982, y a 20 organismos de Noviembre en adelante, ambos mediante una selección sistemática que consistió en ordenar a todos los mejillones de menor a mayor talla; el primer mejillón se escogió al azar, y para saber cada cuantos mejillones se seleccionaba uno, se dividió el tamaño total de la muestra entre el número deseado (35 o 20).

Con periodicidad mensual, se determinó el largo, alto y ancho de cada mejillón mediante un "pie de rey" con precisión de 0.01 cm; así como el sexo mediante inspección visual ya -- que la diferencia de coloración de la gónada de esta especie

entre sexos así lo permite (anaranjada en hembras y crema en machos). En caso de duda se realizó una observación en un microscopio compuesto sobre un frotis gonadal.

Biomestralmente se determinaron las relaciones biométricas que incluyen: peso húmedo de la carne (después de dejar escurrir el agua de la cavidad del manto), peso de la concha y peso seco, con la ayuda de una balanza eléctrica "Sartorius 1212 MP" con precisión de 0.01 gramos. El peso seco se obtuvo después de la deshidratación a 60°C durante 48 horas en un horno "Blue M" convencional.

3 RESULTADOS

3.1 Normalidad y homogeneidad de varianzas.

Con los datos de longitud de cada muestra, se hicieron 309 pruebas de Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste a la distribución normal, de las cuales ninguna resultó con diferencias significativas a la normalidad ($P > 0.05$) (Ver apéndice 2). En los datos del peso húmedo de la carne, solo 7 -- pruebas de un total de 145 resultaron significativamente -- diferentes a la normalidad ($P < 0.05$) (Apéndice 2). El análisis de homogeneidad de varianzas se hizo con el propósito de cumplir un requisito para realizar el análisis de varianza de dos vías entre el nivel (superficie y fondo) y las réplicas de los experimentos. Se hicieron 37 pruebas para los datos de longitud, en las cuales hubo dos grupos con varianzas significativamente diferentes ($P < 0.05$), y se hicieron 14 pruebas en los datos del peso húmedo de la carne, resultando 8 grupos con varianzas significativamente diferentes ($P < 0.05$) (Ver apéndice 2).

3.2 Diferencias de crecimiento en longitud y peso entre sexos.

Se realizaron 278 pruebas "t" para comparar las medias de las longitudes entre los machos y hembras de cada muestra, 46 fueron significativamente diferentes ($P < 0.05$) y la media de las longitudes fue mayor en las hembras en mas del 90% -

de los casos (Tabla VI).

Para comparar la media de los pesos húmedos de la carne, se realizaron 133 pruebas "t", obteniéndose 26 significativamente diferentes ($P < 0.05$), en esta ocasión el peso de las hembras también fue mayor en mas del 90% de los casos (Tabla VII).

3.3 Efecto de la profundidad sobre el crecimiento.

Se realizaron 18 análisis de varianza de dos vías en la comparación de las medias de longitud, unicamente 2 resultaron con diferencias significativas entre el crecimiento de la superficie (0 a 1 metro de profundidad) y del fondo (40 al 50 metro de la cuerda), 7 con diferencia entre las réplicas y en 6 ocasiones la interacción fue significativa (Tabla VIII).

En la figura 5 se graficaron tres curvas de crecimiento en longitud de las densidades baja, media y alta con sus intervalos de confianza al 95%. A partir de Noviembre de 1982 comienza a existir mayor variabilidad en el crecimiento, pero en ninguna ocasión se distinguen diferencias significativas, se puede comprobar en la figura 6 donde se comparan con mayor exactitud los intervalos de confianza de las medias, en los cuales hay traslape. Lo mismo ocurre con las réplicas aunque se observa que a partir de Diciembre de 1982 aumenta la variabilidad y en Febrero de 1983 llegan a existir diferencias entre la cuerda 2 de la 1 y 3. Se hizo un análisis -

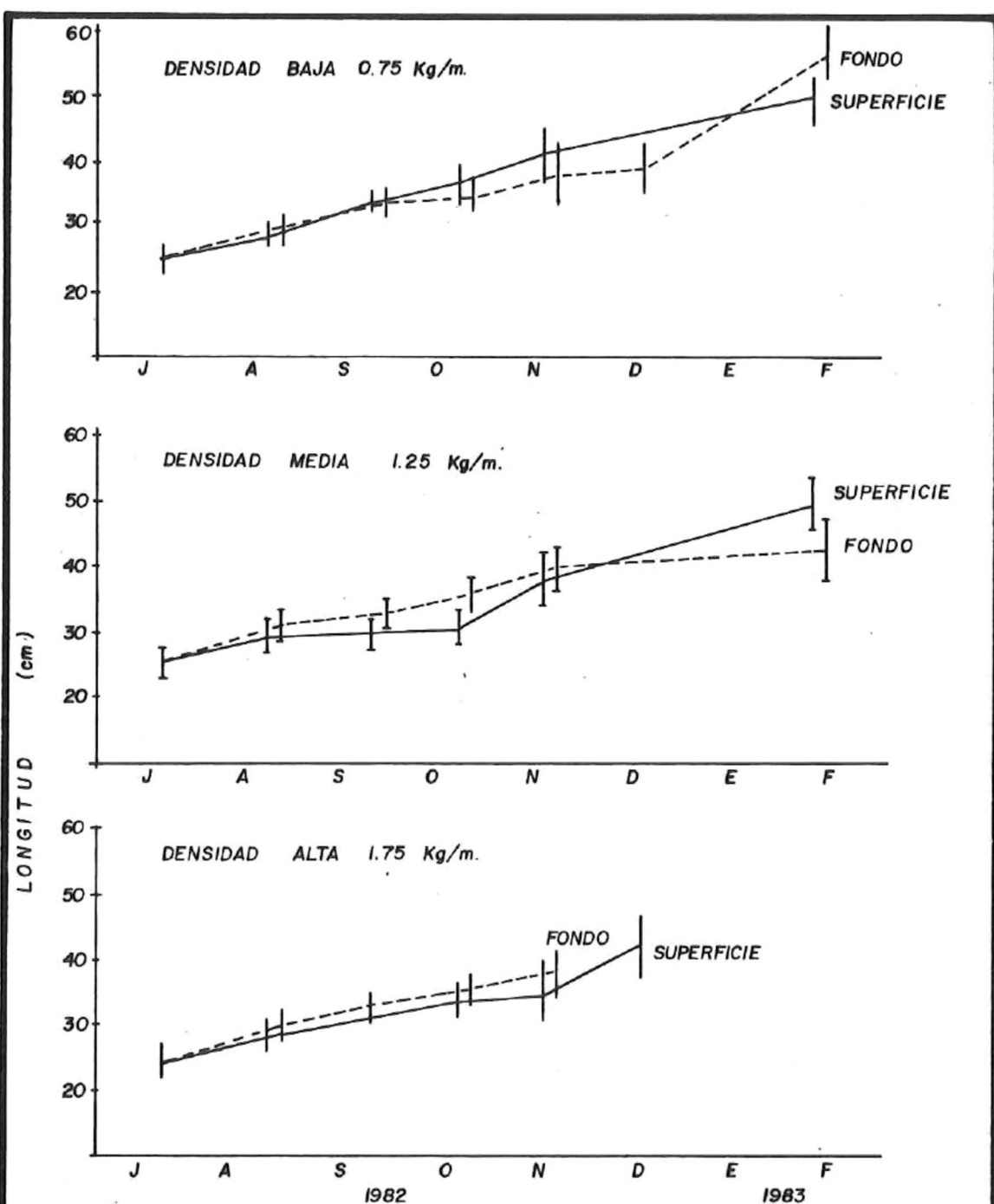
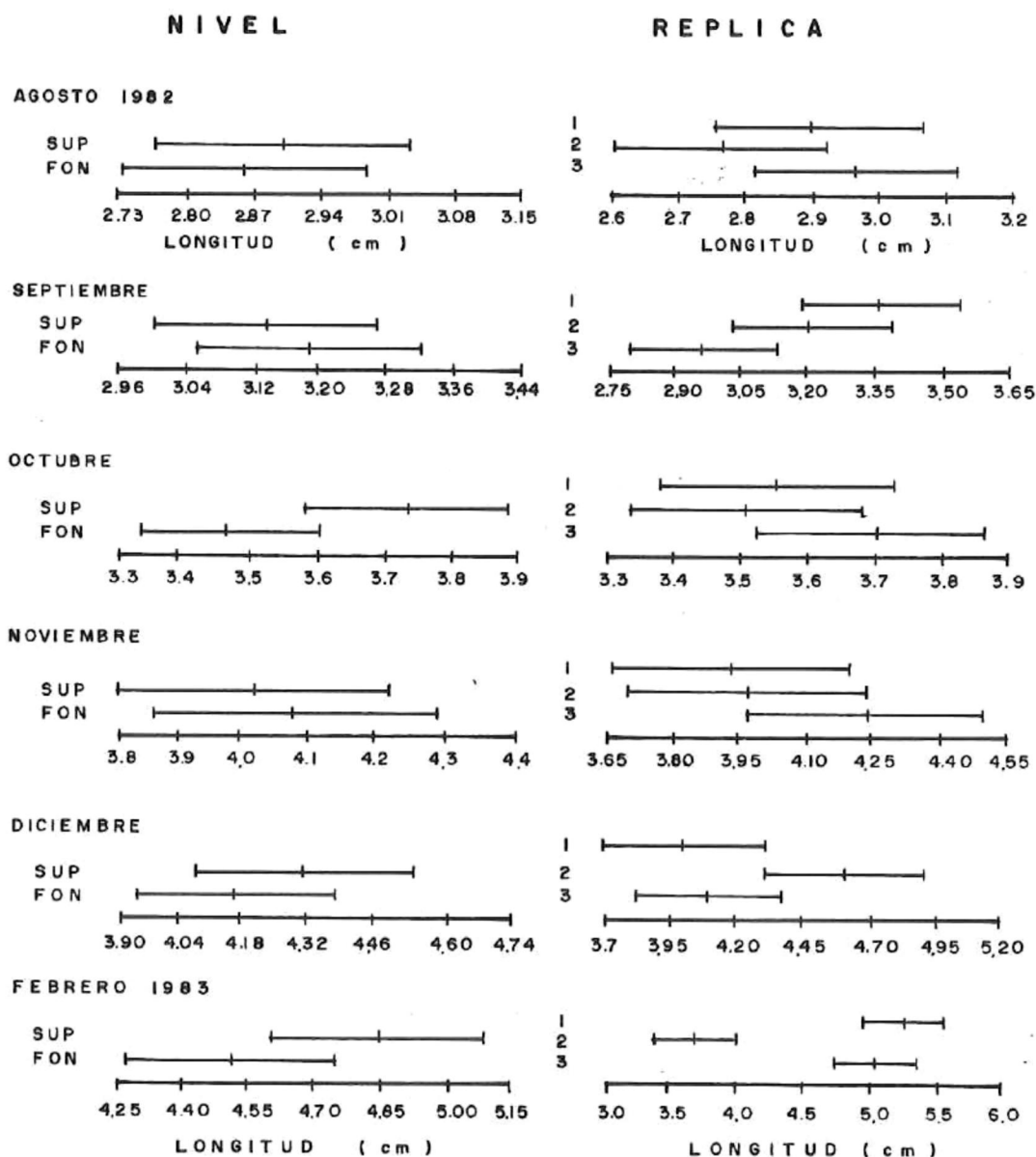


FIG.5 COMPARACION DEL CRECIMIENTO ENTRE LA SUPERFICIE (0-1 m.) Y EL FONDO (4-5 m.) DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN TRES DENSIDADES DIFERENTES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95 %



**FIG. 6 INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95 % DE LAS ME-
DIAS DE LONGITUD (cm), BASADOS EN LA DESVIACION
ESTANDAR PONDERADA DE LAS MUESTRAS DE SUPER-
FICIE (0-1 m) Y FONDO (4-5 m), Y DE LAS REPLICAS
DEL EXPERIMENTO DE DENSIDAD BAJA (0.75 Kg/m)
DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TO-
DOS SANTOS .**

de la combinación de probabilidades para los datos de longitud a partir de Noviembre de 1982 hasta Febrero de 1983, con el fin de obtener mayor confiabilidad de los resultados, los resultados se muestran en la tabla IX. El efecto de la profundidad sobre el crecimiento no es significativo en ningún caso. Pero en el caso de las réplicas sí hay diferencias en la densidad baja y media afectando el resultado global. La interacción es altamente significativa. Con esto se confirmaron los resultados anteriores.

De los 7 análisis de varianza de dos vías, para el peso húmedo de la carne, no hubo diferencias significativas respecto al nivel ($P > 0.05$), solo 3 en la réplica y en 4 ocasiones la interacción fue significativa (Tabla VIII). En la figura 7 se pueden apreciar los intervalos de confianza al 95% solo en el mes de Febrero se encontraron diferencias significativas entre las réplicas. Como en algunos casos las varianzas no eran homogéneas, se procedió a realizar el análisis de varianza de dos vías no paramétrico obteniéndose resultados similares.

3.4 Efecto de la densidad sobre el crecimiento.

De las cuerdas correspondientes al experimento de densidad alta (1.75 kg/m), se obtuvo información solo hasta el sexto mes de cultivo ya que se perdieron a causa de una tormenta. El tamaño inicial promedio de los mejillones en el momento de la siembra fue de 2.51, 2.54, 2.42 y 2.24 cm para -

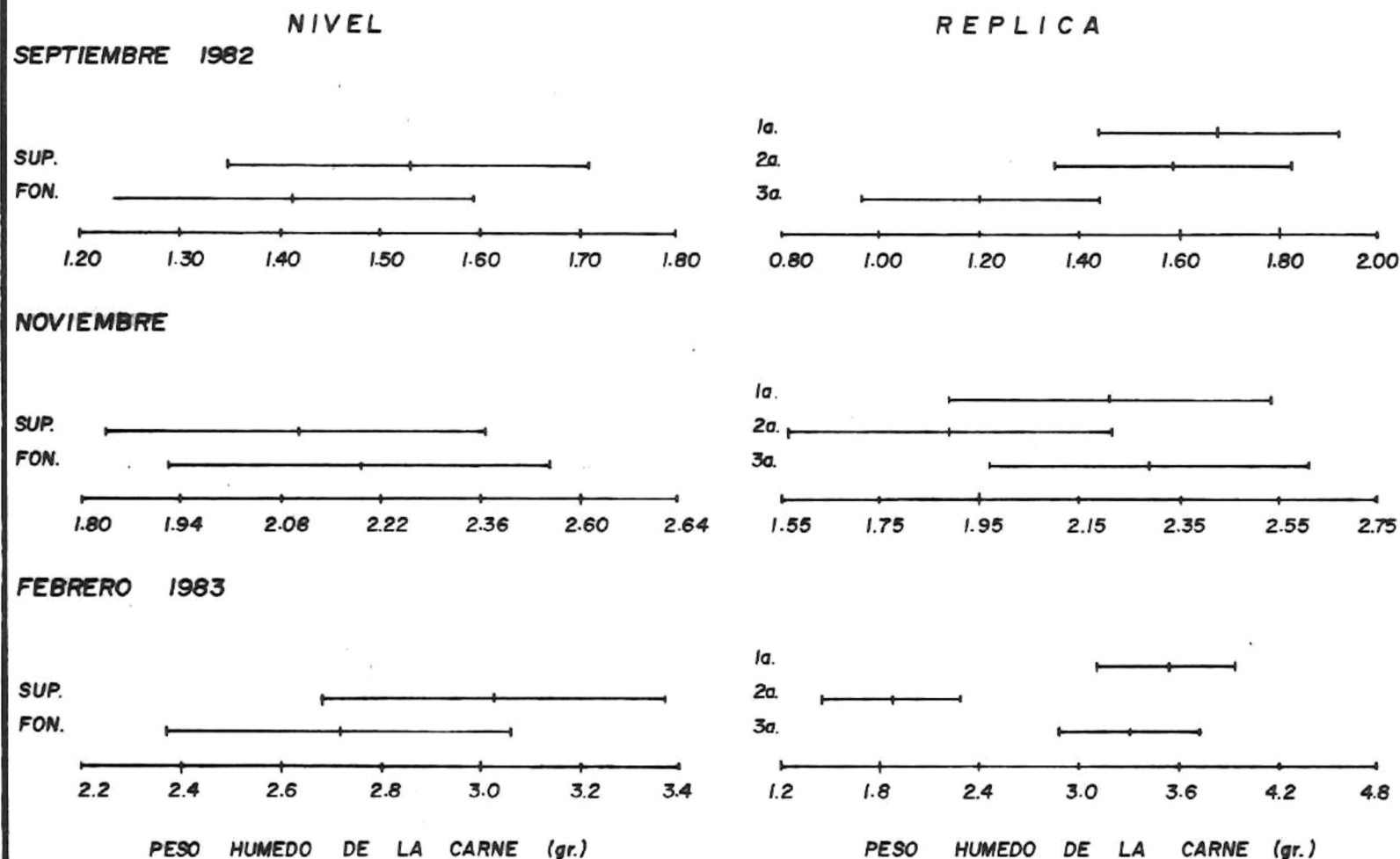


FIG. 7 INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95% DE LAS MEDIAS DEL PESO HUMEDO DE LA CARNE BASADOS EN LA DESVIACION ESTANDAR PONDERADA DE LAS MUESTRAS DE SUPERFICIE (0-1m.) Y FONDO (4-5m.) Y DE LAS REPLICAS DEL EXPERIMENTO DE DENSIDAD BAJA (0.75 Kg./m) DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

las densidades baja, media, alta y máxima respectivamente, - las tres primeras longitudes no fueron significativamente diferentes ($P > 0.05$) (Fig. 8, tabla X y XI). La densidad máxima no aparece dentro del análisis de varianza ya que las cuerdas de este tratamiento se sembraron posteriormente.

La tabla XI muestra los resultados del análisis de varianza entre los promedios de longitud de las densidades baja, media y alta. Se observaron fluctuaciones en el crecimiento en cada densidad a lo largo del año, pero a los doce meses de cultivo se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.001$) entre la densidad baja y la media, siendo la densidad baja la que presentó mayor crecimiento. Las tallas promedio después de un año de cultivo, fueron 7.61, 5.69 y 5.91 cm en densidad baja, media y máxima respectivamente, que dan incrementos de 5.10, 3.15 y 3.67 cm.

Posteriormente se hicieron otros muestreos, durante tres meses, de los cuales en Noviembre de 1983 resultó que no habían diferencias entre la densidad baja y la media, pero este último dato causó dudas ya que la variabilidad del promedio de la densidad media en ese mes fue alto y las varianzas no fueron homogéneas (Tabla XII), por esto se hizo una prueba "t" para comparar las medias con varianzas diferentes y el resultado fue el mismo, no hubo diferencias.

Como no había manera de comparar a la densidad máxima con las otras densidades debido a su desplazamiento en el mes de siembra, se recurrió a comparar cuerdas sembradas simultáneamente con el fin de observar el crecimiento de los -

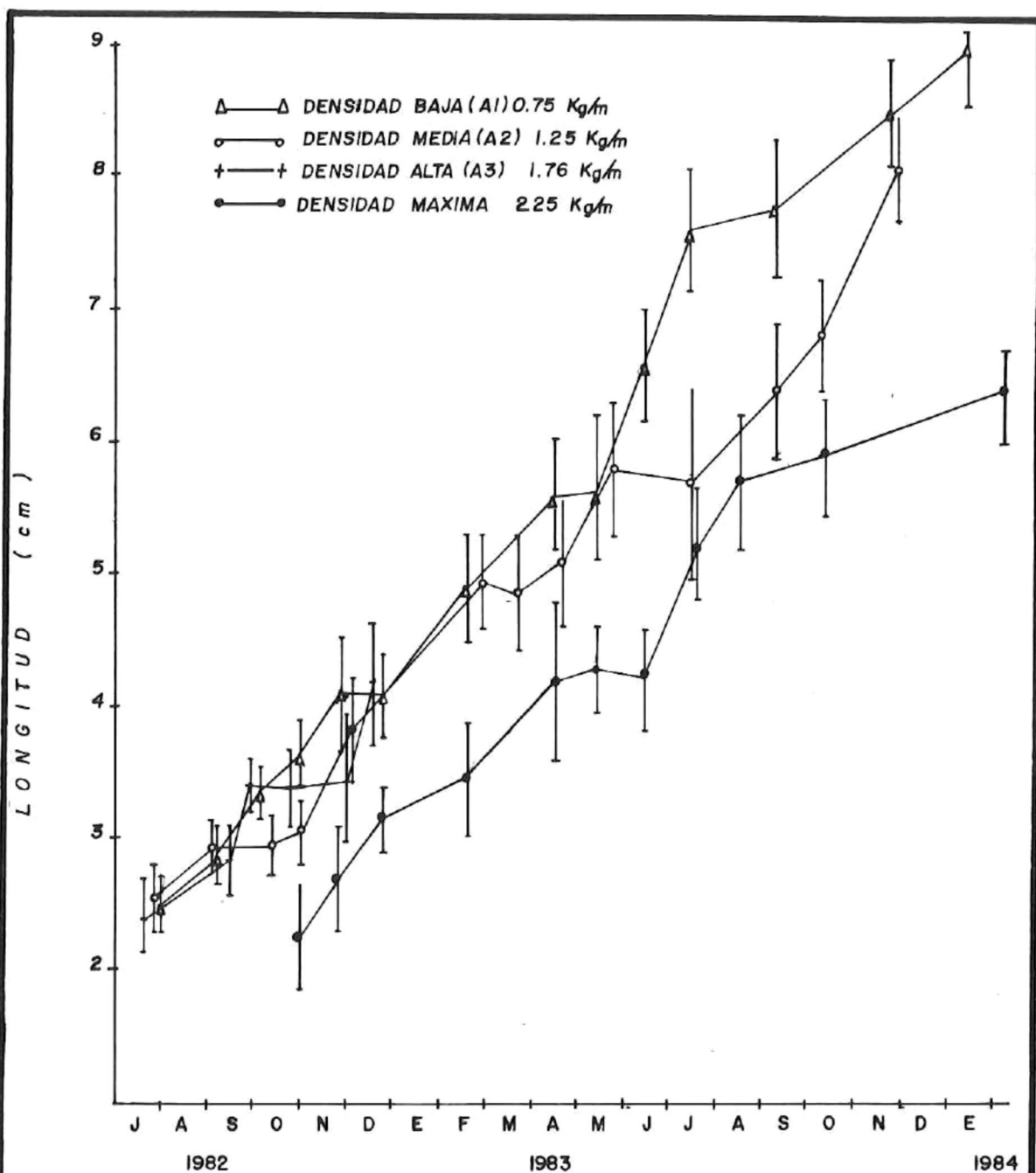


FIG. 8 CRECIMIENTO PROMEDIO EN LA LONGITUD DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES DIFERENTES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%.

organismos en la densidad máxima y la media. En la figura 9 se muestran las curvas de crecimiento de las dos densidades. Se hicieron además análisis de varianza mes a mes para comparar las medias de longitud y se muestran en la tabla XIII. - Durante los primeros 6 meses de cultivo no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en el crecimiento en longitud entre ambas densidades, en los siguientes meses sí se encontraron ($P < 0.05$). En las medias cuyas varianzas no eran iguales, se hicieron pruebas "t" para varianzas diferentes, encontrándose los mismos resultados.

La mayor tasa de crecimiento fue de 10.7 mm/mes y la menor de 1 mm/mes. Las tasas de crecimiento tuvieron muchas variaciones en todo el cultivo (Fig. 8), pero sí es notoria la diferencia entre la tasa promedio de cada densidad (no se compararon estadísticamente): después de 16 meses de cultivo las tasas promedio fueron en densidad baja 3.7 mm/mes y en densidad media 3.4 mm/mes; en la densidad máxima después de 15 meses de cultivo, la tasa fue de 2.7 mm/mes y la tasa de crecimiento de la cuerda de densidad media que se comparó con la densidad máxima fue de 3.12 mm/mes; la densidad alta presentó una tasa de 3.5 mm/mes pero solo permaneció seis meses en el cultivo.

En la figura 10, se presentan las medias del peso húmedo de la carne de las cuatro densidades. A partir del octavo mes se distingue una separación de las curvas del crecimiento de la densidad baja y media, y se mantiene constante.

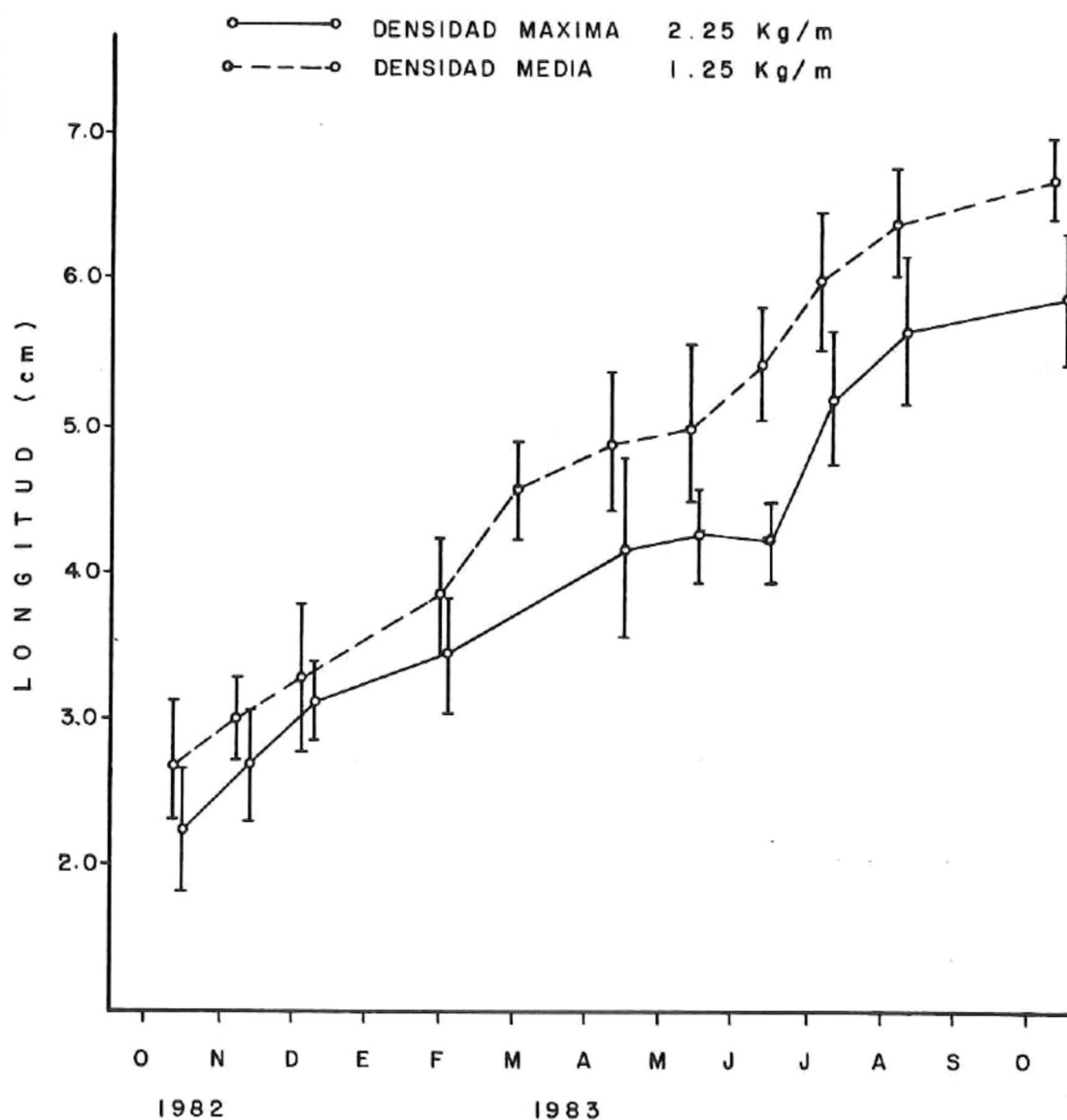


FIG. 9 CRECIMIENTO PROMEDIO EN LONGITUD (cm) EN CUERDAS DE DENSIDAD MEDIA Y DENSIDAD MAXIMA. DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95 %.

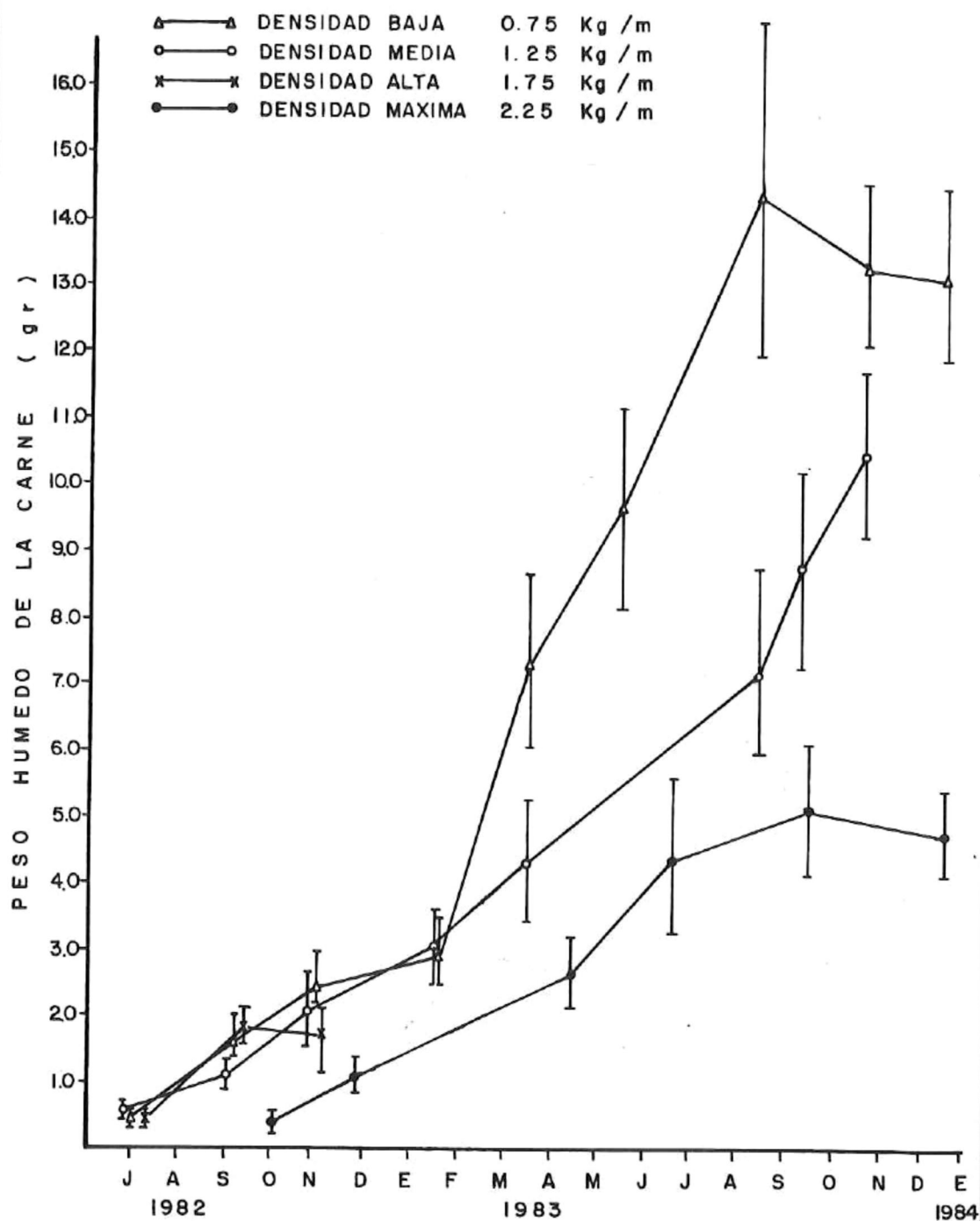


FIG.10 INCREMENTO EN EL PESO HUMEDO PROMEDIO DE LA CARNE DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES DIFERENTES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95 %.

La curva de la densidad máxima permanece por abajo de los valores de las otras densidades. Para comparar los pesos entre densidad baja y media, se hicieron análisis de varianza presentados en la tabla XIV. En la mayor parte del tiempo de cultivo se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) a favor de la densidad baja. Después de 16 meses, la densidad baja tuvo un incremento en peso de 12.83 gr y la densidad media de 9.92 gr, la densidad máxima en 15 meses aumentó 4.37 gramos (Tabla XV), y la densidad media, de la siembra simultánea presentó un incremento de 7.77 gramos. Se hicieron también análisis de varianza para las medias del peso húmedo de la carne entre la densidad media y la máxima (Tabla XVI), se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en los cuatro últimos meses, siendo mayor el peso en los mejillones cultivados en densidad media. En los casos en que no había varianzas iguales, se hicieron pruebas "t" y los resultados fueron similares al análisis anteriormente descrito.

En la figura 11 se observa como el incremento en peso total de los mejillones, tiende a ser exponencial pero también se observa una disminución en el crecimiento en los meses de Otoño. A partir del octavo mes de cultivo se observan diferencias entre las densidades baja y media, la densidad máxima también es diferente de ambas. A los 16 meses de cultivo, los pesos fueron: Densidad baja 39.81 gr y media 32.05 gr, la densidad máxima llegó a 15.86 gr en 15 meses y la densidad media con la que se le comparó 25.90 gr, estos fueron

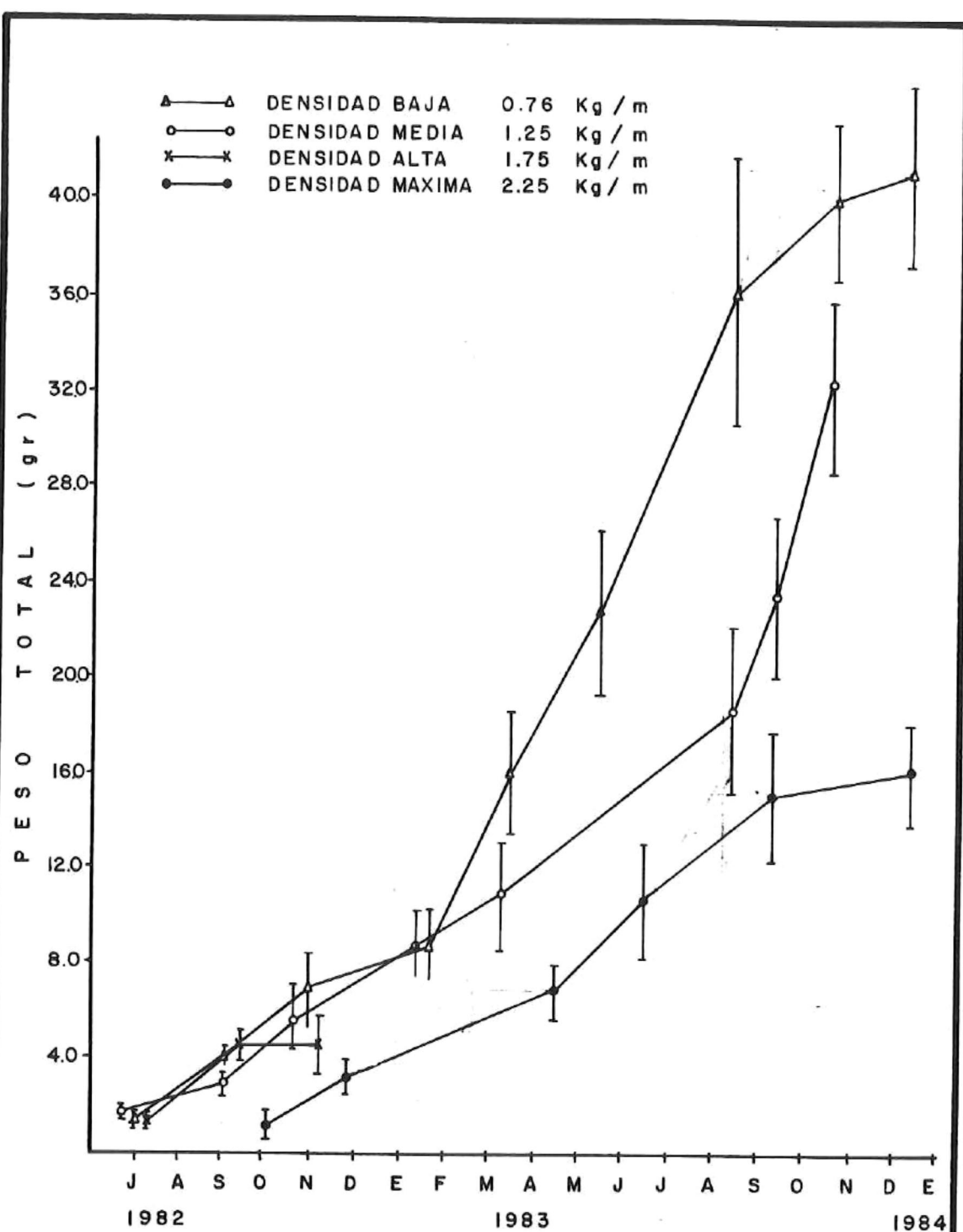


FIG. 11 INCREMENTO EN EL PESO TOTAL PROMEDIO DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES DIFERENTES. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%.

incrementos de 38.27, 30.36, 14.58 y 23.83 gramos respectivamente (Tabla XVII).

Las curvas de crecimiento en peso seco de la carne (Fig. 12) siguen la misma tendencia que el peso húmedo. También se observa una separación grande entre la curva de la densidad baja y media. Los primeros ocho meses el crecimiento fue lento y luego aumentó notablemente. Los decrementos coinciden con el Otoño, y la parte de la curva con mas velocidad de crecimiento corresponde a la Primavera y Verano. En la tabla XVIII se observan los promedios del peso seco de cada densidad durante el cultivo. Después de 16 meses, la densidad baja presentó un peso de 1.52 gr y la densidad media de 1.03 gr, la máxima de 0.49 gr en 15 meses y la densidad media -- con la cual se le comparó 0.97 gramos.

El porcentaje de la carne se calculó en relación al peso total del mejillón. El valor mas alto se encontró en la densidad baja con 45.7% del peso de la carne y el valor mas bajo se presentó en la densidad máxima con 29% (Tabla XIX). En la figura 13, se observan dos modas durante el tiempo de cultivo, la primera tiene su punto mas alto en los meses de Septiembre y Octubre de 1982 (Otoño), la segunda se mantiene con valores altos desde Marzo hasta Julio de 1983 (Primavera y Verano). Los valores mas bajos corresponden a los meses -- del Invierno en las dos ocasiones.

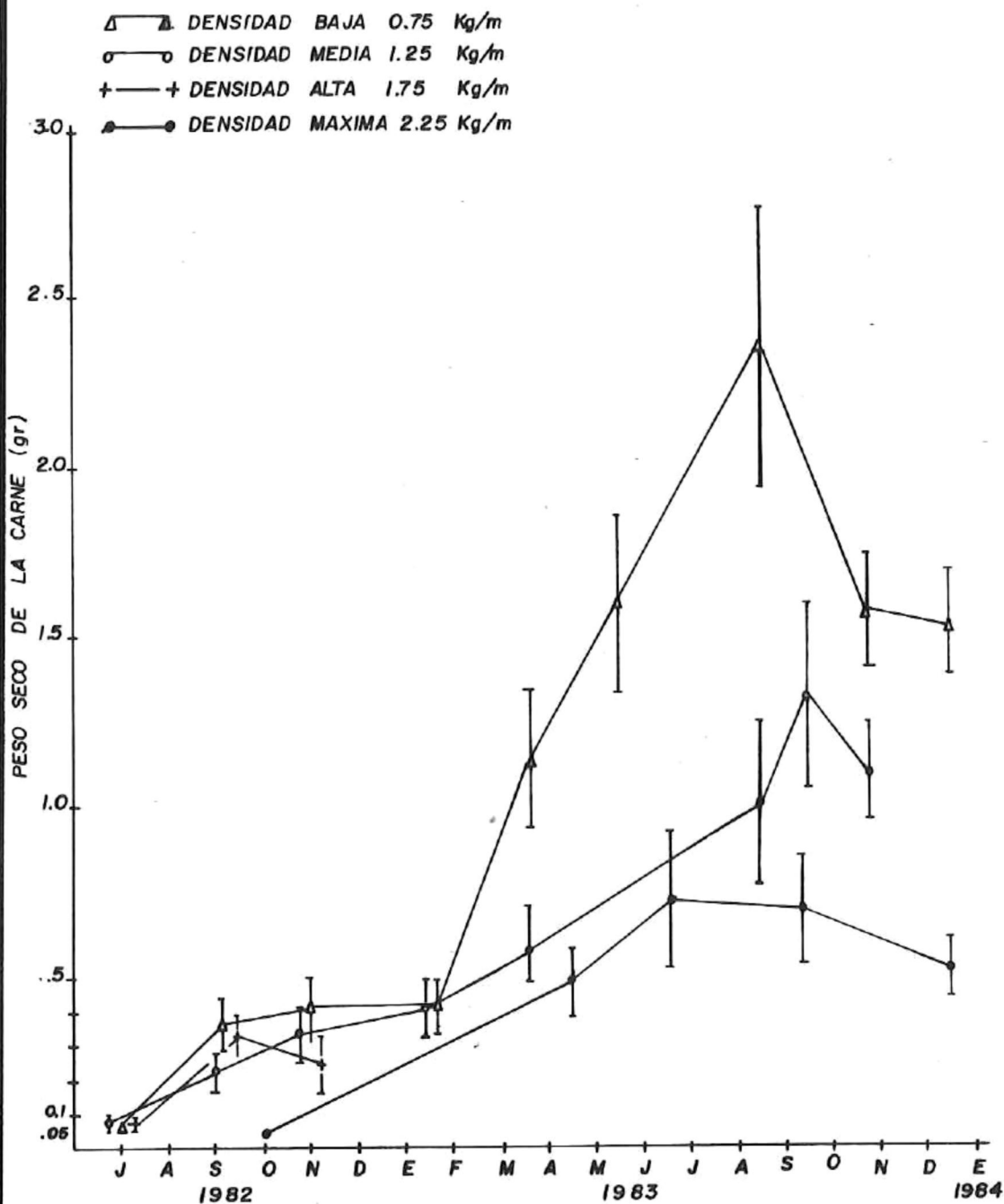


FIG.12 INCREMENTO EN EL PESO SECO PROMEDIO DE LA CARNE DE *M. californianus*
 CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES. LAS LINEAS
 VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%

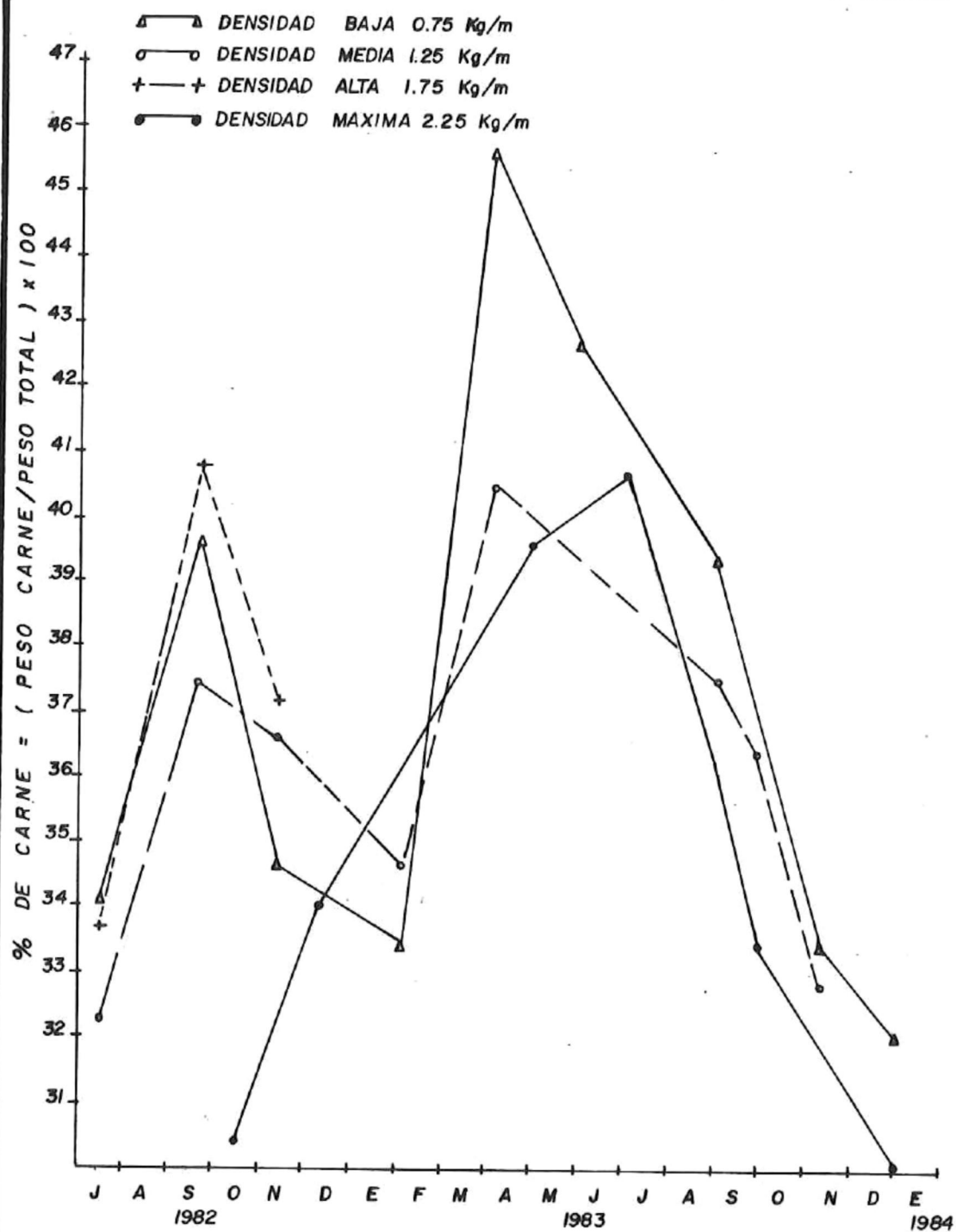


FIG. 13 CAMBIOS. EN LA PROPORCION PROMEDIO DE CARNE DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS EN 4 DENSIDADES DIFERENTES

3.5 Efecto del tiempo de desdoble sobre el crecimiento.

El grupo de cuerdas de este experimento se sembró en Octubre de 1982. A partir de esa fecha, el planteamiento inicial era realizar el desdoble a los 4, 6 y 8 meses de cultivo, pero por el mal estado del clima, el primer desdoble se realizó hasta los cinco meses.

La densidad utilizada para todas las cuerdas de este -- experimento fue de 1.25 kg/m. Los tamaños iniciales promedio de los tratamientos fueron 2.70, 2.70 y 2.64 cm (Tabla XX), los cuales no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) (Tabla XXI). Las curvas de crecimiento en longitud de los - tres tratamientos de desdoble de la figura 14, aparentemente no demuestran diferencias entre sí, pero los resultados del análisis de varianza (Tabla XXI) demuestran que se presentó gran variabilidad en el crecimiento a través del año, y al - final del cultivo, sí hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre la longitud de los mejillones de las cuerdas del - primer y segundo desdoble de los mejillones del tercer desdo - ble.

En la tabla XX se aprecia que el crecimiento después de 12 meses fue de 4.37 cm en el desdoble al 5o mes, 4.01 cm en el desdoble al 6o mes y 3.48 cm en el desdoble al 8o mes. - Posteriormente se hicieron otros muestreos pero no se hicieron comparaciones estadísticas, al parecer la tendencia de - los resultados siguió siendo la misma apoyándose en la figura 14. Si se comparan las tasas promedio de crecimiento en -

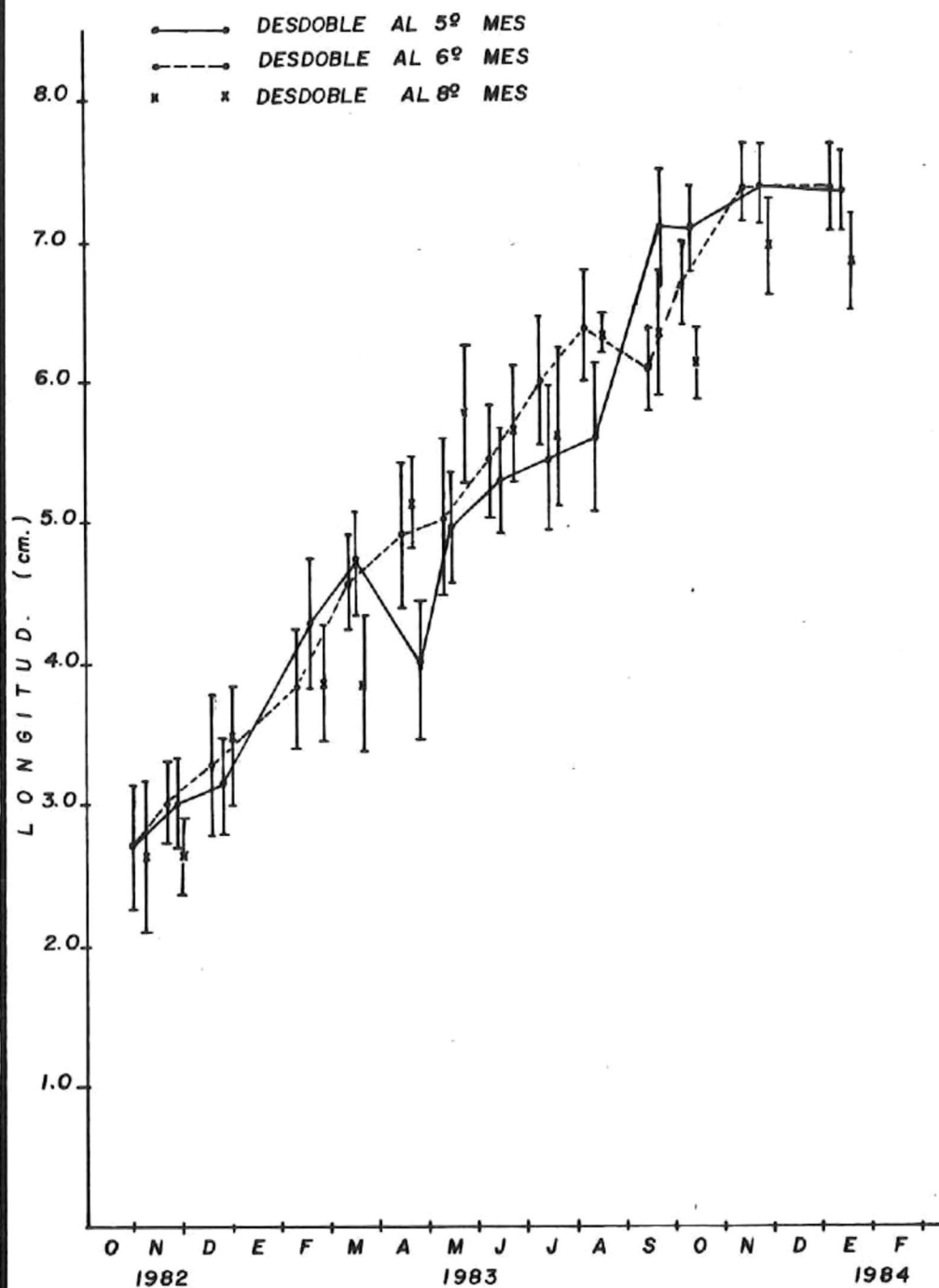
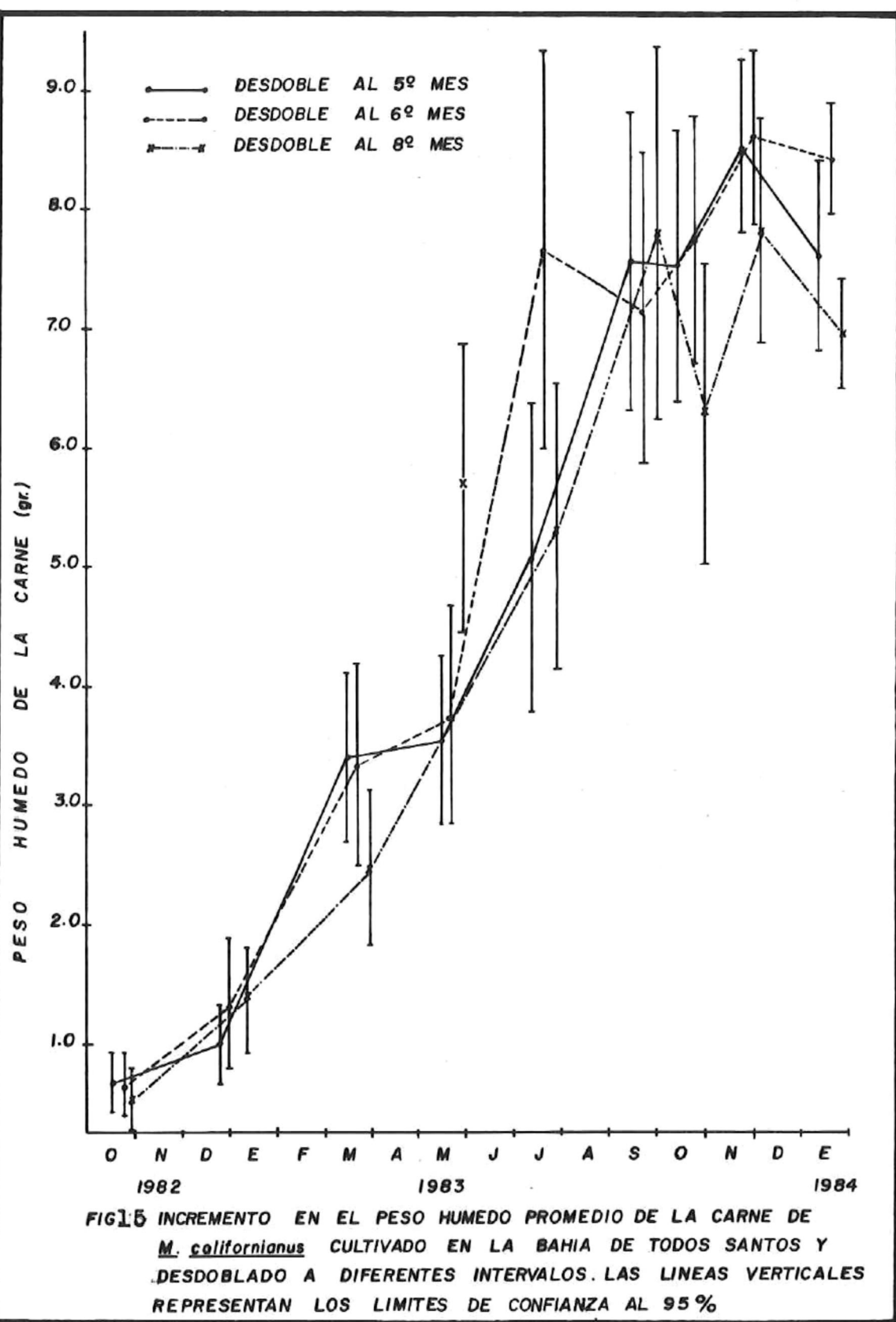


FIG. 14 CRECIMIENTO PROMEDIO EN LONGITUD DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS Y DESDOBLADO EN DIFERENTES INTERVALOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%

longitud después de un año, el primer desdoble tiene un promedio de 3.64 mm/mes, el segundo 3.34 mm/mes y el tercero - 2.90 mm/mes. El valor mas bajo fue de 0.93 mm/mes y el mas alto de 7.65 mm/mes. En general se observa una tendencia en la disminución de crecimiento inmediatamente después del desdoble y se recupera lentamente, es el ejemplo del desdoble al 50 mes, que fue en Marzo de 1983 y el primer registro de crecimiento fue de 0.93 mm/mes, sucedió lo mismo con el desdoble al 60 mes en el que después de Abril el siguiente registro fue de 1.11 mm/mes y después del desdoble al 80 mes, en Agosto, la tasa fue de 1.94 mm/mes. Los promedios de crecimiento en longitud en el experimento de desdobles fueron menores que los de densidad.

En la tabla XXII se muestran los pesos húmedos de la carne al inicio del cultivo, siendo de 0.657 gr para el primer y segundo desdoble, y 0.522 gr del tercer desdoble, se hicieron análisis de varianza para comparar esos valores y no fueron significativamente diferentes ($P > 0.05$), también se hicieron pruebas en el resto de los meses de cultivo y no se encontraron diferencias, excepto en dos meses cuyos valores se encuentran fuera de la tendencia general de los demás datos (Tabla XXIII). El peso después de 12 meses aumentó 6.88 gr en los mejillones de las cuerdas del primer desdoble, --- 7.08 gr en el segundo y 5.74 gr en el tercero. En general hubo mucha variación en el crecimiento dentro de cada trata- --- miento (Fig. 15).



El peso total inicial promedio de los tres tratamien--
tos fue de 2.07, 2.07 y 1.90 gr (Tabla XXIV, Fig. 16), no -
hubo diferencias entre esos valores ya que los intervalos -
de confianza se traslapan. Durante el transcurso del cultivo
se observa que hubo gran variación en el crecimiento, parte
de ésta se atribuye a errores de muestreo y de medición. La
curva de crecimiento de los mejillones del tercer desdoble
resultó con valores inferiores en los últimos meses de cul-
tivo. Después de cada desdoble se observa una ligera tenden-
cia a disminuir la tasa de crecimiento. El incremento en pe-
so total después de 12 meses de cultivo fue de 19.45, 19.31
y 16.01 gr en el primer, segundo y tercer desdoble respecti-
vamente, y después de 15 meses fue de 22.07, 23.83 y 20.01
gramos para los mismos tratamientos.

El crecimiento en peso seco se presenta en la figura -
17, los intervalos de confianza de cada media mensual entre
tratamientos se encuentran traslapados, de lo que se deduce
que no hay diferencias entre los mismos. Después de 12 meses
de cultivo, los incrementos en peso seco del primer, segun-
do y tercer desdoble fueron 1.01, 1.18 y 0.84 gr; después de
15 meses de cultivo fueron: 0.78, 0.97 y 0.76 gramos respec-
tivamente (Tabla XXV).

En la figura 18 se muestran los cambios en el porcenta-
je de carne en relación al peso total del mejillon. El incre-
mento fue uniforme en los tres tratamientos con un máximo en
el mes de Marzo que se mantiene hasta después de Mayo (Vera-

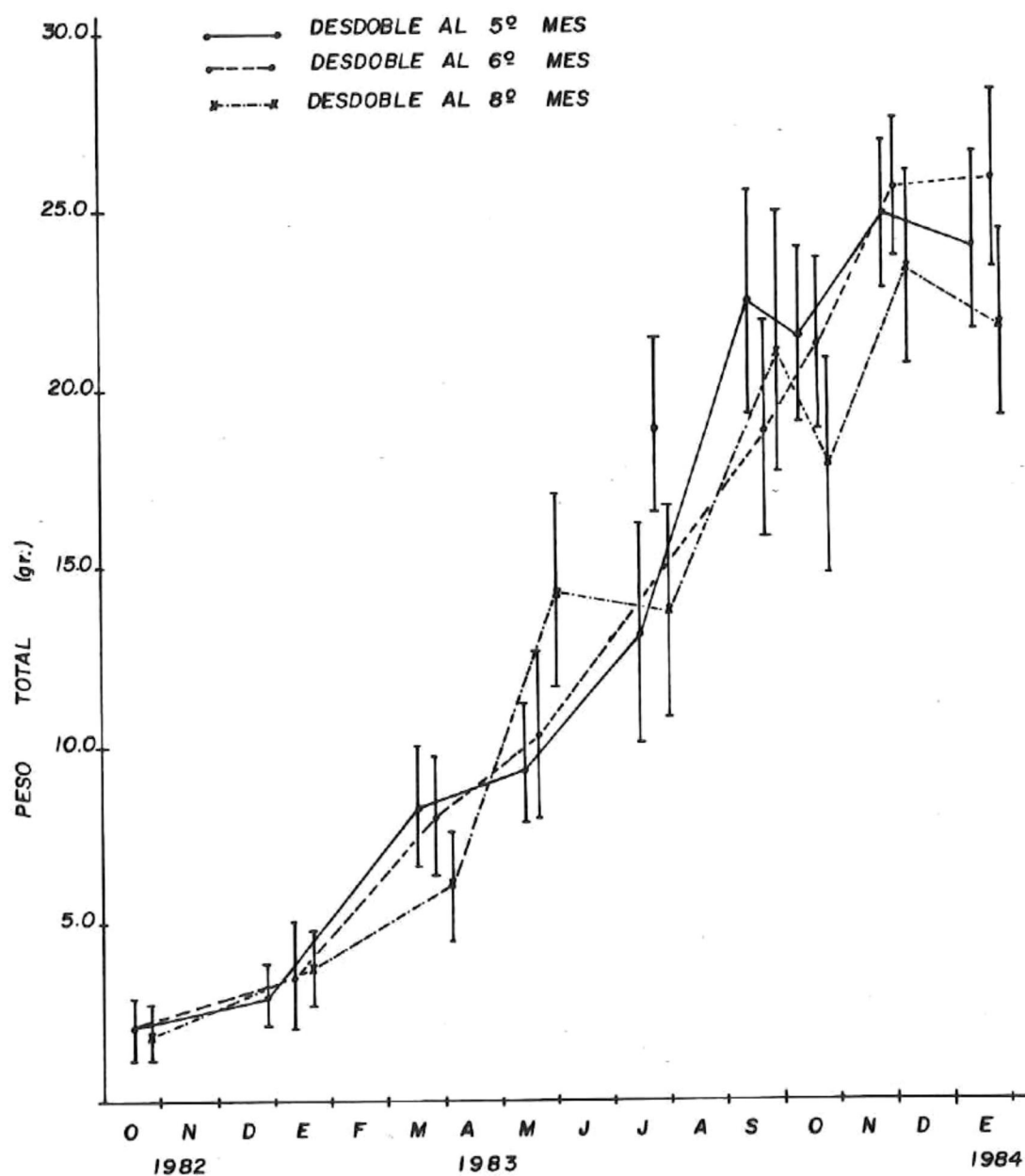
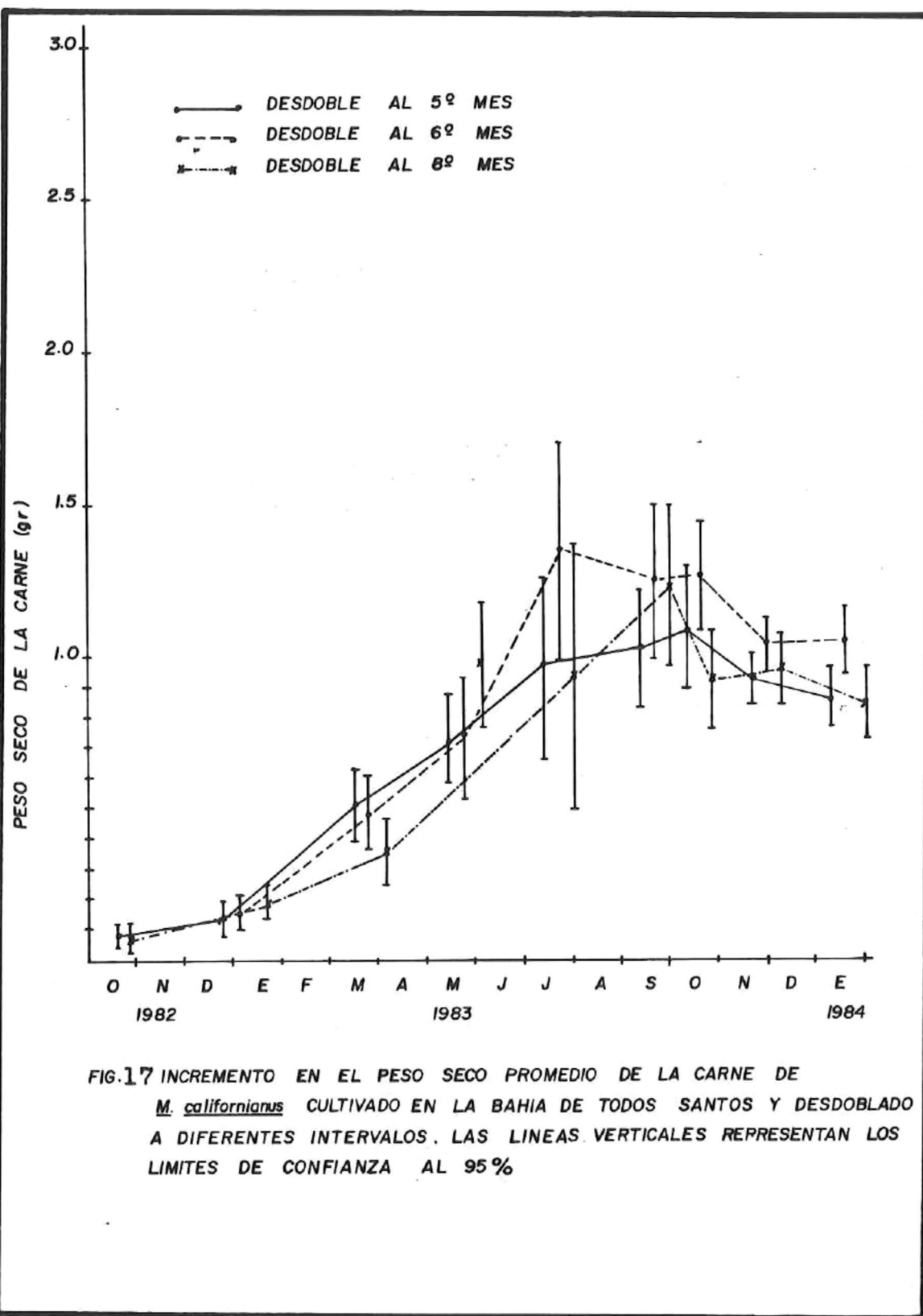
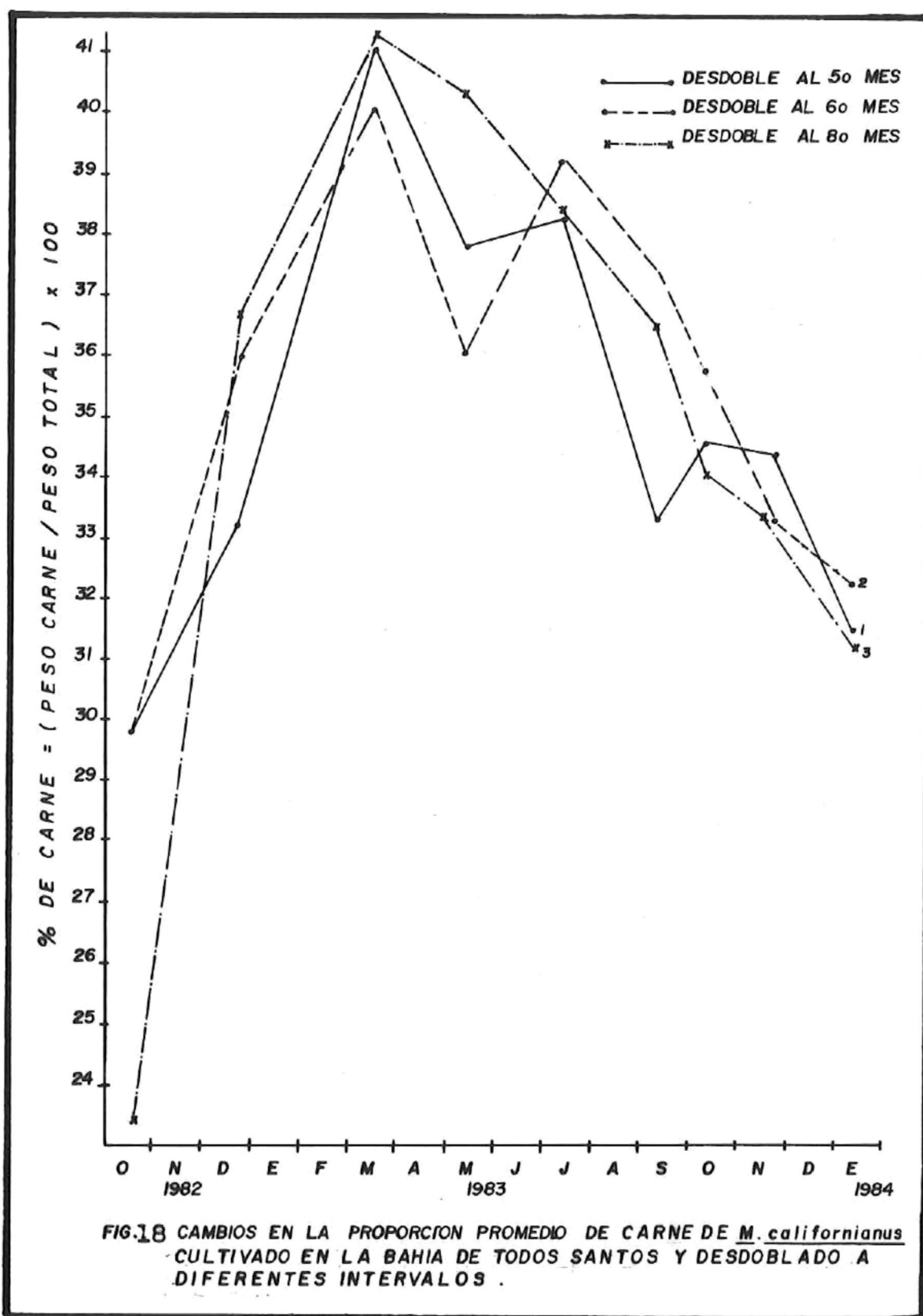


FIG. 16 INCREMENTO DEL PESO TOTAL PROMEDIO DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95 %





no). Los porcentajes mas bajos coinciden con las temperaturas bajas del Invierno. El porcentaje mas alto fue de 41.3% en los mejillones del desdoble al sexto mes, y el mas bajo de 23.4% en los mejillones del desdoble al octavo mes.

La tabla XXVI contiene los datos del peso total y de epibiontes en el momento de cada desdoble, así mismo del porcentaje de incremento en peso después de 5, 6 y 8 meses de cultivo.

Con el propósito de comprobar si existían diferencias en el crecimiento entre una cuerda de cultivo con desdoble y otra sin desdoble, se eligieron dos cuerdas de la misma densidad (1.25 kg/m) y se comparó su crecimiento. En la figura 19 se presentan las curvas de crecimiento de estos tratamientos. Nótese que tienen un desplazamiento en el mes de sembrado y por lo mismo no se realizó el análisis de varianza para comparar sus medias. Al comparar las tasas de crecimiento de ambos tratamientos, se observa que el crecimiento en la cuerda que no se realizó el desdoble es ligeramente mas lento que la cuerda en que sí se realizó, siendo 3.75 mm/mes en los mejillones de la cuerda con desdoble y 2.34 mm/mes en la cuerda sin desdoble.

3.6 Efecto de los epibiontes sobre el crecimiento.

Los muestreos de este experimento se realizaron hasta el mes de Mayo de 1983 debido a que durante una marejada se soltaron las cuerdas de la balsa. A partir de Junio de 1983

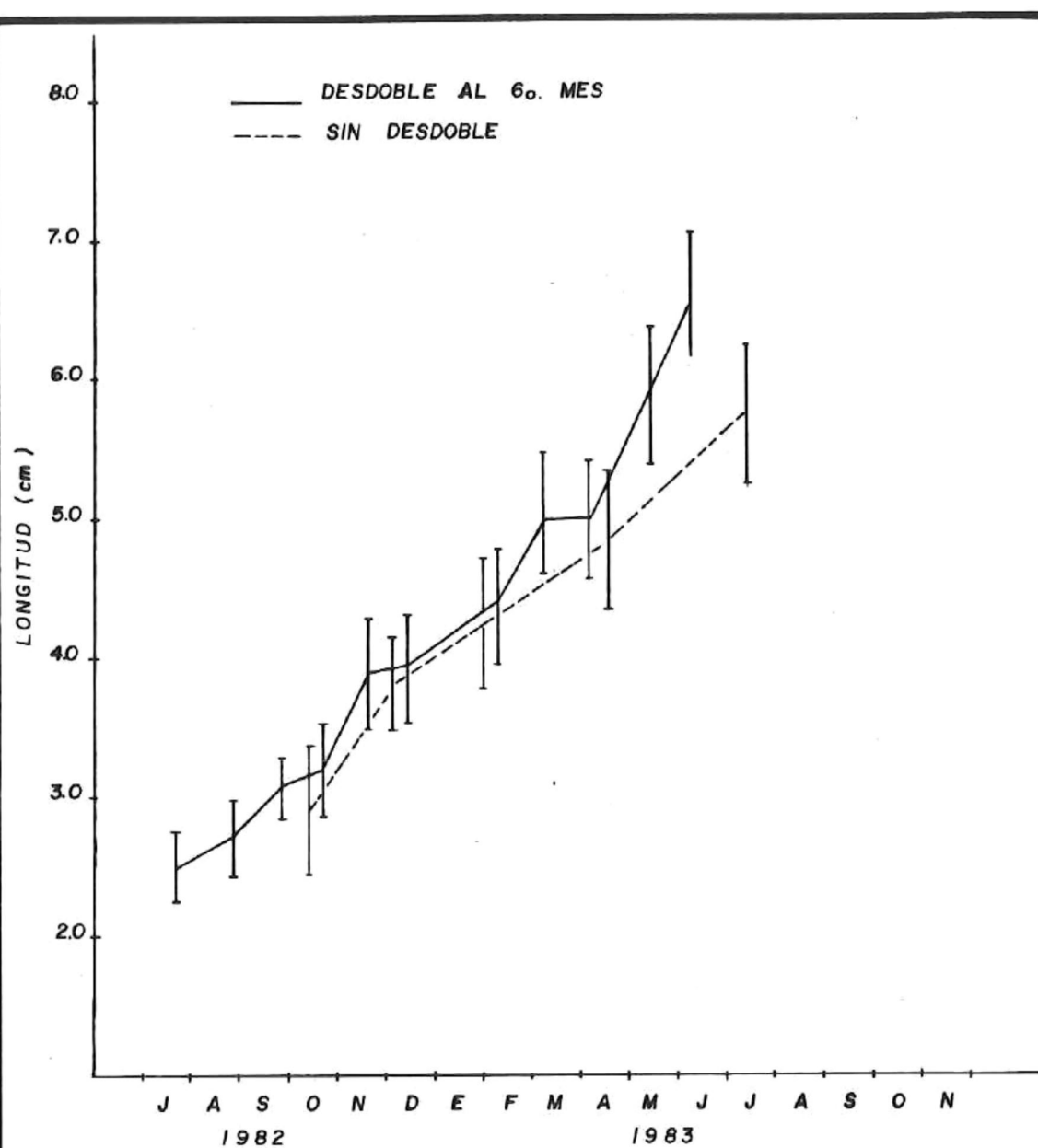


FIG19 COMPARACION DEL CRECIMIENTO EN LONGITUD (cm) DE *M. californianus* EN UNA CUERDA CON DESDOBLE Y OTRA SIN DESDOBLE, CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS..

se muestreó en otras cuerdas solo para conocer el incremento en porcentaje de epibiontes fijados sobre los mejillones de cada muestra.

Las medias de longitud inicial fueron 2.50 cm en los mejillones de la cuerda con epibiontes y 2.54 cm en la cuerda sin epibiontes (Tabla XXVII y VIII). En la figura 20 se encuentran las curvas de crecimiento de cada tratamiento, no se observan diferencias significativas entre las medias, ya que los intervalos de confianza se traslapan. En la tabla XXVIII se presentan los resultados del análisis de varianza para las medias de longitud entre tratamientos, así como la prueba de homogeneidad de varianzas. No se encontraron diferencias entre las varianzas ($P > 0.05$) y tampoco entre las medias excepto en el mes de Febrero de 1983. El incremento en longitud después de 10 meses fue de 3.15 cm en los mejillones de la cuerda con epibiontes y 3.26 cm en la cuerda sin epibiontes.

En la tabla XXIX se presentan los resultados del análisis de varianza para comparar las medias del peso húmedo de la carne entre los dos tratamientos (cuerda con epibiontes vs cuerda sin epibiontes). El análisis se hizo en cuatro meses de los cuales en solo uno (Febrero de 1983) hubo diferencias significativas ($P > 0.05$).

En la tabla XXX se presenta el porcentaje de epibiontes que corresponde a cada muestra. El porcentaje mas bajo (1.6%) se obtuvo en el segundo mes de cultivo (Septiembre -

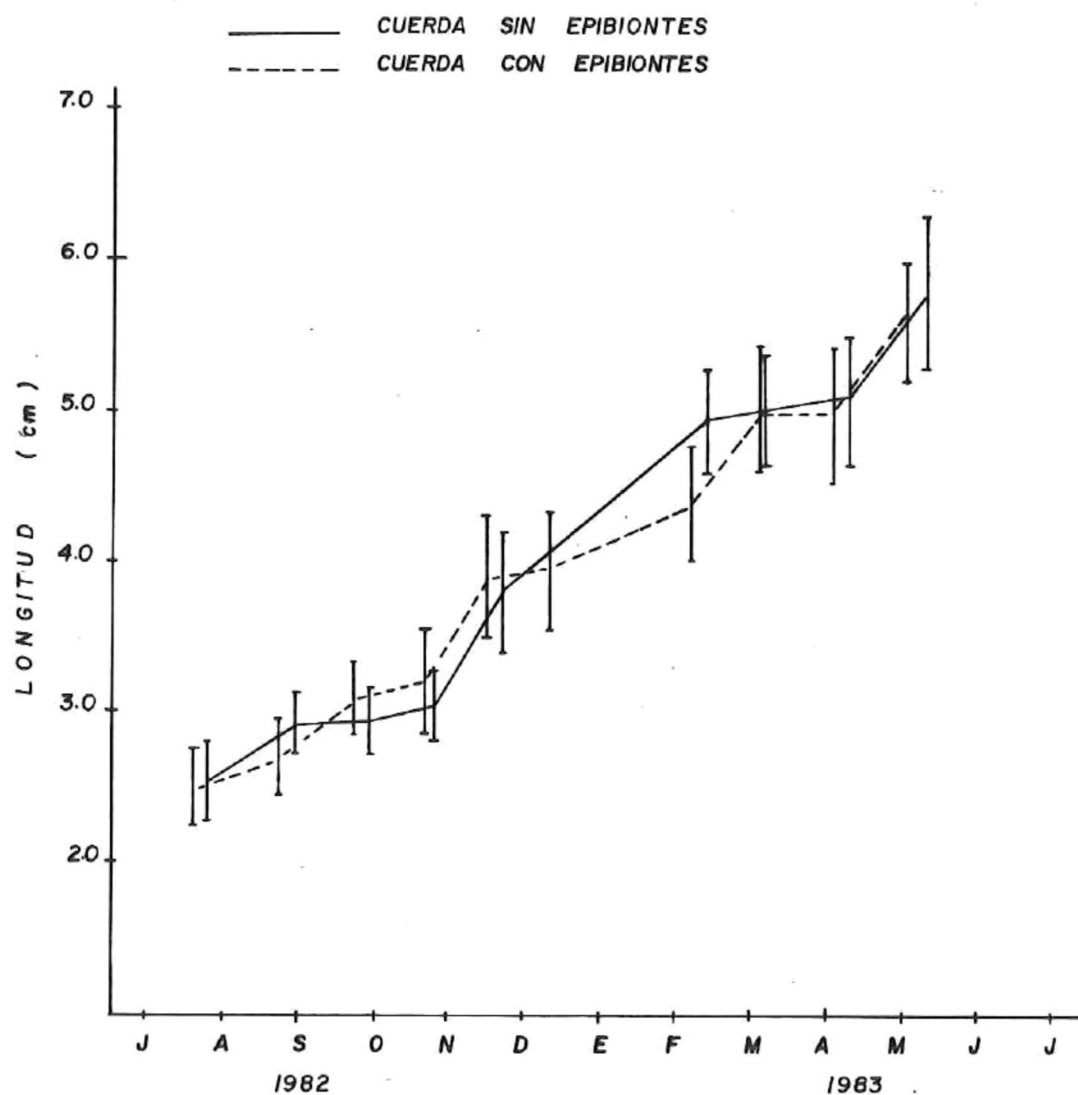


FIG. 20 COMPARACION DEL CRECIMIENTO PROMEDIO EN LONGITUD (cm) DE *M. californianus* CULTIVADO EN UN EXPERIMENTO CON EPIBIONTES Y SIN EPIBIONTES. EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS. LAS LINEAS VERTICALES REPRESENTAN LOS LIMITES DE CONFIANZA AL 95%

de 1982), y los porcentajes mas altos se presentaron a partir de Junio de 1983 (49.54%) ya que hubo fijaciones de M. edulis sobre las cuerdas de cultivo (Tabla XXVI y XXX). Después de la semilla de M. edulis, los porcentajes que le siguen corresponden a Balanus tintinnabulum (14.95%), los cuales en la mayoría de los casos alcanzan porcentajes de más del 90% en peso del total de epibiontes. En porcentajes muy bajos están los otros grupos de epibiontes que por su tamaño pequeño y escasa abundancia se decidió no cuantificarlos.

En la tabla XXXI se presenta una lista de las especies mas comunes asociadas a los mejillones de las cuerdas de -- cultivo.

3.7 Relación del crecimiento con parámetros ambientales.

En la tabla XXXII se presentan las mediciones de temperatura superficial, oxígeno, salinidad, profundidad del disco de Secchi e intensidad de la luz a 5 metros de profundidad. La salinidad tuvo valores desde 32 ppm en los meses de Invierno hasta 35 ppm en los meses de Verano. El rango de temperaturas se dio desde 16.5°C en Febrero, hasta 24.9°C - en el mes de Septiembre de 1983.

Las tasas de crecimiento mas bajas ocurrieron, una después del segundo mes de cultivo cuando la temperatura era de 22.16°C, y otra en Septiembre de 1983 cuando se registró la temperatura mas alta (Fig. 21). En Febrero de 1983 cuando se registró la temperatura mas baja, también se detectó

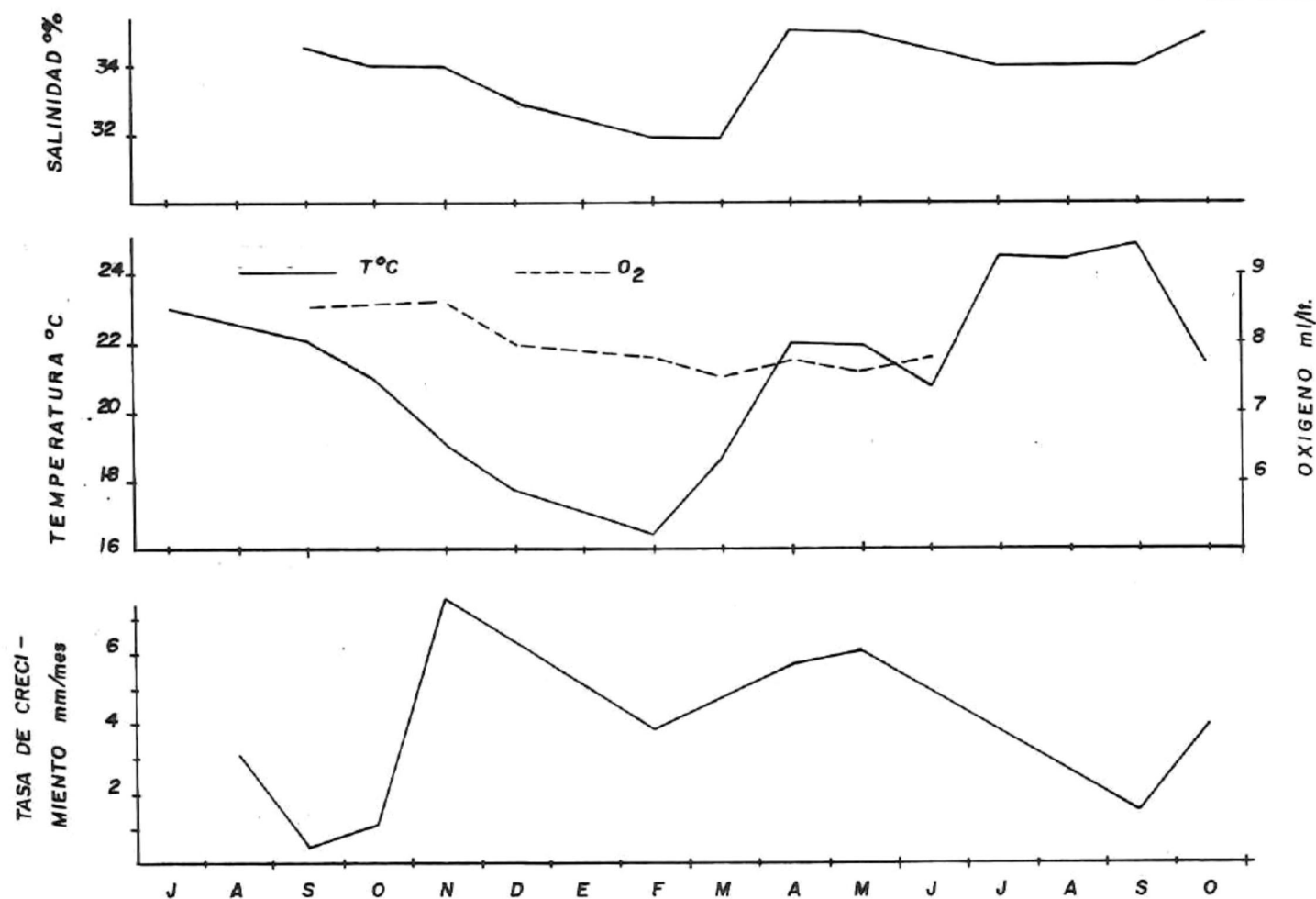


FIG 21 COMPARACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO(mm/mes) DE *M. californianus* CON LA SALINIDAD(pp.m), TEMPERATURA (°C), Y OXIGENO(ml/litro) EN CONDICIONES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS NOTA : DENSIDAD DE LA MUESTRA 1.25 Kg/m.

una disminución en la tasa de crecimiento. Las tasas de crecimiento mas altas ocurrieron en los meses de Noviembre de 1982 cuando existía una temperatura de 19°C y en Abril y Mayo de 1983 con temperaturas de 22°C . Las concentraciones de oxígeno variaron desde 7.5 ml/l hasta 8.6 ml/l.

La figura 22 muestra la comparación de la tasa de crecimiento con la intensidad de luz y la profundidad del disco de Secchi. Se distinguen tres modas en las gráficas de profundidad del disco e intensidad de luz, la tasa de crecimiento parece coincidir a esos cambios.

La mayor profundidad del disco de Secchi fue de 14 metros en el Verano, y las máximas intensidades de luz fueron de 6.3 mW/cm^2 a principios de Otoño, y 6.72 mW/cm^2 en Abril de 1983. La menor profundidad del disco de Secchi fue de 1.5 m en Marzo de 1983 y la menor intensidad de luz fue de 0.42 mW/cm^2 en el mismo mes. Las modas ocurrieron en los meses de Diciembre de 1982, Abril y Agosto de 1983.

3.8 Relaciones biométricas.

En la tabla XXXIII se presentan los resultados de la regresión funcional, la prueba "t" y el coeficiente de determinación.

El coeficiente de determinación en todos los casos presentó valores altos, siendo el menor igual a 90% y el mayor a 98.2%, es decir, la variabilidad de Y se debe a X en mas del 90% de los casos.

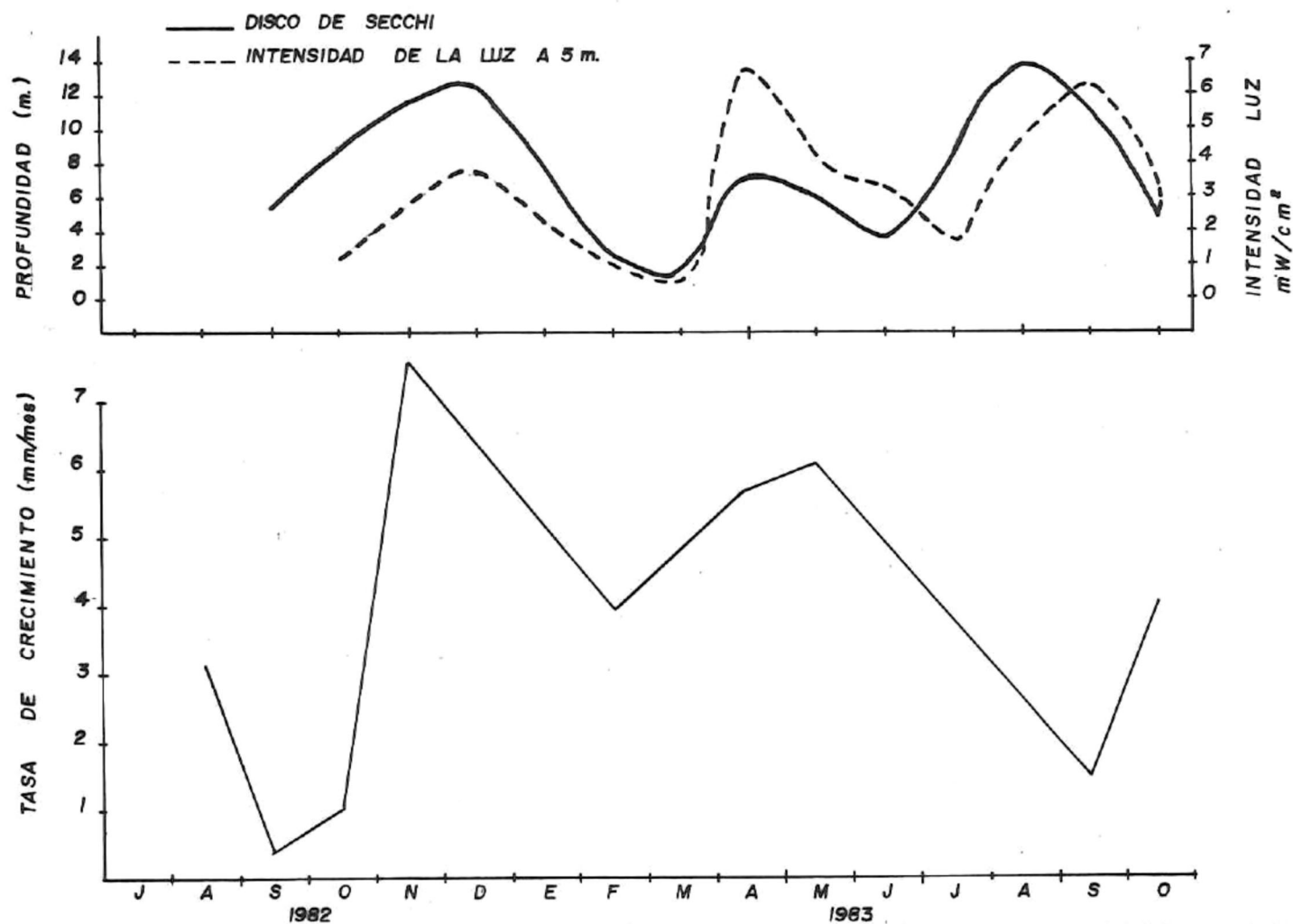


FIG. 22 COMPARACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO (mm/mes) DE *M. californianus* CON LA PROFUNDIDAD DEL DISCO DE SECCHI Y LA INTENSIDAD DE LUZ EN CONDICIONES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.
 NOTA: DENSIDAD DE LA MUESTRA=1.25 Kg/m

En el caso de la relación Longitud-Alto, el coeficiente de regresión fue de 0.92, siendo significativamente diferente de uno ($P < 0.05$), es decir, existe alometría negativa, y significa que la longitud aumenta más rápido que el Alto (Fig. 23).

En la relación Longitud-Ancho (Fig. 23), se obtuvo un valor de 0.91, es una relación alométrica negativa y explica que la longitud también se incrementa más rápido que el Ancho, pero en mayor grado que el Alto, el valor de b es diferente significativamente de 1 ($P < 0.05$). En la relación Ancho-Alto (Fig. 24), el valor de $b:0.95$ indica alometría negativa, es decir, el Ancho se incrementa más rápido que el Alto proporcionalmente, la prueba "t" resultó significativamente diferente a 1. Al relacionar el peso húmedo de la carne con el peso de la concha (Fig. 25), se obtuvo un valor de $b:0.94$ siendo significativamente diferente a uno, de ahí se afirma que el peso de la carne aumenta más rápido proporcionalmente que el peso de la concha, es una alometría negativa.

En la figura 26 se presentan las curvas de regresión -- funcional entre la longitud y los pesos de la carne, de la concha, el peso total y el peso seco. Los coeficientes de regresión de la relación de estas variables fueron diferentes significativamente del valor $b:3$. La longitud con respecto al crecimiento en peso, muestra una alometría negativa, es decir, el mejillón crece más rápido en longitud que el peso de la carne, peso de la concha, peso total y peso seco. El

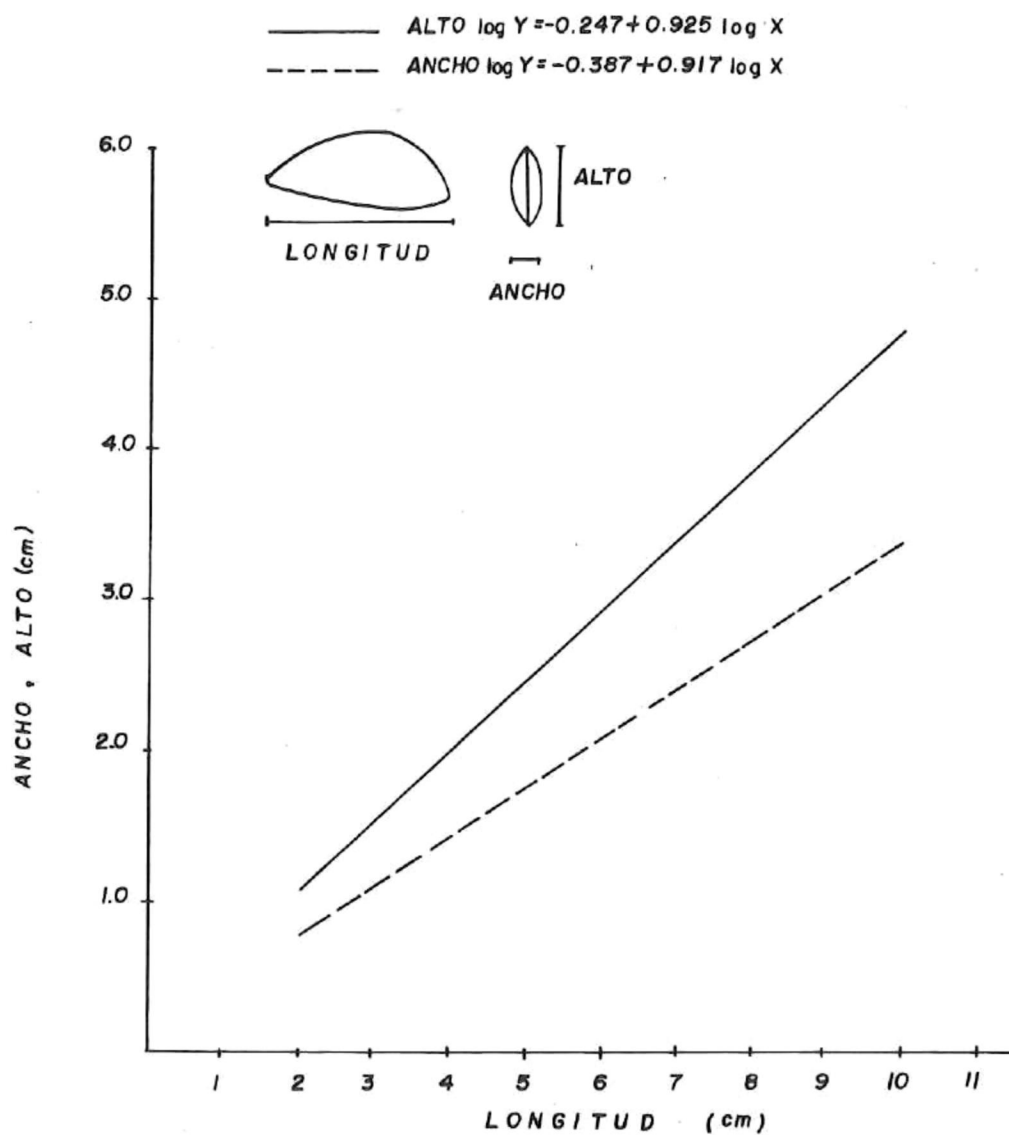


FIG.23 RELACIONES BIOMETRICAS ENTRE EL ALTO Y ANCHO EN
 FUNCION DE LA LONGITUD (cm) EN *M. californianus*. CULTIVADO
 EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS

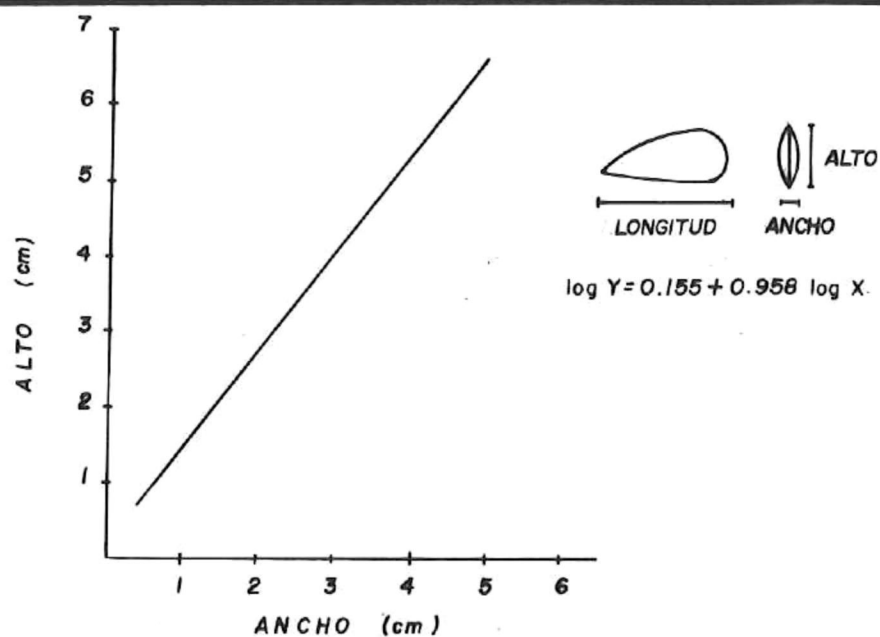


FIG. 24 RELACION ENTRE EL ALTO Y ANCHO DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS

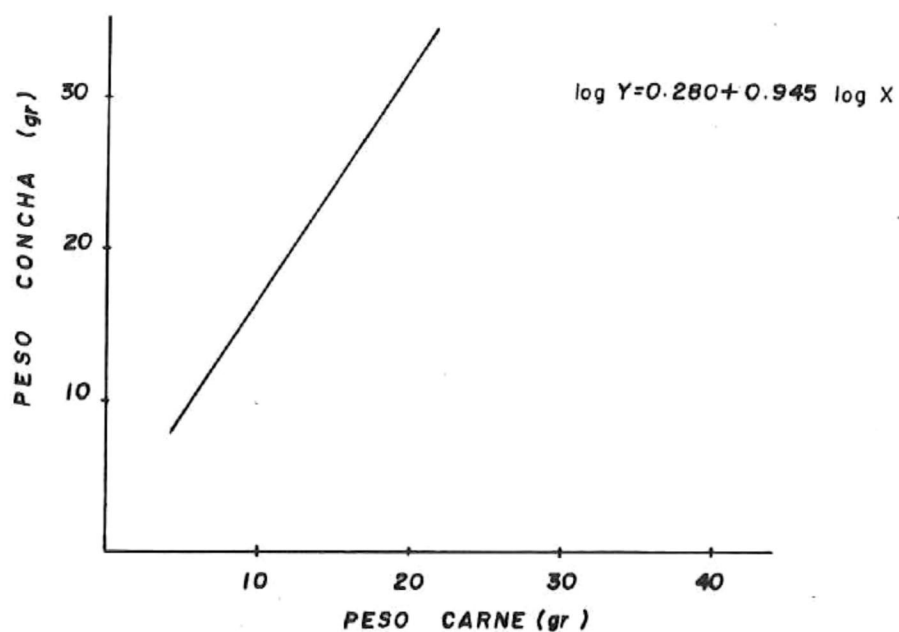


FIG. 25 RELACION ENTRE EL PESO DE CONCHA (gr) Y EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS

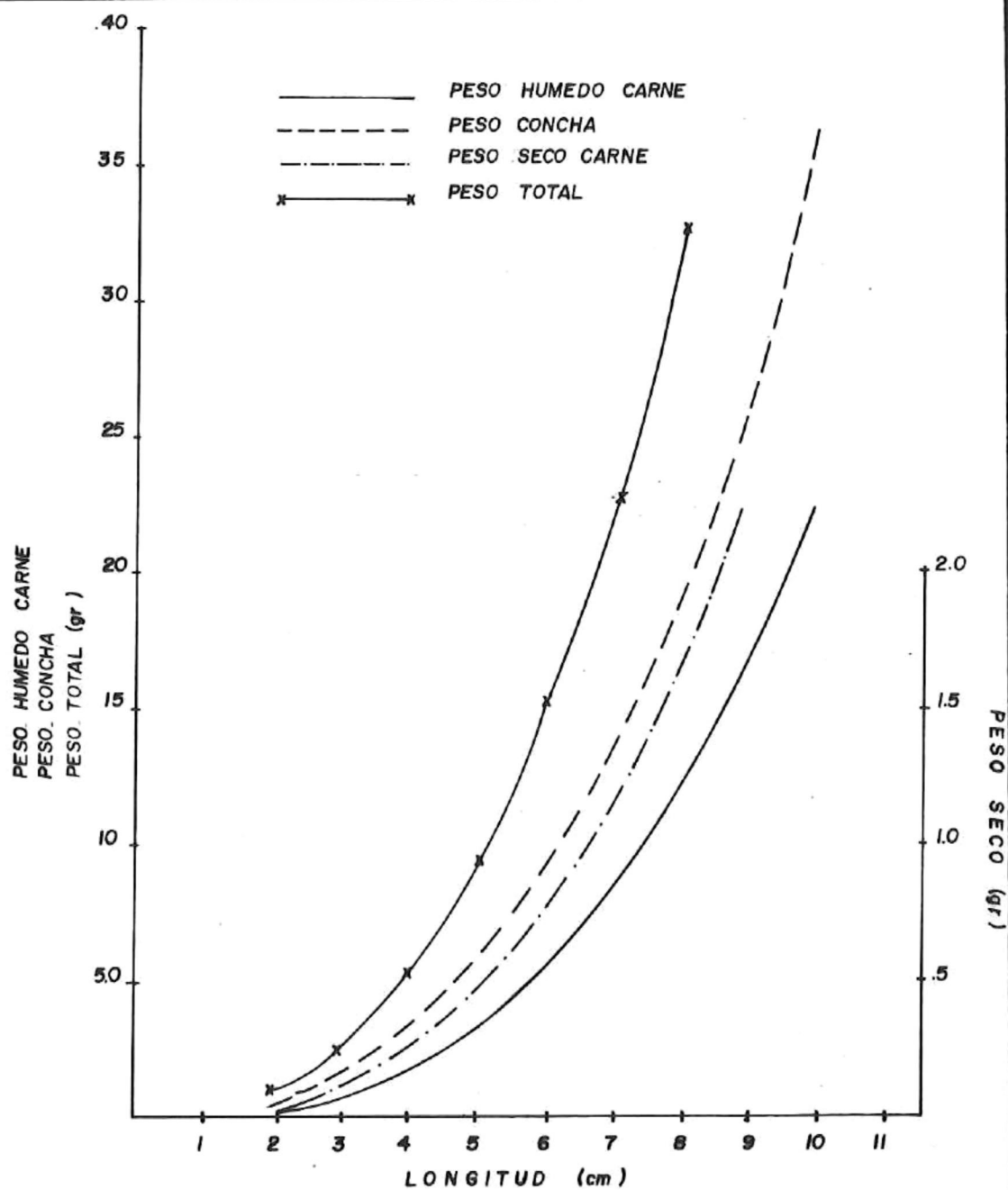


FIG.26 CURVAS DE CRECIMIENTO ALOMETRICO DEL PESO DE LA CARNE: HUMEDO Y SECO, DE LA CONCHA Y PESO TOTAL (PESO HUMEDO CARNE + PESO CONCHA) (gr) EN FUNCION DE LA LONGITUD DE *M. californianus* CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS

crecimiento en peso total, es más rápido en relación a la longitud, que el crecimiento del peso de la concha, del peso húmedo de la carne y del peso seco, cuyos valores del coeficiente de regresión son 2.63, 2.65, 2.71 y 2.73 respectivamente.

En la tabla XXXIV se presentan los valores del coeficiente de correlación entre las distintas variables. En general, el grado de correlación es alto, se observan valores que varían desde 0.94 hasta 0.99, es decir, el grado de asociación entre las diferentes variables es alto.

En la figura 27 se grafica la variación de la proporción de carne conforme aumenta la longitud. Es notable la presencia de dos modas, una a los 3.5 cm y otra a los 6.0 cm. La máxima proporción de carne se presenta a una longitud de 6 cm. Los porcentajes más bajos se dan en longitudes de 2.5 cm y 9 cm que coinciden con la mínima y máxima longitud alcanzada.

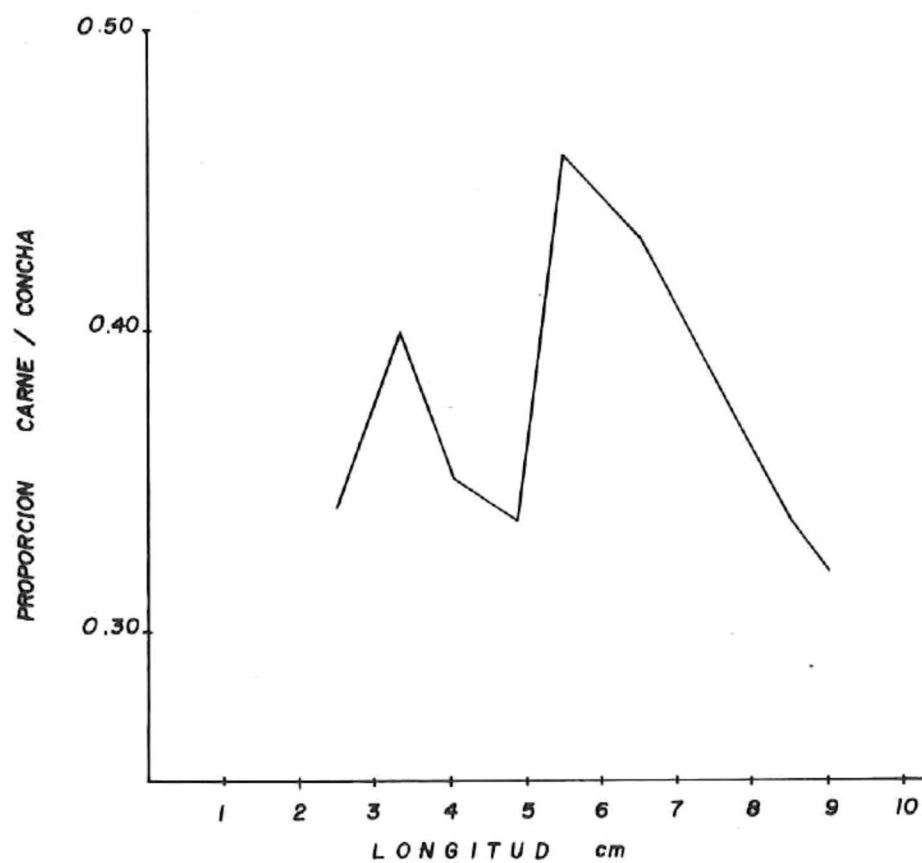


FIG.27 RELACION ENTRE LA LONGITUD Y LOS CAMBIOS EN LA PROPORCION DE CARNE/CONCHA EN *M. californianus* CULTIVADO A DENSIDAD BAJA (0.75 Kg/m) EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

4 DISCUSION

4.1 Diferencias de crecimiento en longitud y peso entre sexos

El número de ocasiones en que los mejillones hembras fueron mayores que los machos en longitud y peso, puede considerarse reducido (15 y 17%) tomando en cuenta el número de comparaciones que se hicieron, aún así no deja de ser interesante el hecho de que las hembras hayan resultado ser mas grandes que los machos, ya que Coe y Fox (1942) mencionan que los mejillones machos en sus primeros estadios presentan mayor crecimiento que las hembras, y en mejillones de mayor edad las hembras crecen más. Tal afirmación no se observó del todo en este estudio, porque las hembras crecieron mas en todas las edades, y es mas convincente pensar en que las hembras son mayores porque así producen mayor cantidad de huevos y esto podría ser una estrategia reproductiva para tratar de mantener la fecundidad de la población. Nikolsky (1969) hizo esta suposición con el estudio de una población de peces, que también podría aplicarse a poblaciones de mejillones por su tipo de fecundación que es externa. Bayne (1976) también menciona que los mejillones emplean como estrategia reproductiva la producción de huevos pequeños, una fecundidad alta y larvas pelágicas que se alimentan de fitoplancton. Salas y Oliva (1983) encontraron en mejillones de la zona intermareal que después de los 8 cm la proporción de hembras aumentaba, pero la estructura por tamaños entre sexos no era diferente; es --

probable que no hayan encontrado diferencias en el tamaño por que su muestreo abarcaba a individuos de distintas edades y se mezclaban entre sí, en cambio, en el presente estudio se hallaron diferencias en tamaño y peso probablemente porque todos los individuos provenían de la misma edad y estos estuvieron siendo muestreados cada mes durante el transcurso del cultivo.

4.2 Efecto de la profundidad sobre el crecimiento

Varios autores mencionan que la profundidad influye en el crecimiento de mejillones, pero no explican cuales podrían ser las causas (Loo y Rosenberg 1983, Sivalingam 1977), y otros solo mencionan que la profundidad no afectó al crecimiento (Hickman 1979, Monje 1983).

El efecto de la profundidad sobre el crecimiento en longitud y peso de los mejillones cultivados en cuerdas de 5 metros, no fue significativo ($P > 0.05$), lo demuestran los resultados de la tabla VIII y IX. Uno de los factores principales que pueden hacer variar el crecimiento con respecto a la profundidad, es la influencia de la temperatura en la tasa de crecimiento de mejillones. Grijalva en 1985, reportó registros de temperatura superficial y a 5 metros de profundidad en la misma zona y durante la misma época de cultivo, la mayoría de temperaturas registradas se encuentran dentro del rango que Coe y Fox (1942) señalan como óptimo para M. californianus, de 15 a 19°C. Además la diferencia entre las lectu--

ras de superficie y fondo, en la mayoría de los casos no exceden de un grado centígrado. De esto se puede concluir que el gradiente de temperatura no fue tan marcado como para que pudiera causar una influencia en la tasa de crecimiento en las dos profundidades. Es importante hacer notar que el muestreo de mejillones en la superficie y a los 5 metros, se hizo hasta Febrero de 1983, y las temperaturas mas altas ocurrieron en el Verano del mismo año, es probable que en esa época se hubieran notado diferencias en el crecimiento ya que la diferencia de temperatura se hizo mas marcada conforme aumentó la profundidad, demostrado por las lecturas de Grijalva (1985).

Otro factor importante con respecto a la profundidad, es la intensidad de luz, pues lejos de mejorar el crecimiento, cuando es muy intensa, lo inhibe, y a intensidades bajas lo estimula (Andreu 1976a). Este parámetro no fue posible cuantificarlo mas que a los 5 metros de profundidad, pero se tomaron lecturas del disco de Secchi. La intensidad de luz se ve afectada por el grado de concentración de seston en la columna de agua, las observaciones con el disco de Secchi permiten darse una idea de la transparencia del agua y por lo tanto del traspaso de luz en la columna, si se observan los datos del disco de Secchi de la tabla XXXII, es notable que en la mayoría de las veces, las lecturas estuvieron por abajo de los 5 metros, esto podría indicar que al menos en los primeros cinco metros la concentración de partículas suspendidas

no causó la turbidez suficiente para llegar a afectar el tras-
paso de luminosidad, razón por la que se cree que no se encon-
traron efectos significativos de ésta sobre el crecimiento.

La disponibilidad de alimento en la columna de agua pue-
de ser otro factor que influye en el crecimiento a distintas
profundidades, en 1981, Rangaraja y Narasimha dieron esa ex-
plicación al mayor crecimiento que obtuvieron cerca de la su-
perficie con el mejillón Perna viridis. En este trabajo no -
fue posible cuantificar la cantidad de alimento pero es impor-
tante tenerla en cuenta además del flujo de corrientes que in-
fluye en la distribución de ésta.

Existen otras variables que también podrían afectar el -
crecimiento en diferentes profundidades, como la salinidad y
la concentración de oxígeno disuelto, pero éstas, unidas a --
las anteriormente descritas (temperatura, iluminación y con--
centración de alimento), parecieron no afectar el crecimiento
ya que la diferencia en profundidad (4 metros) es mínima y el
gradiente de cada una de estas variables posiblemente no fue
tan marcado como para provocar diferencias en el crecimiento.

En la tabla VIII también se encuentra que en algunas ré-
plicas hubo diferencias entre las medias de longitud y peso,
y la interacción fue significativa en algunas ocasiones, y al
combinarse las probabilidades asociadas al estadígrafo de ca-
da tratamiento, los resultados mostraron que las diferencias
fueron altamente significativas entre las medias de las répli-
cas y la interacción fue significativa en los datos de longi-

tud (Tabla IX). La diferencia entre las medias de las réplicas, puede ser causa de la posición de las cuerdas en la balza de cultivo ya que dependiendo de la posición, algunas cuerdas recibirán mayor alimento (si están frente al flujo de corriente), mayor o menor iluminación y mayor exposición a la colonización de epibiontes. El hecho de que la interacción haya sido significativa es un hecho para explicar que las variaciones de crecimiento también se pueden dar por otras razones como lo es la variabilidad de crecimiento natural o a errores en el muestreo y/o en la medición, y que la variabilidad de crecimiento entre la superficie y el fondo existe, pero no necesariamente debido a la profundidad sino a otros factores que no fue posible detectar. De las diferencias en peso, también se puede afirmar lo mismo, además de que muchas de las variaciones pueden ser la consecuencia de la diferencia de tiempo en los desoves.

4.3 Efecto de la densidad sobre el crecimiento

Los resultados indican que en la densidad baja (0.75 kg/m), después de 12 meses de cultivo, los mejillones presentaron mayor crecimiento que en la densidad media y la máxima (Fig. 8 y 9, Tablas X, XI, XII y XIII). A los 16 meses no se encontraron diferencias entre la densidad baja y media. En el peso húmedo de la carne, se encontraron diferencias en crecimiento entre la densidad baja, media y máxima a los 12 meses de cultivo (Fig. 10, Tablas XIV a XVI), y a los 16 meses

también se encontraron. Tales resultados van de acuerdo a la hipótesis planteada ya que a menor densidad se espera mayor crecimiento en longitud y peso, porque se reduce la competencia por espacio y alimento. El crecimiento en peso total y peso seco (Fig. 11 y 12) presentan el mismo patrón de variación y muestran las mismas diferencias de crecimiento respecto a la densidad, como ocurrió con la longitud.

Con respecto a la longitud, el hecho de que en el mes de Noviembre de 1983 las densidades baja y media no hayan presentado diferencias, crea la posibilidad de que el promedio de la densidad media provenga de errores en la medición o el muestreo, ya que los tres meses anteriores las diferencias habían sido significativas y la varianza en ese mes en particular, era mayor comparada con las anteriores. Además entre los pesos de la carne se mantuvieron constantes las diferencias entre las densidades. Es importante hacer notar que en general se presentó gran variabilidad en el crecimiento ya que en algunos meses se encontraban diferencias y en otros no por las causas expuestas anteriormente.

Las diferencias de crecimiento en longitud y peso entre tratamientos comenzaron a hacerse mas notables después de unos meses (Fig. 8 a 12), esto podría ser consecuencia del incremento en competencia ya que los organismos mas grandes además de ocupar mas espacio filtran mas.

A los 11 meses de cultivo, la densidad baja ya había alcanzado la talla comercial (6.5 cm), la densidad media la al-

canzó entre los 14 y 15 meses y la densidad máxima después de 15 meses todavía no la alcanzaba. Es claro el efecto de las altas densidades en estos resultados; ya que éstas si son exageradas pueden dar oportunidades limitadas para el crecimiento debido al amontonamiento y competencia por alimento (Chalfant et al 1980). Hasta cierto punto es arriesgado usar densidades muy altas, Hickman (1979) menciona que llegan a ocasionar tasas elevadas de mortalidad, pero en este estudio no se presentaron. El efecto de cultivar con densidades altas se puede comparar a un estudio realizado por Harger y Landenberger (1971) en un banco de mejillones fijados a los pilotes de un muelle, en los bancos pequeños todos los mejillones están apretados, pero la mayoría están adheridos al sustrato, conforme la densidad aumenta pocos mejillones se pueden fijar al sustrato y ese parche es menos estable, de modo que durante una tormenta, estos pueden caer en conjunto. Lo mismo se puede aplicar al caso del cultivo sobre una cuerda, a mayor densidad mayor inestabilidad y mayor probabilidad de que en una marejada o tormenta se desprendan racimos grandes de mejillones. En la densidad máxima (2.25 kg/m) utilizada en este estudio, no se presentaron desprendimientos de racimos de mejillón, además es importante recalcar que el biso de M. californianus es muy resistente comparado al de M. edulis (observación personal). En España, los desprendimientos de mejillones por tormentas, han llegado a ser hasta del 40% del total del parque flotante (Pérez y Román 1979).

Con los resultados obtenidos, destaca la importancia de llegar a controlar la densidad de cultivo con exactitud, y -- surgen muchos factores que también hay que tomar en cuenta para elegir la densidad óptima, como la disponibilidad de alimento, el flujo de corrientes, el número de cuerdas de cultivo en la balsa, el número de balsas que se vayan a colocar y su acomodo en el área (Andreu 1976a). A tales factores también hay que considerarlos como limitantes en el ecosistema -- para soportar el crecimiento de mejillones, porque las medidas de crecimiento a pequeña escala no pueden ser extrapoladas para estimar la producción potencial en el sitio de cultivo hasta que se consideren tales limitantes (Ryther 1969). Incze y Lutz (1980) mencionan que se tendría que evaluar la capacidad de carga del área de cultivo, que es complicado porque se requiere conocer la energía necesaria para metabolismo y crecimiento de la población cultivada, estas necesidades varían con la estación del año y la concentración de seston total.

El mayor porcentaje de carne se obtuvo en los mejillones cultivados en densidad baja, 45%, en densidad media y máxima -- el porcentaje fue de 40%. Estos resultados demuestran que a menor densidad de cultivo se obtienen mayores rendimientos en peso, la densidad media y máxima presentaron los mismos porcentajes pero ambos alcanzaron menor longitud que los mejillones de la densidad baja y esto se explica por la competencia por espacio que ocurre conforme aumenta la densidad de cul--

tivo. En el estudio que hizo Monje (1983) en Eréndira, el mayor porcentaje en peso de la carne que registró fue del 52% y los porcentajes mas bajos fluctuaron entre 40 y 45%, pero no menciona la densidad de cultivo que se usó.

De cualquier manera los porcentajes del peso de la carne que se obtuvieron en el presente cultivo se encuentran dentro del rango que exige la demanda comercial. Andreu (1976c) comenta que en España los rendimientos en porcentaje de carne son aceptables en el mercado cuando se encuentran entre el 40 y 55% del peso total.

4.4 Efecto del tiempo de desdoble sobre el crecimiento

Se puede pensar que el efecto de los tratamientos sobre la longitud va de acuerdo al tiempo en que se hizo el desdoble, porque al realizarse, se produce una disminución del número de individuos por cuerda, así se aumenta la tasa de crecimiento del mejillón al hallar menor competencia por alimento y mayor espacio físico para desarrollarse (González 1973, Davies 1968, Mason 1972, Padilla et al 1969). El mejillón M. californianus tiene una tasa de crecimiento mayor en los primeros años y va disminuyendo según crece (Harger 1970, Coe y Fox 1942), es importante el señalar esto ya que las tasas de crecimiento elevadas en los primeros estadios sientan una base para discutir acerca del tiempo óptimo de desdoble. Los resultados mostraron que mientras mas pronto se hizo el desdoble, mayor longitud se obtuvo después de unos meses, pero no

se encontraron diferencias entre el primer y segundo desdoble posiblemente a que fue muy poco el tiempo de separación entre ambos (1 mes).

Por lo tanto, la tasa de crecimiento es uno de los factores importantes en la selección del tiempo de desdoble, esto queda demostrado con la experiencia de cultivo en otras especies cuyo crecimiento en longitud es lento, por ejemplo, el Quillmahue (M. chilensis) cultivado en Chile se desdobla cuando mide entre 25-30 mm que los alcanza a los 6 meses, y el mejillón Aulacomya ater como crece mas despacio, se le desdobla hasta los 12 meses, cuando alcanza la misma talla (Santa Cruz et al 1977). Otra razón importante para desdoblar en los primeros meses es que la capacidad de fijación del bisco es mayor en mejillones mas jóvenes (Padilla et al 1969), esto significa que mientras mas tarde se realiza un desdoble, mayor probabilidad habrá de que se desprendan.

Las diferencias en peso entre los mejillones de las cuerdas desdobladas a los 5, 6 y 8 meses de la siembra, no fueron significativas ($P > 0.05$), en las gráficas tampoco se observaron diferencias en el peso total, peso húmedo, y peso seco entre los tres tiempos de desdoble, aunque el peso del tercer desdoble fue ligeramente menor a los otros dos. Se puede pensar que los mejillones llegaron a competir por espacio pues hubo diferencias en longitud al estar unos encima de otros, pero no compitieron por alimento, lo que es probable ya que los mejillones pudieron reducir su tasa de crecimiento al fal

tar espacio para crecer pero el alimento quizá no era un límite.

Debido a las diferencias mínimas en crecimiento que se presentaron entre los mejillones de los distintos desdobles y a la alta variación entre los mismos, al comparar el crecimiento de mejillones de una cuerda a la que se le hizo el desdoble al 6o mes de cultivo y otra a la que no se le hizo desdoble, los resultados mostraron que los mejillones de la cuerda con desdoble presentaron una tasa de crecimiento mayor que los otros, por lo que se deduce que la operación es benéfica para el crecimiento y se hubieran esperado mayores diferencias entre los tiempos de desdoble (5, 6 y 8 meses) si estos hubieran tenido mayor distanciamiento entre uno y otro.

Se observó que hay una tendencia a disminuir la tasa de crecimiento en longitud inmediatamente después del desdoble, ya que estas se mantuvieron bajas en el primer o segundo mes después de cada desdoble, se cree que esta respuesta se debe a que los mejillones se tienen que aclimatar al cambio que sufrieron en la operación pues no están habituados a permanecer fuera del agua por periodos largos, estos son factores importantes a considerar, la duración de los mejillones fuera del agua y el clima en ese momento, ya que podrían causar altas mortalidades, hecho que no se presentó en el cultivo. Andreu (1968), Bardach et al (1972) y Mason (1972) aconsejan tener cuidado en los trasplantes pues los mejillones M. edulis son muy sensitivos a los cambios de luz que resultan al

ocupar los nuevos niveles en las cuerdas recién desdobladas, por eso se deben escoger épocas en que no haya mucha luminosidad porque esos cambios producen desprendimientos. En la especie de este estudio, no se presentaron grandes desprendimientos que pudieran ser ocasionados por la luminosidad de la época en que se realizó el desdoble (Febrero, Marzo, Abril y Junio), además el tiempo fuera del agua en la operación no fue mayor de 7 horas, posiblemente esta especie no sea tan sensible a los cambios de luminosidad para verse obligado a cambiar de lugar en su nueva posición en la cuerda. Ceccherelli y Barboni (1983) opinan que muchos factores físicos y químicos pueden inhibir la formación del biso, esos factores tales como las variaciones repentinas de salinidad, altas temperaturas, o choques debido a marejadas pueden afectar a los mejillones recientemente sumergidos y causar que se suelten de las cuerdas, el biso de M. californianus por ser bastante resistente se cree que no se vería muy afectado o que por lo menos resistiría mas a esos cambios. En España los desdobles llegan a ser benéficos porque se obtienen altos rendimientos (Pérez y Román 1979), pero en Italia, Ceccherelli y Barboni (1983) opinan que la operación de desdoble o aclaramiento es la labor mas costosa incluida en el cultivo de mejillones, porque no se obtienen ventajas en el crecimiento aumentando la frecuencia de desdobles, y la sobrevivencia es fuertemente afectada como consecuencia directa de las altas pérdidas de mejillones de las cuerdas al ser perturbados. Además compro-

baron que el incremento en peso no compensa las pérdidas en términos del rendimiento total de la biomasa. Otro beneficio que aporta la operación de desdoble es que se aprovecha para eliminar a los epibiontes de los mejillones de las cuerdas de cultivo y se limpian de lodo y bisos, es una forma de dar mantenimiento y eliminar a los competidores.

La operación de desdoble será útil dependiendo de la tasa de crecimiento de la especie y de su capacidad de regeneración del biso principalmente.

4.5 Efecto de los epibiontes sobre el crecimiento

No se encontró una influencia notable del efecto de los epibiontes sobre el crecimiento en longitud y peso de los mejillones. Los organismos de la especie Balanus tintinnabulum son los que formaron la mayor parte del peso total de epibiontes durante los primeros once meses de cultivo, pero aún así su porcentaje en peso (14.95%) se puede considerar reducido -- comparado a la biomasa de mejillones en cada muestra (Tabla -- XXVI). Al finalizar el período del estudio, en Junio y Julio de 1983, se presentaron fijaciones en gran cantidad de M. edulis sobre M. californianus, a estos se les puede considerar -- como otro de los epibiontes importantes ya que colonizaron -- gran parte de las cuerdas de cultivo, pero no fue posible evaluar el efecto de estos sobre el crecimiento ya que en esos meses las cuerdas correspondientes al experimento de "epibiontes" se perdieron a causa de una marejada.

A los tres meses de permanencia de la semilla sobre las demás cuerdas, se procedió a limpiarlas y gracias a que M. edulis presenta un biso poco resistente, se facilitó la manobra.

Los balánidos ocurrieron en mayor cantidad sobre la concha de M. californianus que sobre la de M. edulis (observación personal), una posible explicación a esto es que M. edulis -- limpia su concha con el pie (Loo y Rosenberg 1983) mientras -- que no se sabe que lo haga el mejillón californiano, además -- éste presenta una concha rugosa que es atractiva para los colonizadores (Pomerat y Weiss 1946).

Las cuerdas de cultivo ofrecen un sitio atractivo para la colonización de muchos organismos, por eso se creía que la cantidad de estos podía llegar a afectar el crecimiento, pero existe la ventaja de que el acuacultor siembra a una densidad de mejillones que los hacen llevar ventaja sobre nuevos colonizadores, ya que competiría con ellos. Tenore y Golman (1973) mencionan que la competencia se produce porque los mejillones tienen una tasa de alimentación muy alta y que las densidades a las que se cultivan representan una biomasa muy superior a la de los valores mas altos registrados en el zooplancton en el cual están representados la mayor parte de los filtradores pelágicos que rodean las áreas de cultivo. Loo y Rosenberg (1983) comentan que a medida que aumentan de tamaño los mejillones, aumentan su tasa de filtración y así se reduce la colonización porque hay menor competencia, pero también sucede

que al aumentar de tamaño, se presenta mayor superficie como sustrato para las fijaciones. Es importante considerar a M. edulis como el epibionte potencialmente mas fuerte, porque -- puede llegar a afectar considerablemente el crecimiento de -- los mejillones cultivados, la solución sería planear la reali- zación de la cosecha antes de que ocurran los asentamientos. Con respecto a los otros epibiontes, B. tintinnabulum y los -- poliquetos, son los que pueden llegar a causar mas problemas porque restan buena apariencia al producto para su venta en -- fresco, ya que construyen su esqueleto sobre la concha y es -- difícil limpiarlos, y pueden llegar a incrementar considera- blemente los costos por el uso extra de mano de obra. Con el resto de los epibiontes a pesar de que algunos llegaron a ser muy abundantes, como lo fueron los anfípodos, su biomasa fue mínima comparada con la biomasa total de los mejillones.

Es interesante observar que el cultivo de mejillón en la balsa, proporciona un hábitat para los epibiontes y les pro- porciona alimento, además se observó que estos epibiontes sir- ven de alimento a peces como Paralabrax clathratus (cabrilla) y Medialuna californiensis y otros peces y crustáceos que se encontraron bajo la balsa. Los desechos de mejillones y de -- los epibiontes sirven también como alimento a la fauna bentó- nica cuando caen al fondo. También se encontró gran cantidad de estrellas de mar de la especie Pisaster brevispinus, que -- se alimentan de los mejillones que se desprenden de las cuer- das.

Se encontraron depredadores como cangrejos, estrellas de mar y gastropodos sobre las cuerdas de cultivo. Todos en un porcentaje muy reducido. Estos organismos llegan a las cuerdas cuando están a punto de asentarse (Andreu 1968). Por la escasa abundancia en que se les encontró, se cree que no tienen influencia importante en la sobrevivencia de los mejillones cultivados.

4.6 Relación del crecimiento con parámetros ambientales.

La temperatura es quizás el mas importante de los parámetros ambientales, tanto por su acción directa sobre el ritmo de crecimiento, el ciclo sexual y ritmo de bombeo de los mejillones, como por ser una consecuencia de la energía radiante, decisiva en la producción primaria e influir sobre la cantidad de oxígeno disuelto en el agua (Andreu 1976b).

El rango de temperaturas que se registró en este estudio, fluctuó de 16.5°C a 24.9°C (Fig. 21). Las mejores tasas de crecimiento en longitud se dieron en Noviembre de 1982 - cuando existía una temperatura de 19°C y en Mayo de 1983 con 22°C. Coe y Fox (1942) mencionan que el rango óptimo de temperatura en este mejillón va de 15 a 19°C pero con los resultados obtenidos se observa que el rango puede ser todavía mayor.

Una de las tasas de crecimiento mas bajas ocurrió en Septiembre de 1982, cuando existía una temperatura de 22.1°C es probable que esa disminución se deba a otros factores y no a la temperatura, probablemente a la adaptación de la semilla a su nuevo ambiente después de permanecer dos o tres semanas rodeada de la malla de plástico. La otra tasa de crecimiento baja, ocurrió cuando se registró la temperatura mas alta del año, 24.9°C, en Verano, es una temperatura que se sale del rango óptimo encontrado por Coe y Fox (1942) y se cree que es tan alta que el metabolismo del mejillon se ve -

incrementa, disminuyendo la tasa de crecimiento. Las temperaturas registradas durante la mayor parte del estudio fueron mayores que en otros años, Breaker y Lewis (1984), Reed (1983) y Simpson (1983), comentan que desde 1957 no se registraban con tal intensidad y son consecuencia del fenómeno El Niño que repercutió hasta estas latitudes. Miller (1984) menciona que este fenómeno se hizo persistente en estas costas a partir de Septiembre de 1982 y aún en Noviembre de 1983 no desaparecía. Searcy et al (1983) también observaron una disminución en las tasas de crecimiento de M. edulis y M. californianus cultivados en Eréndira y la Bahía durante el lapso del fenómeno. Por lo tanto, la influencia del fenómeno pudo haber repercutido en las tasas de crecimiento al disminuir la producción primaria y empobrecer la dieta de los mejillones.

De una manera general se puede deducir que la temperatura tiene una relación directa con la tasa de crecimiento en longitud porque correspondieron las fluctuaciones de ambas. La temperatura también tiene relación con otros parámetros ambientales que influyen en el crecimiento de los mejillones, el oxígeno es uno de estos parámetros pero sus variaciones en concentración fueron mínimas (7.5 a 8.6 ml/l) por lo que se cree que no influyó determinadamente sobre el crecimiento. Andreu (1976b) comenta que en meses con temperaturas altas y con la acumulación de demasiadas cuerdas, llegan a ocurrir problemas con la concentración de oxígeno

en España. Se cree que en la bahía es difícil que lleguen a existir esos problemas, ya que las condiciones semiprotegidas de la bahía permiten buena oxigenación del cuerpo de agua.

La salinidad es otro parámetro importante aunque el mejillón sea un organismo eurihalino (Fox 1936), en la figura 21 se observa que la variación de salinidad no fue muy amplia, por lo que se cree que no tuvo gran influencia sobre la tasa de crecimiento de los mejillones cultivados.

En la figura 22, se demuestra la variación de la tasa de crecimiento de M. californianus y su relación con la transparencia del agua (lecturas del disco de Secchi) y la intensidad de luz. La transparencia del agua y la intensidad de luz se ven afectadas por la concentración de material particulado suspendido, al cual Widdows (1979) lo define como seston, y añade que algunos de sus componentes específicos son: El fitoplancton cuantificado a partir de clorofilas, el material orgánico suspendido (incluye al detritus) medido en términos de carbón, y la arcilla inorgánica que es un componente variable y de importancia en el seston total. Andreu (1976b) y Coe y Fox (1942) señalan que los cambios en la tasa de crecimiento son respuestas a los cambios en concentración de seston, entre otros factores, ya que la producción primaria y el detritus que proviene fundamentalmente de ésta, son la fracción mas importante en la dieta de los mejillones y juegan junto con la temperatura y la sa

linidad, los papeles mas importantes en la producción de los mismos.

En términos generales, se observó en la figura 22 que durante el Invierno la transparencia del agua aumentó, se cree que en esa época la producción primaria disminuyó a causa de las bajas temperaturas y a las intensidades bajas de luz, y posiblemente esto repercutió en la tasa de crecimiento de los mejillones. En el Verano tambien se observó un incremento de transparencia, pero se atribuye a las condiciones de baja productividad originadas por el fenómeno El Niño y por lo tanto baja concentración de seston. En Primavera, la turbidez aumentó posiblemente por el incremento en producción primaria y por el aporte terrígeno causado por las lluvias de la temporada. Ambas razones parecieron influir en el incremento de la tasa de crecimiento. Kiorboe et al (1981) y Widdows (1979), comentan que la presencia de arcilla en el medio, estimula la tasa de filtración e ingestión del mejillón hasta cierto límite, y después de ese nivel, el material filtrado es rechazado como pseudoheces.

4.7 Relaciones Biométricas.

Se encontró que el crecimiento entre las variables de tamaño y peso del mejillón M. californianus no fue proporcional durante el tiempo en que se realizó el experimento. Hickman (1979) opina que las diferencias de crecimiento entre las dimensiones de los mejillones, pueden ser causadas por -

las variaciones de temperatura, las épocas de desove y la edad del mejillón. Coe y Fox (1942) y Mason (1972) mencionan otros factores que son limitantes del crecimiento de las formas y pesos del mejillón, como la posición en la zona intermareal, el grado de exposición al oleaje, la desecación, la disponibilidad de alimento y la densidad. En el caso de los mejillones cultivados en este estudio, parece ser que la densidad es uno de los factores que afecta considerablemente el crecimiento entre las dimensiones del mejillón, ya que se encontró que la variable longitud aumenta proporcionalmente -- mas rápido que las variables ancho, alto y los pesos de la carne y de la concha. Tal resultado da a entender que los mejillones llegan a tener dificultad para crecer hacia los lados por razones de falta de espacio, lo que hace disminuir su tasa de crecimiento en ancho y alto. El peso también se ve afectado posiblemente por el efecto de la competencia causado por las altas densidades, ya que éste depende en parte del volumen que existe dentro de la cavidad, el cual está determinado por el desarrollo en Ancho y Alto. Según la figura 23, el mejillón es mas alto que ancho, pero el crecimiento en Ancho es mas rápido proporcionalmente que el Alto, según el coeficiente de regresión (Fig. 24). Sucede lo mismo con los pesos (Fig. 25 y 26), en el mejillón californiano, el peso de la concha es mayor que el de la carne, y el peso de la carne aumenta mas rápido proporcionalmente que el de la concha. Estas diferencias en proporción de crecimiento, se po-

dría explicar en base a las épocas de maduración, ya que es cuando realmente suceden incrementos en mayor proporción del peso de la carne sobre el peso de la concha. Las relaciones biométricas de mejillones cultivados se cree que variarían en menor magnitud que las de mejillones que crecen en bancos naturales, los cuales están expuestos a variaciones grandes de temperatura, exposición al oleaje, a la desecación y también a altas densidades.

Comparando estas formas de crecimiento con las de mejillones cultivados en Eréndira (García y Monje 1982), donde las condiciones son de mayor exposición, se puede observar que en general, las características de alometría son muy similares entre ambos lugares. Cabe aclarar que no se hicieron pruebas estadísticas para comparar las pendientes en cada relación, pero se interpretó a partir de la magnitud de cada pendiente.

En la Bahía de Todos Santos y en Eréndira, los mejillones son más altos que anchos, y la longitud aumenta proporcionalmente más rápido que estas variables.

Con respecto a la relación longitud-peso de la carne, en la Bahía se obtuvo un valor de $b: 2.77$ y en Eréndira un valor de $b: 2.99$, lo cual significa que en Eréndira, el incremento en longitud es más lento en proporción por lo que se obtienen mayores pesos de la carne que en la Bahía. La zona de Eréndira se ha caracterizado por tener alta productividad marina, ya que frecuentemente ocurren surgencias frente a --

sus costas (I.I.O. 1981), esto nos lleva a creer que a pesar de existir condiciones de mayor exposición en Eréndira, no se altera la tasa de filtración de los mejillones, por lo -- que siguen creciendo. Por otro lado, con respecto a la relación longitud-peso de la concha, en Eréndira, el peso de la concha tiene un aumento mayor proporcionalmente (b: 2.76) que en la Bahía (b: 2.63), lo cual podría explicarse en base a -- las mismas condiciones de mayor exposición a que están sometidos los mejillones del cultivo, porque se ha observado que los mejillones de la parte alta del mesolitoral tienen conchas mas pesadas que los del sublitoral ya que están mas expuestos al oleaje y a la desecación (Seed 1973, Harger y Landenberger 1971). Otra posible explicación es la riqueza de -- material inorgánico aportado por las surgencias de Eréndira, ya que Fox y Coe (1943) mencionan que el incremento en producción de concha depende de la disponibilidad de calcio en el medio marino, y los mejillones tienden a asimilarlo por un -- proceso de absorción .

4.8 Crecimiento.

El crecimiento en longitud de M. californianus a una densidad de 0.75 kg/m durante el período de cultivo, fue menor al reportado por Monje (1983) en los estudios de cultivo realizados en Eréndira, B.C. Esta diferencia se atribuye principalmente a que fue un mal año ya que se presentó el fenómeno El Niño, el cual influyó sobre la tasa de crecimiento al incrementarse la temperatura por arriba del rango normal en estas costas. Otra posible causa es que en la región de Eréndira es común el fenómeno de surgencias y de hecho ocurrió durante el experimento de cultivo realizado por Monje (1983). La tasa de crecimiento también fue ligeramente menor a la reportada por Coe y Fox (1942), 6.5 mm/mes, y a la reportada por Harger (1970), 4.5 mm/mes en el sublitoral. Pero los resultados no dejan de ser halagadores ya que la tasa de crecimiento es mayor comparada con la de mejillones del infra, meso y supralitoral (Ver tabla XXXV), y se alcanza el tamaño comercial a los once meses de cultivo.

Las figuras 10, 11 y 12 demuestran que durante los primeros meses ocurrió un crecimiento lento en el peso de la carne, húmedo, seco y peso total, una posibilidad es que los mejillones estén en un período de adaptación al nuevo ambiente después de la siembra, pero otra es que exista una coincidencia con el máximo desarrollo de la gonada, lo cual implica lento crecimiento, de acuerdo con Coe y Fox (1942). En la

figura 13 se observan los cambios en la proporción de carne, se distinguen dos modas, la primera está comprendida entre los 6 meses de iniciación del cultivo, los 3 primeros meses podrían significar una etapa de acumulación de reservas y maduración, y los siguientes 3 el período de desove, después le sigue la etapa de recuperación que es mas larga, en la que la proporción de carne aumentó hasta 46% del peso total, repitiéndose el ciclo con otro desove. De modo que se cree o currieron 2 desoves durante el tiempo de cultivo. En la figura 27 se observan dos modas de las cuales la primera corresponde a un máximo de proporción de carne que ocurre a una longitud de 3.5 cm y la segunda a los 6.0 cm. El primer desove no parece ser consecuencia de un cambio de temperatura, pero el segundo sí, y fue más intenso ya que se reflejó en la disminución del crecimiento en peso total, húmedo y seco en los meses de Otoño. Es importante senalar que los cambios en proporción de carne también pudieron ser originados por razones de desnutrición y no solo por los desoves. Sin embargo, Dare y Davies (1975) comentan que las principales causas de los cambios en peso del mejillón son: El ciclo de desove, el almacenamiento de reservas de glucógeno en Verano y la reducción de disponibilidad de alimento en Invierno. Se deduce entonces que faltan elementos para asegurar las razones de cambios de peso.

En la tabla XXXV se muestran los promedios del crecimiento en longitud después de un año en distintas especies de me

jillones. El mejillon californiano ocupa uno de los mejores lugares cuando es cultivado, y presenta porcentajes de carne óptimos, el máximo fue de 46% del peso húmedo de la carne en relación al peso total. M. edulis alcanza máximos hasta del 50% con un promedio de 35 a 40% (Román y Pérez 1979).

4.9 Rendimiento.

Para finalizar el experimento se tenía planeado realizar una cosecha general y lograr una estimación del rendimiento global y por cuerda. Pero al cumplirse el tiempo proyectado (12-14 meses de cultivo), los mejillones se encontraban "flacos" ya que al parecer habían desovado a principios de Verano y no resultaba conveniente cosecharlos. Aunado al desove, por la influencia del fenómeno El Niño y el consecuente incremento de la actividad metabólica por temperaturas altas fuera de lo normal, provocaron una recuperación lenta que para Enero de 1984 no parecía prosperar. Se decidió entonces cosechar una sola cuerda en el catorceavo mes de cultivo con el fin de tener una idea del incremento en peso. Esta cuerda fue de las que se mantuvieron intactas (experimento de rendimiento), es decir, no se limpiaron de epibiontes ni se les hizo el desdoble. Su peso inicial fue de 6.25 kg en 5 metros, al cabo de 14 meses pesó 125 kg -- (25 kg/m) que representa un incremento del 2000% o 20 veces su peso inicial. Pérez y Román (1979) reportan el incremento de una cuerda con 10 kg de semilla, que después de 18 me

ses y con un desdoble al sexto mes, aumentó a 270 kg, esto - representa un incremento de 2700% o 27 veces su peso inicial. Si se extrapolan los datos de este estudio a 18 meses de cultivo, se tiene que habría un aumento hasta 160 kg (32 kg/m) o 2560% o casi 26 veces su peso original, a una talla de 6 a 7 cm, que es un valor muy parecido al de España y sin tomar en cuenta que no se realizó el desdoble, y que la cosecha se realizó en una época en que los mejillones estaban flacos. - De modo que se espera que los rendimientos sean mayores al - obtenido, siempre y cuando se coseche antes de que ocurran - los desoves y se espere que los mejillones alcancen porcenta - jes altos en peso de la carne. No hay que olvidar que las es - timaciones se hicieron a partir del peso de una sola cuerda, y existe variabilidad de crecimiento en cada una de ellas. - Dare y Davies (1975) en Inglaterra, reportaron rendimientos de 10 a 15 kg/m de peso fresco de M. edulis de 4-5 cm, consi - derandolos muy buenos económicamente. Andreu (1968) comenta que en el Sur de España se conforman con 6 a 8 kg/m a una ta - lla de 6-7 cm, mientras que en el Norte con 10 kg/m y una ta - lla de 8-10 cm. Pero se han obtenido rendimientos de 12.5 -- kg/m en un año (Hulburt y Hulburt 1980). En Australia obtu - vieron rendimientos de 4-6 kg/m y longitudes de 6-7 cm en un año sin hacer desdobles de M. edulis en cultivo suspendido (MacIntyre et al 1978). De lo anterior es obvio que el rendi - miento de M. californianus es muy superior al de M. edulis - cultivado.

Una balsa de 6X4 m como la que se usó en este estudio, tiene capacidad para 80 cuerdas, si cada una llega a pesar - 125 kg, después de 14 meses se tendría una producción de 10,000 kg con cuerdas de 5 metros de longitud. La profundidad en el area es de 12 m aproximadamente, de modo que es posible aumentar las cuerdas hasta 10 metros y obtener mayores rendimientos.

De lo anterior se desprende que el cultivo de M. californianus es técnicamente factible, siendo el abastecimiento de semilla el factor mas limitante, ya que se obtiene de bancos naturales y es laboriosa su extracción, además de tener que emplear mayor mano de obra que si se emplearan colectores en el medio natural.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El haber reducido el tamaño de muestra mensual de 35 a 20 organismos, aunque se hizo con justificación ya que se requería reducir el trabajo de laboratorio, causó que las varianzas aumentaran, esto, aunado a los errores del muestreo, de la medición y la variabilidad natural, originó en algunas ocasiones medias que no iban de acuerdo a la tendencia del crecimiento observada en meses anteriores. Por lo que se recomienda que en casos similares se trate de reducir el trabajo de laboratorio por otros medios, como disminuyendo el número de muestras en los casos que se cuente con varias réplicas en un solo tratamiento, antes de recurrir a la reducción del tamaño de muestra.

Es importante señalar el hecho de que las hembras hayan sido mayores en longitud y peso que los machos durante el transcurso del cultivo, porque podría significar un tipo de estrategia reproductiva de los mejillones para incrementar la fecundidad de la población.

La profundidad de cultivo utilizada, no afectó significativamente al crecimiento, concluyéndose que algunos de los factores que mayor influencia tienen sobre el crecimiento a diferente profundidad, como lo son la temperatura, intensidad de luz, disponibilidad de alimento, corrientes, oxígeno disuelto y salinidad, no presentaron un gradiente marcado debido a que la diferencia de profundidad de cultivo es cor

ta (4 metros), lo que permite una homogenización de tales parámetros. Por lo que se recomienda realizar estudios de cultivo a mayores profundidades y cultivar sin riesgos por lo menos hasta el quinto metro.

Las densidades que ofrecen mejores posibilidades para emplearse en un cultivo comercial, son la densidad baja (0.75 kg/m) y la media (1.25 kg/m), ya que presentaron un crecimiento parecido en longitud, con posibilidades de realizar cosecha a los once meses de cultivo en las cuerdas con densidad baja, o a los catorce meses en cuerdas con densidad media. Los pesos de la carne de los mejillones en esas densidades son significativamente diferentes, pero aún así son mayores que el crecimiento en densidad máxima (2.25 kg/m), ya que en ésta se presentaron los rendimientos mas bajos cuando se comparó con la densidad media.

La operación de desdoble es de beneficio para el crecimiento de los mejillones, además de que se aprovecha para la eliminación de los epibiontes, del lodo acumulado entre los mejillones y las valvas de mejillón muerto. El desdoble a los 5 y 6 meses de cultivo dió incrementos en longitud ligeramente mayores a los mejillones del octavo mes de desdoble, y los pesos entre los mejillones de los tres tratamientos no fueron significativamente diferentes. Por lo que se recomienda realizar desdobles entre el segundo y cuarto mes después de la siembra, ya que es cuando los mejillones juveniles presentan tasas de crecimiento en longitud mas altas. Se reco-

mienda también realizar la operación durante los meses fríos o en días nublados.

Los epibiontes no influyeron significativamente sobre el crecimiento en longitud y peso de los mejillones. Las fijaciones de larvas de M. edulis a pesar de ser abundantes, no fueron mucho problema ya que gracias al frágil biso de esta especie se facilita la operación de limpieza. Los balánidos fueron los organismos que en mayor número se fijaron a la concha de M. californianus, restandole buena presentación al producto. Los demás grupos de epibiontes se pueden considerar insignificantes en peso, comparado al peso de los balánidos. No se encontraron casos de predación o parasitismo de gran magnitud.

La longitud aumentó proporcionalmente mas rápido que las variables ancho, alto, peso de la concha, peso de la carne, peso total y peso seco. Es posible que la densidad sea un factor importante en las alteraciones del crecimiento de mejillones cultivados. Al comparar los resultados de este estudio con el crecimiento de mejillones cultivados en Eréndira, el crecimiento en longitud, peso de la concha y de la carne son mayores en Eréndira, tales diferencias se atribuyen a que en la zona de Eréndira hay mayor disponibilidad de alimento, dándose mejillones con mas peso y longitud, y las condiciones de mayor exposición al aleaje inducen a que los mejillones produzcan mayor cantidad de concha.

La temperatura está relacionada directamente con el crecimiento, y en menor grado la concentración de seston, de o-

xígeno disuelto, la salinidad y la iluminación. Se recomienda no realizar siembras en meses calurosos ya que aumentan las posibilidades de mortalidad, y cosechar antes de que comiencen los desoves ya que estos son accionados de alguna manera por los cambios bruscos de temperatura.

El mejor crecimiento se dió en temperaturas entre 19 y 22°C, que correspondió a los meses de Primavera.

M. californianus presenta una de las mejores tasas de crecimiento entre mejillones cultivados de distintas especies en el mundo.

Los rendimientos en peso de la carne representan del 30 a 40% del peso total, con un máximo de 46%. Una cuerda de 5 metros con densidad media de cultivo (1.25 kg/m) y sin desdoble, aumentó su peso después de un año de cultivo casi 20 veces, es un rendimiento similar al obtenido en España el cual está considerado como entre los mas altos del mundo.

6 LITERATURA CITADA

- Alvarez, L.G. 1971. Medición de corrientes superficiales en la Bahía de Todos Santos, B.C. Tesis Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C., México. 54 p.
- Allen, F.E. 1955. Identity of breeding temperatures in southern and northern hemisphere species of *Mytilus* (Lamellibranchia). *Pacific Science*. 9(2):107-109.
- Andreu, B. 1968. Pesquería y cultivo de mejillones y ostras en España. *Industr. Conserv. Vigo, España*. 34(347):123-128.
- _____, 1976a. El cultivo del mejillón en Europa. I. Métodos y técnicas utilizadas. Seminarios de biología marinha. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*. (47): 11-22.
- _____, 1976b. El cultivo del mejillón en Europa. II. Aspectos Biológicos y Ecológicos, enemigos y parásitos. Seminarios de biología marinha. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*. (47):23-36.
- _____, 1976c. El cultivo del mejillón en Europa. III. Factores relativos a la producción. Seminarios de biología marinha. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*. (47):37-48.
- Bardach, J., J.H. Ryther y W.O. McLarney. 1972. *Aquaculture. The farming and husbandry of fresh water and marine organisms*. Wiley Interscience. New York, U.S.A. 868 p.
- Bayne, B.L. (Ed.). 1976. *Marine mussels: Their ecology and physiology*. International Biological Program. 10. Cambridge Univ. Press., London and New York.
- Breaker, L.C. y P.A.W. Lewis. 1984. El Niño and sea surface temperature variability off Central California. *Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter*. 26:7-8.
- Cabrera, H. 1971. Distribución de temperaturas en la Bahía de Todos Santos. Tesis licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. México.
- Carvajal, J.R. 1969. Fluctuación mensual de las larvas y crecimiento del mejillón *Perna perna* (L) y las condiciones ambientales de la ensenada de Guatapanare, Edo. Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*. 8:13-20.

- Ceccherelli, V.U. y A. Barboni. 1983. Growth survival and -- yield of Mytilus galloprovincialis Lamk. on fixed suspended culture in a bay of the PO River Delta. Aquaculture. 34:101-114.
- Chalfant, J.S.Jr, T. Archambault, A.E. West, J.G. Riley y N. Smith. 1980. Natural stocks of mussels: Growth, recruitment and harvest potential. In: Lutz, R.A. (ed). Mussel Culture and Harvest: A North American Perspective. Elsevier Scientific Publ. New York, U.S.A. 350 p.
- Chavez, M. 1975. Algunas condiciones de surgencia durante la primavera de 1974, para el area adyacente a Pta. Banda, B.C. Tesis licenciatura. Escuela Superior de Ciencias - Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. México.
- Chew, K.K. 1984. Recent advances in the cultivation of molluscs in the Pacific United States and Canada. Aquaculture. 39:69-81.
- Chi, B.G. y F. García. 1983. Estudios preliminares sobre la biología, ecología y explotación comercial de Mytilus californianus en Baja California. Tesis Licenciatura. - Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C., México.
- Coe, W.R. y D.L. Fox. 1942. Biology of the California sea mussel (Mytilus californianus). I. Influence of temperature, food supply, sex and age on the rate of growth. - The Journal of experimental zoology. 90:1-30.
- Cota, A. 1972. Estudio Oceanográfico-Químico de la surgencia localizada en la zona de Punta Banda, B.C. Tesis Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C., México.
- Dare, P.J. y Davies, G. 1975. Experimental suspended culture of mussels (Mytilus edulis L.) in Wales using spat - transplanted from a distant settlement ground. Aquaculture. 6:257-274.
- Davies, G. 1968. Mussels as a world food resource. Proceedings of the Symposium on Mollusca. 3:873-84.
- Figueras, A. y A. J. Figueras. 1981. Mytilicola intestinalis Steuer, en el mejillón de la ría de Vigo (NO de España). Inv. Pesq. 45(2):263-278.
- Fox, D.L. 1936. The habitat and food of the California sea - mussel. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 4(1):1-64.

- Fox, D.L. y W.R. Coe. 1943. Biology of the California sea mussel Mytilus californianus. II. Nutrition, metabolism, growth and calcium deposition. J. Exp. Zool. 93:205-249.
- García, L. y F. Monje. 1982. Estudios iniciales de cultivo - de Mytilus californianus y M. edulis en Eréndira, B.C. En: Bivalvos de Baja California. Estudio para el desarrollo del cultivo comercial de los mejillones Mytilus californianus y M. edulis en costas de Baja California. - Informe Anual. Cap. 6. U.A.B.C., I.I.O., S.E.P. 3:1-59.
- Glude, J.B. y K.K. Chew. 1982. Shellfish aquaculture in the Pacific Northwest. University of Alaska. Alaska Sea Grant Report. January. 82-2:291-304.
- González, L. 1973. Comparación entre el sistema español en - encordar mitílidos y el sistema francés actualmente en experimentación. Circular del Instituto de Fomento Pesquero. Chile. 82:1-10.
- Grijalva, M. 1985. Distribución y abundancia de huevos y larvas de peces en la Bahía de Todos Santos, B.C. México. Tesis licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C., México. 114 p.
- Harger, J.R.E. 1970. Comparisons among growth characteristics of two species of sea mussel, Mytilus edulis and Mytilus californianus. The Veliger. 13(1):44-55.
- Harger, J.R.E. y D.E. Landenberger. 1971. The effect of storms as a density dependent mortality factor on populations of sea mussels. The Veliger. 14(2):195-201.
- Hickman, R.W. 1979. Allometry and growth of the green lipped mussel Perna canaliculus in New Zealand. Mar. Biol. 51: 311-327.
- Hurlburt, C.G. y S.W. Hurlburt. 1980. European mussel culture technology and its adaptability to North American Waters. In: Lutz, R.A. (ed.). Mussel Culture and Harvest: A North American Perspective. Elsevier Scientific Publ. - New York. U.S.A. 67-98.
- I.I.O. 1979. Proyecto: Bivalvos de Baja California. Estudios básicos de dos especies en vías de extinción, Tivela stultorum (Almeja Pismo) y Mytilus californianus (Mejillón). Sección Mejillón. Unidad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. 1:247.
- I.I.O. 1981. III Informe del proyecto: Bivalvos de Baja Cali

- foria. 1980-1981. Sección Mejillón. U.A.B.C., I.I.O, S.E.P. Ensenada, B.C. I:283.
- Incze, L.S. y R.A. Lutz. 1980. Mussel culture: An East Coast Perspective. In: Lutz, R.A. (ed.). Mussel Culture and Harvest: A North American Perspective. Elsevier Scientific Publ. New York, U.S.A.
- Joyner, T. y J. Sptnelli. 1969. Mussels: A potential source of high-quality protein. Commercial Fisheries Review. 31(8):31-35.
- Kiorboe, T., Mohlenberg F. y O. Nohr. 1981. Effect of suspended bottom material on growth and energetics in Mytilus edulis. Marine Biology. 61:283-288.
- Loo, L.O. y R. Rosenberg. 1983. Mytilus edulis culture: growth and production in western Sweden. Aquaculture. 35: 137-150.
- Lutz, R.A. 1980. Mussel culture and harvest in North America. In: Lutz, R.A. (ed.). Mussel Culture and Harvest: A North American Perspective. Elsevier Scientific Publ. New York, U.S.A. 1-13.
- Mason, J. 1972. The cultivation of the European mussel, Mytilus edulis Linnaeus. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 10:437-460.
- Mason, J. 1976. Cultivation. In: Bayne, B.L. (ed.). Marine Mussels their Ecology and Physiology. Cambridge University Press. 385 p.
- Miller, B.A. 1980. Historical review of U.S. mussel culture and harvest. In: Lutz, R.A. (ed.). Mussel Culture and Harvest: A North American Perspective. Elsevier Scientific Publ. New York, U.S.A. 18-35.
- Miller, F. 1984. Anomalies of sea surface temperatures (Northeast Pacific Ocean). Fishing information-supplement. Interamerican Tropical Tuna Commission. La Jolla, Calif. U.S.A.
- Monje, F.J. 1983. Experimentos sobre fijación de juveniles - del mejillón Mytilus californianus en colectores artificiales y estudios de crecimiento para dos especies de - mejillón (M. californianus y M. edulis) en cultivo experimental en la costa del ejido Eréndira, Baja California, México. Tesis licenciatura. Escuela Superior de - Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C. México. 165 p.

- Morales, C. 1977. Variaciones estacionales de la temperatura en la Bahía de Todos Santos, B.C. Tesis licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C., México.
- Nikolsky, G.V. 1969. Fish Population Dynamics. Print. Jayyed Press.
- Olguín, I. 1983. Descripción de la larva del mejillón Mytilus californianus y estudio de su abundancia y distribución en la costa del ejido Eréndira, Baja California. Tesis licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. México. 73 p.
- Padilla, M., J. González, L.E. González y S. Santa Cruz. 1969. Métodos y recomendaciones para el encordamiento de Quilmahues y Cholgás. Instituto de Fomento Pesquero. Chile. Circular 51:1-13.
- Pérez, A. y G. Román. 1979. Estudio del mejillón y de su epifauna en los cultivos flotantes de la ría de Arosa. II. Crecimiento, mortalidad y producción del mejillón. Boletín del Instituto Español de Oceanografía. 267:23-41.
- Pomerat, C.M. y Weiss, C.M. 1946. The influence of texture -- and composition of surface on the attachment of sedentary marine organisms. Biol. Bull. Woods Hole. (91):57-65.
- Rangaraja, K. y K.A. Narasimha. 1981. Mussel farming on the East coast of India. Mussel Farming IX. C.M.F.R.I. Bull. 29:39-41.
- Reed, R.K. 1983. Oceanic warming off the U.S. West coast following the 1982 El Niño. Tropical Ocean-Atmosphere News letter. 22:10-12.
- Reish, D.J. 1964. Discussion of the Mytilus californianus community on newly constructed rock jetties in Southern California. The Veliger. 7(2):95-101.
- Ricker, W.E. 1973. Linear regressions in fishery research. J. Fish. Res. Board. Can. 30:409-434.
- Ricketts, E.T. y J. Calvin. 1976. Between Pacific Tides. Rev. ed. Mc Graw Hill. Stanford, Calif. U.S.A. 614 p.
- Román, G. y A. Pérez. 1979. Estudio del mejillón y de su epifauna en los cultivos flotantes de la ría de Arosa. I. Estudios preliminares. Boletín del Instituto Español de Oceanografía. 5(1):7-20.

- Ryther, J.H. 1969. The potential of the estuary for shellfish production. *Proceed. Nat. Shellfisheries Ass.* 59:18-22.
- Salas, A. y A. Oliva. 1983. Características poblacionales -- del bivalvo Mytilus californianus y algunos aspectos sobre su comunidad en la costa de Ensenada, B.C. Tesis licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. México. 184 p.
- Santa Cruz, G.S., L.E. González, y J.M. Hernández. 1977. El cultivo de mitilidos en Chile. Descripción de sistemas. Serie de informes pesqueros. Instituto de Fomento Pesquero. Chile. No.64.
- Searcy, R., L.E. García, A. Salas, F. García, S. Lizárraga y J.L. Cancino. 1983. Comparación del crecimiento de M. edulis y M. californianus cultivados en una zona expuesta y una semiprotégida de Baja California. En: Estudios para el desarrollo del cultivo comercial de los mejillones M. edulis y M. californianus en las costas de Baja California. Informe Anual. U.A.B.C., I.I.O., S.E.P. 5(2) 152-182.
- Secretaría de Pesca. 1983. Plan Nacional de Desarrollo-Pesca y recursos del mar, 1983-1988. Dir. Gral. de Comunicación y Publicaciones. Folleto, 57 p.
- Seed, R. 1973. Crecimiento absoluto y alométrico en el mejillón Mytilus edulis L. (Mollusca Bivalvia). *Proc. Malac. Soc. Lond.* 40:343.
- Simpson, J.J. 1983. Anomalous thermal structure in the California current during the 1982-1983 El Niño. *Tropical - Ocean-Atmosphere Newsletter*. 21-22.
- Sivalingam, P.M. 1977. Aquaculture of the green mussel, Mytilus viridis Linnaeus, in Malaysia. *Aquaculture*. 11(4): 297-312.
- Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1981. Biometry. Second Ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco, Calif. U.S.A. 859 p.
- Stillman, B.S. 1954. On the supposed stenobathic habitat of the California sea mussel. *California Fish and Game*. 40 (1):69-72.
- Tenore, K.R. y J.C. Golman. 1973. Food chain dynamics of the oyster, clam and mussel. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 12: 157-165.

Widdows, J.P., P. Fieth y C.M. Worrall. 1979. Relationships between seston, available food and feeding activity in the common mussel Mytilus edulis. Marine Biology. 196-207.

APENDICE 1

TABLA I. ESQUEMA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL DEL CULTIVO DE *M. californianus* EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

EXPERIMENTOS :	DENSIDAD	DESDOBLES	EPIBIONTES	RENDIMIENTO	PROFUNDIDAD
TRATAMIENTOS :	A1 A2 A3 A4	B1 B2 B3	E	R	SUPERFICIE FONDO
REPLICAS O CUERDAS DE CULTIVO:	3 3 3 2	2 2 2	3	3	
COMPARACIONES ENTRE TRATAMIENTOS :	A1-A2-A3 A2-A4	B1-B2-B3	A2-E R-E	Peso inicial Peso final	
OTROS EXPERIMENTOS :	1) Diferencias de crecimiento en tamaño y peso entre sexos 2) Relación del crecimiento con parámetros ambientales 3) Relaciones biometricas				

Nota: El significado de las claves se encuentran en la tabla II

TABLA II. RELACION DE LAS CLAVES USADAS EN LA DENOMINACION DE LAS MUESTRAS DE LOS DIFERENTES EXPERIMENTOS.

SIMBOLO	DESCRIPCION	POSICION EN LA CLAVE
C	<u>M. californianus</u>	Inicial
A1,A2,A3,A4	Densidad baja, media, alta y máxima respectivamente	Segunda y Tercera
B1,B2,B3	Desdoble a los 5, 6 y 8 meses respectivamente	Segunda y Tercera
E	Epibiontes	Segunda
RE	Rendimiento con epibiontes sin desdoble durante el tiempo de cultivo	Segunda y Tercera
1,2,3,4	Réplica (cuerda)	Penúltima
S	Superficie	Ultima
F	Fondo	Ultima

Ejemplos:

a) CA21F: M. californianus, densidad media, cuerda 1, fondo.

b) CE1S: M. californianus, epibiontes, cuerda 1, superficie.

TABLA III. DEMOSTRACION DE LAS CONDICIONES GENERALES DE CADA TRATAMIENTO EN EL CULTIVO DE M. californianus EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

	DENSIDAD kg/m	MES DE DESDOBLE	EPIBIONTES	REPLICAS	
DENSIDAD BAJA	0.75	60	sin	3	SIEMBRA JULIO 1982
DENSIDAD MEDIA	1.25	60	sin	3	
DENSIDAD ALTA	1.75	60	sin	3	
EPIBIONTES	1.25	60	con	3	
DENSIDAD MAXIMA	2.25	60	sin	2	SIEMBRA OCTUBRE 1982
DESDOBLE 1	1.25	50	sin	2	
DESDOBLE 2	1.25	60	sin	2	
DESDOBLE 3	1.25	80	sin	2	
RENDIMIENTO	1.25	sin	con	3	

TABLA IV. DIAGRAMA DEL PROCESAMIENTO ESTADISTICO DE LAS VARIABLES LONGITUD Y PESO DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

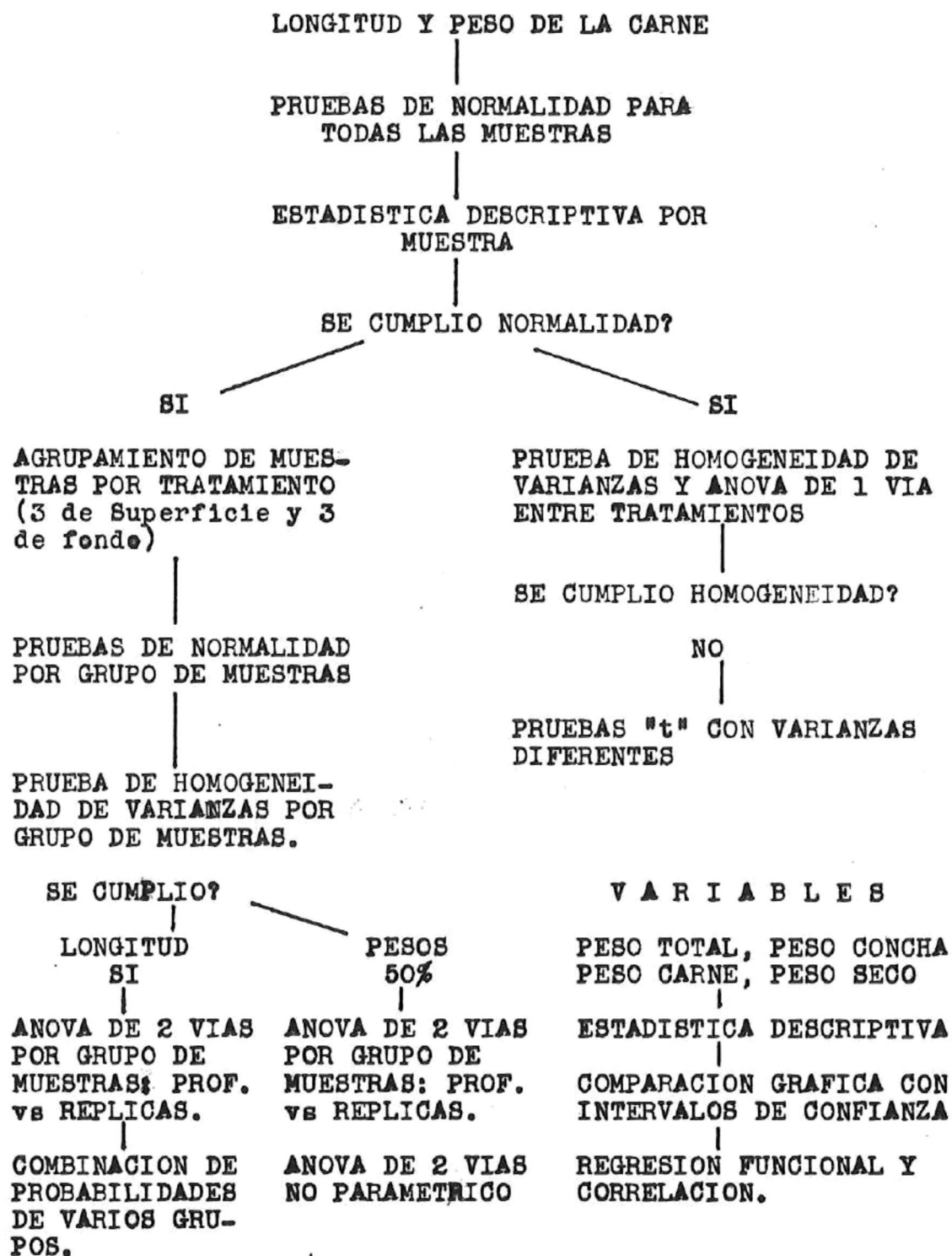


TABLA V . CRONOGRAMA DE MUESTREO EN TODOS LOS TRATAMIENTOS DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

		MESES DE CULTIVO																
		1982										1983						
		J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
TAMAÑO DE MUESTRA		35	35	35	35	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
NIVEL DE MUESTREO		-	s/f	s/f	s/f	s/f	s/f	s/f	s/f	s	s	s	s	s	s	s	s	s
TALLAS		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PESOS		X		X		X		X		X		X			X	X	X	X
SEXADO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
No DE MUES TRAS		4	24	24	29	46	46	46	46	9	9	9	9	9	9	9	9	9

s : superficie
 f : fondo
 TALLAS : Largo, ancho y alto.
 PESOS : Total, carne húmedo, carne seco, concha.

TABLA VI . MUESTRAS QUE RESULTARON CON DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS (PRUEBA t) EN LONGITUD (cm) ENTRE MACHOS (M) Y HEMBRAS (H) DE M. californianus CULTIVADO.

FECHA	MUESTRA	n	PROB.	SEXO	FECHA	MUESTRA	n	PROB.	SEXO
AGO 82	CA11F	35	*	H	DIC	CA21S	20	**	H
	CA21S	35	**	H		CA21F	20	*	H
						CA33S	20	*	H
						CE1S	20	**	H
SEP	CA13F	35	*	H		CB11S	20	*	H
	CA22S	35	**	H		CB12S	20	**	H
	CA22F	35	*	H		CB12F	20	*	H
	CA31S	35	*	H		CB31S	20	**	H
	CA33S	35	*	H		CB32S	20	*	H
	CA33F	35	***	H		CA41S	20	**	H
	CE1F	35	*	H					
	CE2S	35	*	H					
					Fb 83	CA13F	20	*	H
OCT	CA23F	35	*	H		CA22S	20	**	H
	CA31F	35	*	H		CB11F	20	*	H
	CA32S	35	*	H		CB22F	20	*	H
	CA33S	35	**	H		CB31F	20	*	H
	CE3F	35	*	H		CA41S	20	*	H
						CR2S	20	*	H
						CRE1S	20	**	H
NOV	CA12S	20	**	H					
	CA13S	20	*	H	ABR	CE	20	*	H
	CA22F	20	*	H		CB1	20	**	H
	CA32S	20	***	H		CRE	20	*	H
	CE2S	20	**	H					
	CE3S	20	*	H	MAY	CB3	20	*	H
	CRE1S	20	*	M					
	CRE3F	20	**	M	OCT	CB2	20	*	H

NOTA: Se indica el sexo con mayor longitud

TOTAL DE PRUEBAS: 278

SIGNIFICATIVAS : 46

*=P<0.05 **=P<0.01 ***=P<0.001

Ver claves en tabla II.

TABLA VII. MUESTRAS QUE RESULTARON CON DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS (PRUEBA t) EN EL PESO HUMEDO DE LA CARNE ENTRE MACHOS (M) Y HEMBRAS (H) DE M. californianus CULTIVADO.

FECHA MUESTRA	n	PROB.	SEXO	FECHA MUESTRA	n	PROB.	SEXO
SEP 82 CA11F	35	*	H	NOV CA22F	20	*	H
CA13F	35	*	H	CA23F	20	*	H
				CA32S	20	***	H
CA22S	35	**	H	CE2S	20	*	H
CA22F	35	*	H	CE3S	20	**	H
CA23F	35	*	H				
				DIC CB12S	20	****	H
CA31S	35	**	H	CB12F	20	*	H
CA31F	35	*	H				
CA33S	35	*	H	CB31S	20	****	H
CA33F	35	***	H	CR1F	20	**	H
				CA41S	20	*	H
CE2S	35	**	H				
CE3S	35	**	H	FE 83 CA13F	20	*	H
				CA22S	20	*	H
NOV CA12S	20	**	H	OCT CB2	20	***	H
CA13S	20	**	H				

*=P<0.05

**=P<0.01

***=P<0.001

TOTAL DE PRUEBAS: 133

SIGNIFICATIVAS : 26

Ver claves en la tabla II.

NOTA: Se indica el sexo con mayor peso.

TABLA VIII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE DOS VIAS POR NIVEL (Superficie y Fondo) Y REPLICA EN CUATRO EXPERIMENTOS DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C. Ver claves del experimento en la tabla II.

LONGITUD					PESO				
MES	CLAVE	NIVEL	REPLICA	INTERAC- CION	MES	CLAVE	NIVEL	REPLICA	INTERAC- CION
AGS 82	CA1	n.s.	n.s.	n.s.	SEP	CA1	n.s.	*	n.s.
	CA2	n.s.	n.s.	n.s.		CA2	n.s.	n.s.	**
	CA3	n.s.	*	n.s.		CA3	n.s.	n.s.	*
SEP	CA1	n.s.	**	n.s.	FEB 83	CA1	n.s.	***	***
OCT	CA1	*	n.s.	n.s.		CA2	n.s.	n.s.	*
	CA2	n.s.	n.s.	n.s.		CE	n.s.	*	n.s.
	CA3	n.s.	n.s.	***	TOTALES:				
	CE	n.s.	*	n.s.	LONGITUD				
NOV	CA1	n.s.	n.s.	***	NIVEL				
	CA2	n.s.	n.s.	n.s.	REPLICA				
	CA3	n.s.	n.s.	*	INTERAC- CION				
DIC	CA1	n.s.	*	n.s.	No. PRUEBAS				
	CA2	n.s.	**	*	SIGNIFICATIVAS				
	CA3	*	n.s.	n.s.	PESO				
	CE	n.s.	n.s.	n.s.	No. PRUEBAS				
FEB 83	CA1	n.s.	***	***	SIGNIFICATIVAS				
	CA2	n.s.	n.s.	***	n.s. = no significativa * = P<0.05				
	CE	n.s.	**	n.s.	** = P<0.01 *** = P<0.001				

TABLA IX. VALORES DE χ^2 OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS DE COMBINACION DE PROBABILIDADES ASOCIADAS A LOS ANALISIS DE VARIANZA DE DOS VIAS PARA LONGITUDES EN LA MUESTRAS DE NOVIEMBRE (1982) A FEBRERO (1983).

	DENSIDAD (kg/m)							
	0.75		1.25 (a)		1.75		GLOBAL	
No. de Muestras	3		5		2			
Nivel	3.066	n.s.	11.546	n.s.	7.678	n.s.	22.290	n.s.
Réplica (b)	13.074	*	29.176	**	1.194	n.s.	43.444	***
Interacción	39.930	***	25.862	**	8.318	n.s.	74.110	***
n.s. = no significativo * = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$ *** = $P < 0.001$								

(a) Incluye muestreo de epibiontes de diciembre 1982 y febrero 1983.

(b) Se utilizaron solo 2 muestras para la densidad baja y una para la densidad alta.

TABLA X . LONGITUD PROMEDIO (cm) Y DESVIACION ESTANDAR MENSUAL DE M.californiana CULTIVADO EN CUATRO DENSIDADES : BAJA (0.75kg/m), MEDIA (1.25kg/m), ALTA (1.75kg/m) Y MAXIMA (2.25kg/m), EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

MES	DENSIDAD BAJA		DENSIDAD MEDIA		DENSIDAD ALTA		DENSIDAD MAXIMA	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
JUL 82	2.51	0.69	2.54	0.77	2.42	0.87	-	-
AGS	2.87	0.64	2.92	0.66	2.83	0.80	-	-
SEP	3.36	0.60	2.95	0.63	3.41	0.59	-	-
OCT	3.65	0.75	3.04	0.73	3.38	0.84	2.24	0.87
NOV	4.10	0.96	3.83	0.86	3.46	1.08	2.69	0.80
DIC	4.07	0.68	-	-	4.19	1.01	3.14	0.58
FEB 83	4.90	0.88	4.96	0.76	-	-	3.45	0.85
MAR	-	-	4.88	0.95	-	-	-	-
ABR	5.66	0.89	5.09	0.97	-	-	4.19	1.28
MAY	5.64	1.18	5.80	1.10	-	-	4.28	0.72
JUN	6.59	0.92	-	-	-	-	4.23	0.95
JUL	7.61	0.96	5.69	1.53	-	-	5.22	0.95
AGS	-	-	-	-	-	-	5.68	1.06
SEP	7.55	1.11	6.38	1.10	-	-	-	-
OCT	-	-	6.82	0.87	-	-	5.91	0.96
NOV	8.49	0.86	8.07	1.23	-	-	-	-
ENE 84	8.99	1.02	-	-	-	-	6.38	0.93

TABLA XI . RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA COMPARAR LA LONGITUD EN 3 DENSIDADES DE CULTIVO DE *M. californianus* EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C. A1= .75kg/m, A2= 1.25kg/m, A3= 1.75kg/m.

MESES	VALOR DE F CALCULADO	PROBABILIDAD ASOCIADA	CONCLU- SION	
JUL 82	0.232	0.7934	n.s.	A1-A2-A3
AGS	0.138	0.8713	n.s.	"
SEP	5.616	0.0049	**	"
OCT	5.35	0.0060	**	"
NOV	2.145	0.1264	n.s.	"
DIC	-	-	-	-
FEB 83	0.044	0.8350	n.s.	A1 - A2
MAR	-	-	-	-
ABR	3.154	0.0838	n.s.	"
MAY	0.183	0.6720	n.s.	"
JUL	22.497	0.0000	***	"
SEP	15.328	0.0004	***	"
OCT	-	-	-	-
NOV	2.851	0.09	n.s.	"

TABLA XII. PRUEBA DE RANGO MULTIPLE (M.D.S.) Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS (BARTLETT) EN LA COMPARACION DE 3 DENSIDADES DE CULTIVO DE *M. californianus* EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C. A1= .75kg/m, A2=1.25kg/m, A3=1.75kg/m.

MES	PRUEBA DE RANGO MULTIPLE AL 5% M.D.S.	PRUEBA DE BARTLETT X ²	P	CONCLU- SION
JUL 82	A3,A1,A2	0.922	0.398	n.s.
AGS.	A3,A1,A2	0.998	0.369	n.s.
SEP	A2 < A1,A3	0.211	0.810	n.s.
OCT	A2,A3/A3,A1	0.377	0.686	n.s.
NOV	A3,A2/A2,A1	0.424	0.655	n.s.
DIC	-	-	-	-
FEB 83	-	0.385	0.535	n.s.
MAR	-	-	-	-
ABR	-	0.130	0.719	n.s.
MAY	-	0.084	0.771	n.s.
JUL	-	3.891	0.050	n.s.
SEP	-	0.000	0.988	n.s.
OCT	-	-	-	-
NOV	-	3.987	0.046	*

n.s.= no significativa * = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$ *** = $P < 0.001$
M.D.S.= Mínima diferencia significativa

TABLA XIII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE -
 VARIANZAS (BARTLETT) PARA COMPARAR LA LONGITUD DE M. californianus ENTRE DEN-
 SIDAD MEDIA Y DENSIDAD MAXIMA EN CONDICIONES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS
 SANTOS, B.C.

MESES	VALOR DE F CALCULADO	PROBABILIDAD ASOCIADA	CONCLU- SION	PRUEBA DE BARTLETT χ^2	P	CONCLU- SION
OCT 82	2.598	0.115	n.s.	0.068	0.795	n.s.
NOV	1.925	0.173	n.s.	1.158	0.282	n.s.
DIC	0.289	0.594	n.s.	7.112	0.008	**
FEB 83	1.973	0.168	n.s.	0.020	0.888	n.s.
ABR	3.881	0.056	n.s.	0.781	0.377	n.s.
MAY	6.187	0.017	*	4.014	0.045	*
JUN	17.367	0.000	***	0.079	0.779	n.s.
JUL	6.559	0.014	*	0.063	0.802	n.s.
AGS	5.776	0.021	*	1.058	0.304	n.s.
OCT	10.377	0.002	**	5.256	0.022	*

n.s.: no significativa *:P 0.05 **:P 0.01 ***:P 0.001

TABLA XIV . RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS, PARA COMPARAR EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE *M. californianus* CULTIVADO EN TRES DENSIDADES DISTINTAS EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C. A1:0.75kg/m, A2:1.25kg/m, A3:1.75kg/m

FECHA	F CAL- CULADO	PROBABI- LIDAD	CONCLU- SION	PRUEBA DE BARTLETT P	CONCLU- SION	MEDIA MAYOR
JUL 82	0.306	0.737	n.s.	0.104	n.s.	-
SEP	7.178	0.001	**	0.066	n.s.	A3
NOV	1.790	0.175	n.s.	0.829	n.s.	-
FEB 83	0.009	0.923	n.s.	0.560	n.s.	-
ABR	16.49	0.000	***	0.120	n.s.	A1
JUN	4.16	0.048	*	0.701	n.s.	A2
SEP	25.96	0.000	***	0.050	n.s.	A1
NOV	9.89	0.002	**	0.786	n.s.	A1

n.s.: no significativa *= $P < 0.05$ **= $P < 0.01$ ***= $P < 0.001$

TABLA XVI . RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS, PARA COMPARAR EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE M. californianus EN CUERDAS CON DENSIDAD MEDIA Y DENSIDAD MAXIMA (A2:1.25 kg/m y A4 2.25 kg/m), EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

FECHA	F CALCULO	PROBABILIDAD	CONCLUSION	PRUEBA DE BARTLETT P	CONCLUSION	MEDIA MAYOR
OCT 82	3.764	0.059	n.s.	0.05	n.s.	-
DIC	0.620	0.435	n.s.	0.001	**	-
MAY 83	4.456	0.414	n.s.	0.024	*	-
JUL	9.742	0.003	**	0.036	*	A2
OCT	14.299	0.000	***	0.965	n.s.	A2

n.s. : no significativa *= $P \leq 0.05$ **= $P \leq 0.01$ ***= $P \leq 0.001$

TABLA XVII. PROMEDIOS DEL PESO TOTAL (gr) DE M. californianus CULTIVADO EN 4 DENSIDADES DIFERENTES EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

MES	BAJA 0.75 kg/m		MEDIA 1.25 kg/m		ALTA 1.75 kg/m		MAXIMA 2.25 kg/m	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
JUL 82	1.54	0.95	1.69	1.20	1.39	1.27	-	-
SEP	4.17	2.06	2.90	1.61	4.38	2.01	-	-
OCT	-	-	-	-	-	-	1.28	1.11
NOV	6.89	3.33	5.68	2.99	4.49	3.24	-	-
DIC	-	-	-	-	-	-	3.21	1.49
FEB 83	8.79	3.37	8.67	3.31	-	-	-	-
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	16.10	5.92	10.81	4.98	-	-	-	-
MAY	-	-	-	-	-	-	6.69	2.62
JUN	22.75	7.57	-	-	-	-	-	-
JUL	-	-	-	-	-	-	10.60	5.27
SEP	36.15	12.10	18.54	7.56	-	-	-	-
OCT	-	-	23.22	6.79	-	-	14.91	5.83
NOV	39.81	9.98	32.05	11.30	-	-	-	-
ENE 84	40.93	11.00	-	-	-	-	15.86	6.34

TABLA XVIII. PROMEDIOS DEL PESO SECO (gr) DE M. californianus CULTIVADO EN CUATRO DENSIDADES DIFERENTES EN LA BAHIA DE TOS SANTOS, B.C.

MES	BAJA 0.75 kg/m		MEDIA 1.25 kg/m		ALTA 1.75 kg/m		MAXIMA 2.25 kg/m	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
JUL 82	0.07	0.04	0.08	0.06	0.07	0.06	-	-
SEP	0.37	0.22	0.23	0.16	0.33	0.17	-	-
OCT	-	-	-	-	-	-	0.04	0.03
NOV	0.42	0.21	0.34	0.19	0.25	0.20	-	-
DIC	-	-	-	-	-	-	-	-
FEB 83	0.42	0.18	0.42	0.18	-	-	-	-
MAR	-	-	-	-	-	-	-	-
ABR	1.15	0.43	0.59	0.27	-	-	-	-
MAY	-	-	-	-	-	-	0.49	0.22
JUN	1.61	0.57	-	-	-	-	-	-
JUL	-	-	-	-	-	-	0.73	0.44
SEP	2.37	0.89	1.02	0.53	-	-	-	-
OCT	-	-	1.34	0.58	-	-	0.70	0.35
NOV	1.59	0.50	1.11	0.43	-	-	-	-
ENE 84	1.55	0.45	-	-	-	-	0.53	0.23

TABLA XIX. CAMBIOS EN LA PROPORCION DE CARNE DE M. californianus CULTIVADO EN CUATRO DENSIDADES DIFERENTES : BAJA (0.75kg/m), MEDIA (1.25kg/m), ALTA (1.75 kg/m) Y MAXIMA (2.25kg/m), EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C. % DE CARNE = (peso carne/peso total) x 100.

MES	DENSIDAD BAJA		DENSIDAD MEDIA		DENSIDAD ALTA		DENSIDAD MAXIMA	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
JUL 82	0.34	0.03	0.32	0.03	0.33	0.04	-	-
SEP	0.39	0.04	0.37	0.05	0.40	0.03	-	-
OCT	-	-	-	-	-	-	0.30	0.04
NOV	0.34	0.02	0.36	0.02	0.37	0.07	-	-
DIC	-	-	-	-	-	-	0.34	0.02
FEB 83	0.33	0.07	0.34	0.02	-	-	-	-
ABR	0.45	0.03	0.40	0.04	-	-	-	-
MAY	-	-	-	-	-	-	0.39	0.04
JUN	0.42	0.02	-	-	-	-	-	-
JUL	-	-	-	-	-	-	0.40	0.03
SEP	0.39	0.04	0.37	0.04	-	-	-	-
OCT	-	-	0.36	0.04	-	-	0.33	0.03
NOV	0.33	0.03	0.32	0.03	-	-	-	-
ENE 84	0.32	0.03	-	-	-	-	0.29	0.02

TABLA XX . LONGITUD PROMEDIO (cm) Y DESVIACION ESTANDAR MENSUAL DE M. californianus CULTIVADO Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

MES	DESDOBLE AL 5o MES		DESDOBLE AL 6o MES		DESDOBLE AL 8o MES	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
OCT 82	2.70	0.92	2.70	0.92	2.64	1.15
NOV	3.03	0.68	3.01	0.62	2.50	0.77
DIC	3.14	0.68	3.29	1.11	3.43	0.91
FEB 83	4.30	0.95	3.84	0.87	3.87	0.85
MAR	4.75	0.78	4.58	0.74	3.85	1.02
ABR	3.97	0.92	4.91	1.04	5.14	0.69
MAY	4.98	0.81	5.04	1.16	5.80	1.27
JUN	5.32	0.80	5.44	0.89	5.71	0.92
JUL	5.45	1.08	6.02	1.01	5.67	1.19
AGS	5.60	1.10	6.41	0.83	6.35	1.01
SEP	7.23	0.86	6.11	0.84	6.34	1.05
OCT	7.07	0.68	6.71	0.55	6.12	0.91
NOV	7.40	0.79	7.42	0.81	6.97	1.02
ENE 84	7.37	0.89	7.38	0.97	6.88	1.06

TABLA XXI RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBAS DE HOMOGENEIDAD DE VA-
RIANZAS PARA COMPARAR LA LONGITUD (cm) DE M. californianus ENTRE LOS EXPERIMENTOS
DE DESDOBLE AL 50 (B1), 60 (B2) y 80 (B3) MES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS
B.C.

MES	VALOR DE F CALCU- LADO	PROBABI- LIDAD ASOCIADA	RESUL- TADO	PRUEBAS DE RANGO MUL- TIPLE AL 5%		PRUEBA DE BAR- TLETT		RESUL- TADO
				MDS	SNK	X ²	P	
OCT 82	0.038	0.8470	n.s.			0.879	0.349	n.s.
NOV	3.705	0.0300	*	B3<B2,B1	B3,B2,B1	0.411	0.663	n.s.
DIC	0.501	0.6080	n.s.	B1,B2,B3	B1,B2,B3	2.141	0.118	n.s.
FEB 83	1.645	0.2020	n.s.	B2,B3,B1	B2,B3,B1	0.117	0.890	n.s.
MAR	6.175	0.0030	**	B3<B2,B1	B3<B2,B1	1.121	0.326	n.s.
ABR	9.599	0.0003	***	B1<B2,B3	B1<B2,B3	1.543	0.214	n.s.
MAY	3.260	0.0459	*	B1,B2<B3	B1,B2,B3	1.809	0.164	n.s.
JUN	1.021	0.3668	n.s.	B1,B2,B3	B1,B2,B3	0.205	0.815	n.s.
JUL	1.383	0.2591	n.s.	B1,B3,B2	B1,B3,B2	0.253	0.776	n.s.
AGS	4.158	0.0206	*	B1<B3,B2	B1<B3,B2	0.750	0.472	n.s.
SEP	8.164	0.0008	***	B2,B3<B1	B2,B3<B1	0.544	0.581	n.s.
OCT	8.681	0.0005	***	B3<B2,B1	B3<B2,B1	2.240	0.107	n.s.

n.s.= no significativa * = P<0.05 ** = P<0.01 *** = P<0.001

MDS=Minima Diferencia Significativa

SNK= Student-Newman-Keuls

TABLA XXII. PESO HUMEDO PROMEDIO DE LA CARNE (gr) Y DESVIACION ESTANDAR MENSUAL DE M. californianus CULTIVADO Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, S.C.

MES	DESDOBLE AL 5o MES		DESDOBLE AL 6o MES		DESDOBLE AL 8o MES	
	X	S	X	S	X	S
OCT 82	0.657	0.54	0.657	0.54	0.522	0.53
DIC	1.005	0.66	1.520	1.17	1.589	0.94
MAR 83	3.339	1.56	3.323	1.84	2.473	1.43
MAY	3.548	1.48	3.739	1.97	3.737	2.43
JUL	5.069	2.80	7.665	4.03	5.322	2.59
SEP	7.571	2.65	7.139	2.83	7.795	3.38
OCT	7.532	2.49	7.738	2.19	6.269	2.71
NOV	8.535	2.24	8.596	2.15	7.818	2.84
ENE 84	7.590	2.43	8.421	2.67	6.936	2.88

TABLA XXIII . RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS PARA COMPARAR EL PESO HUMEDO DE LA CAPNE (gr) DE M. californianus ENTRE LOS EXPERIMENTOS DE DESDOBLE AL 5o, 6o y 8o MES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

FECHA	F CALCULO	PROBABILIDAD	CONCLUSION	PRUEBA DE BARTLETT P	CONCLUSION
OCT 82	0.626	0.433	n.s.	0.962	n.s.
DIC	1.000	0.374	n.s.	0.050	n.s.
MAR 83	2.023	0.141	n.s.	0.541	n.s.
MAY	6.984	0.002	**	0.122	n.s.
JUL	3.941	0.024	*	0.114	n.s.
SEP	0.252	0.777	n.s.	0.547	n.s.
OCT	2.062	0.135	n.s.	0.660	n.s.
n.s.: no significativa *= $P \leq 0.05$ **= $P \leq 0.01$ ***= $P \leq 0.001$					

TABLA XXIV. PESO TOTAL PROMEDIO (gr) Y DESVIACION ESTANDAR MENSUAL DE M. californianus CULTIVADO Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

MES	DESDOBLE AL 5o MES		DESDOBLE AL 6o MES		DESDOBLE AL 8o MES	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
OCT 82	2.07	1.55	2.07	1.55	1.90	1.84
DIC	2.97	1.92	3.54	2.87	3.78	2.27
MAR 83	8.27	3.73	8.05	3.07	6.02	3.39
MAY	9.39	3.72	10.33	5.16	14.28	5.92
JUL	13.07	6.68	18.99	8.58	13.80	6.52
SEP	22.54	6.83	18.82	6.68	21.03	8.26
OCT	21.52	5.42	21.38	5.18	17.91	6.35
NOV	24.90	6.62	25.75	6.10	23.37	8.47
ENE 84	24.14	7.40	25.90	7.34	21.91	8.03

TABLA XXV. PESO SECO PROMEDIO DE LA CARNE (gr) Y DESVIACION ESTANDAR MENSUAL DE M. californianus CULTIVADO Y DESDOBLADO A DIFERENTES INTERVALOS, EN LA BAHIA DE TOSANTOS, B.C.

MES	DESDOBLE AL 5o MES		DESDOBLE AL 6o MES		DESDOBLE AL 8o MES	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
OCT 82	0.08	0.06	0.08	0.06	0.08	0.07
DIC	0.14	0.08	0.16	0.13	0.19	0.15
MAR 83	0.51	0.25	0.48	0.27	0.35	0.23
MAY	0.72	0.29	0.74	0.42	0.98	0.45
JUL	0.96	0.64	1.35	0.76	0.93	0.46
SEP	1.02	0.41	1.25	0.55	1.22	0.57
OCT	1.09	0.43	1.26	0.40	0.92	0.33
NOV	0.93	0.26	1.04	0.27	0.96	0.35
ENE 84	0.86	0.28	1.05	0.31	0.84	0.35

TABLA XXVI. INCREMENTO DEL PESO DE LAS CUERDAS DE CULTIVO DE LOS EXPERIMENTOS DE DESDOBLE AL 5o, 6o y 8o MES EN M. californianus EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS, B.C.

	RE- PLI CA	PESO TOTAL	PESO EPI- BION TES	% EPI BION- TES	PESO LODO	PESO ME- JILLON	LONG. CUER- DA	DEN- SIDAD FINAL	DEN- SIDAD INI- CIAL	INCRE- MENTO
		kg	kg	kg	kg	kg	m	kg/m	kg/m	%
MES 5o.	1	13.2	0.00	0.00	0.00	13.20	3.84	3.44	1.25	175.2
	2	15.1	0.00	0.00	1.10	14.00	3.96	3.54	1.25	183.2
MES 6o.	1	19.1	0.55	2.88	1.35	17.20	3.62	4.75	1.25	280.0
	2	15.6	0.30	1.92	0.95	14.35	3.71	3.87	1.25	209.6
MES 8o.	1	37.4	10.60	28.3*	0.00	26.80	3.85	6.96	1.25	456.8
	2	35.5	6.60	18.6**	0.00	28.90	3.70	7.81	1.25	524.8

* 4.3kg son de semilla de M. edulis

** 3.6kg. son de semilla de M. edulis

TABLA XXVII . LONGITUD (cm) Y PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) PROMEDIO, DE M. californianus EN EL EXPERIMENTO "EPI BIONTES" EN CONDICIONES DE CULTIVO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

FECHA	n	LONGITUD (cm)		PESO CARNE (gr)	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
JUL 82	35	2.50	0.76	0.49	0.38
AGO	35	2.72	0.82	-	-
SEP	35	3.09	0.75	0.97	0.64
OCT	35	3.20	1.04	-	-
NOV	20	3.89	0.87	1.82	1.02
DIC	20	3.94	0.84	-	-
FEB 83	20	4.40	0.86	2.20	1.07
MAR	20	5.03	0.94	-	-
ABR	20	4.99	0.95	3.76	1.57
MAY	20	5.65	1.00	-	-

TABLA XXVIII . RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE BARTLETT, PARA COMPARAR LA LONGITUD (cm) DE M. californianus EN UN EXPERIMENTO CON EPIBIONTES Y OTRO SIN EPIBIONTES CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

FECHA	F CALCULADO	PROBA- BILIDAD	CONCLU SION	PRUEBA χ^2	BARTLETT P	CONCLU SION
JUL 82	0.817	0.369	n.s.	0.059	0.808	n.s.
AGO	1.291	0.259	n.s.	1.589	0.208	n.s.
SEP	0.676	0.413	n.s.	0.547	0.460	n.s.
OCT	0.518	0.474	n.s.	3.950	0.050	n.s.
NOV	0.060	0.807	n.s.	0.000	0.987	n.s.
DIC	1.591	0.214	n.s.	0.195	0.659	n.s.
FEB 83	4.671	0.037	*	0.286	0.593	n.s.
MAR	0.355	0.551	n.s.	0.002	0.962	n.s.
ABR	0.111	0.741	n.s.	0.010	0.920	n.s.
MAY	0.199	0.658	n.s.	0.156	0.693	n.s.

n.s. = no significativa, * = $P < 0.05$

TABLA XXIX . RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE BARTLETT, PARA COMPARAR EL PESO HUMEDO DE LA CARNE (gr) DE M. californianus EN UNA CUERDA CON EPIBIONTES Y OTRA SIN EPIBIONTES, CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

FECHA	F CALCULO	PROBABILIDAD	CONCLUSION	PRUEBA DE BARTLETT	CONCLUSION
SEP 82	0.626	0.413	n.s.	0.929	n.s.
NOV	0.634	0.431	n.s.	0.612	n.s.
FEB 83	5.22	0.028	*	0.674	n.s.
ABR	0.283	0.597	n.s.	0.502	n.s.
n.s.: no significativa *= $P < 0.05$ **= $P < 0.01$ ***= $P < 0.001$					

TABLA XXX . PORCENTAJE DE EPIBIONTES EN LAS MUESTRAS DE UNA CUERDA DE CULTIVO DE M. californianus EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

FECHA	Profundidad m	PESO MUESTRA gr	PESO MEJILLON gr	PESO EPIBIONTES gr	% EPIB.	GRUPOS	PORCENTAJE GRUPOS
SEP 82	210	767.90	755.55	12.35	1.60	<u>Balanus</u> sp	89.39
						Otros	10.61
OCT	210	-	-	63.87	-	<u>Balanus</u> sp	100.00
NOV	120	701.81	603.60	98.21	13.99	<u>Balanus</u> sp	97.50
						Otros	2.40
DIC	120	-	-	150.52	-	<u>Balanus</u> sp	91.00
						Otros	9.00
FEB 83	120	1154.77	1038.00	116.77	14.44	<u>Balanus</u> sp	59.84
						Otros	40.16
MAR	20	-	-	9.31	-	<u>Balanus</u> sp	100.00
ABR	20	223.90	200.56	23.34	10.42	<u>Balanus</u> sp	50.00
						Otros	50.00
MAY	20	-	-	29.60	-	<u>Balanus</u> sp	100.00
JUN	20	808.84	433.48	375.36	46.40	<u>Balanus</u> sp	40.76
						<u>M. edulis</u>	59.24
AGO	20	347.76	295.78	51.98	14.95	<u>Balanus</u> sp	100.00
SEP	20	578.85	292.06	286.79	49.54	<u>M. edulis</u>	71.93
						<u>Balanus</u> sp	28.06
OCT	20	740.00	538.50	201.50	27.23	<u>M. edulis</u>	72.49
						<u>Balanus</u> sp	27.52

TABLA XXXI LISTA DE ALGUNOS ORGANISMOS ASOCIADOS A LAS CUERDAS DE CULTIVO DE M. californianus EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS

CRUSTACEOS

Subclase Malacostraca
Orden Decapoda
Suborden Reptantia

Pugettia producta
Pachygrapsus crassipes
Pilumnus spinohirsutus
Cancer branneri

Suborden Natantia

Heptocarpus palpator

Cirripedios

Balanus tintinnabulum

Isopodos

Amfipodos

POLIQUETOS

Familia Nereidae

Nereis sp
Nereis lateseens

Familia Polyniodae

Lepidasthenia sp

Familia Phyllodoctidae

Eumida longecornuta
Thormora jahnstoni
Legisca extenuata

CELENTERADOS

Anthopleura xanthogrammica

MOLUSCOS

Bivalvos

Mytilus edulis

Almejas

Ostiones

Cefalopodos

Octopus sp

Gasteropodos

Thais sp

ESPONJAS

ALGAS

PECES

Hypsoblennius gentilis
Hypsoblennius jenkinsi

TABLA XXXII . PARAMETROS AMBIENTALES REGISTRADOS DURANTE EL PERIODO DE CULTIVO DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

FECHA	TEMPERATURA SUP. °C	OXIGENO ml/lt	SALINI- DAD (ppm)	DISCO SECCHI (m)	INTENSIDAD LUZ 5 m. mW/cm ²
JUL 82	23.0	-	-	-	-
SEP	22.1	8.50	34.5	5.50	-
OCT	21.0	-	34.0	9.00	1.26
NOV	19.0	8.60	34.0	11.50	-
DIC	17.7	8.00	33.0	12.8	3.78
FEB 83	16.5	7.82	32.0	2.4	-
MAR	18.7	7.50	32.0	1.5	0.42
ABR	22.0	7.80	35.0	7.5	6.72
MAY	22.0	7.60	35.0	6.0	4.20
JUN	20.8	7.80	34.5	3.6	3.30
JUL	24.6	-	34.0	8.0	1.76
AGO	24.5	-	34.0	14.0	4.62
SEP	24.9	-	34.0	11.5	6.30
OCT	21.5	-	35.0	4.5	2.52

TABLA XXXIII . COEFICIENTES DE LA REGRESION FUNCIONAL $\log Y = \log a + b \log X$, PRUEBA DE SIGNIFICANCIA Y COEFICIENTE DE DETERMINACION ENTRE LA LONGITUD, ALTO, ANCHO Y PESOS DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

VARIABLE	n	a	b	Sb	PRUEBA t	CON- CLU- SION	HIPOTESIS	COEF. DE DET. %
LONG - ALTO	510	-0.247	0.925	0.007	9.42	***	Rechazo Ho	96.4
LONG - ANCHO	510	-0.387	0.917	0.009	8.56	***	Rechazo Ho	94.7
ANCHO-ALTO	510	0.155	0.958	0.012	3.31	***	Rechazo Ho	91.9
LONG-P. CARNE	330	-1.360	2.710	0.029	10.04	***	Rechazo Ho	96.3
LONG-P.CONCHA	330	-1.060	2.630	0.020	17.84	***	Rechazo Ho	98.0
LONG-P. SECO	330	-2.220	2.730	0.050	5.42	***	Rechazo Ho	90.0
LONG-P.TOTAL	330	-0.878	2.650	0.019	17.55	***	Rechazo Ho	98.2
P.CARNE-P.CON- CHA	330	0.280	0.945	0.010	5.42	***	Rechazo Ho	96.3

a= Ordenada al origen

b= Coeficiente de regresión

n.s.= no significativo , ***= $P < 0.001$.

TABLA XXXIV . VALORES DEL COEFICIENTE DE CORRELACION ENTRE DIFERENTES VARIABLER DE M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

	LONGITUD	ALTO	ANCHO	PESO HUME- DO CARNE	PESO SECO	PESO TOTAL
ALTO	0.98					
ANCHO	0.97	0.95				
PESO HU- MEDO CAR- NE	0.98	0.97	0.97			
PESO CONCHA	0.99	0.98	0.97	0.98		
PESO SECO	0.94	0.94	0.94	0.98	0.95	
PESO TOTAL	0.99	0.98	0.98	0.99	0.99	0.96

TABLA XXXV COMPARACION DEL PROMEDIO EN CRECIMIENTO ANUAL (cm) DE MEJILLONES CULTIVADOS Y DE LA ZONA INTERMAREAL EN DIFERENTES REGIONES

AREA	ESPECIE		CRECI- MIENTO mm	FUENTE
INDIA	<u>P. viridis</u>	CULTIVADO	92	Parulekar et al (1982)
VENEZUELA	<u>P. perna</u>	CULTIVADO	85	Carvajal (1969)
ERENDIRA B.C.	<u>M. californianus</u>	CULTIVADO	83	Monje (1983)
BAHIA T. S.	<u>M. californianus</u>	CULTIVADO	76	Este trabajo
ERENDIRA B.C.	<u>M. edulis</u>	CULTIVADO	75	Monje (1983)
N. ZELANDA	<u>P. canaliculus</u>	CULTIVADO	73	Hickman (1979)
ITALIA	<u>M. galloprovincialis</u>	CULTIVADO	64	Ceccherelli y Barboni (1983)
AUSTRALIA	<u>M. edulis</u>	CULTIVADO	60	McIntyre et al (1980)
ESCOCIA	<u>M. edulis</u>	CULTIVADO	58	Mason (1969)
ESPAÑA	<u>M. edulis</u>	CULTIVADO	55	Perez y Román (1979)
E.U.A.	<u>M. edulis</u>	CULTIVADO	50	Lutz (1980)
SUECIA	<u>M. edulis</u>	CULTIVADO	43	Loo y Rosenberg (1983)
CALIF. EUA	<u>M. californianus</u>	SUBLITORAL	80	Coe y Fox (1942)
CALIF. EUA	<u>M. californianus</u>	INFRA LITORAL	55	Harger (1970)
ERENDIRA B.C.	<u>M. californianus</u>	MESOLITORAL	28	García et al (1981)
ERENDIRA B.C.	<u>M. californianus</u>	SUPRALITORAL	8	García et al (1981)

APENDICE 2

TABLA 1) . PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV AL 95% DE CONFIANZA, PARA DATOS DE LONGITUD EN DENSIDAD BAJA (0.75 Kg/m) DE M. californicus CULTIVADO. Ver claves en tabla II.

FECHA	MUESTRA	n	K-S	PROB.	FECHA	MUESTRA	n	K-S	PROB.
JUL 82	CA1	35	0.110	0.425	DIC	CA11S	20	0.110	0.615
						CA11F	20	0.137	0.470
AGO	CA11S	35	0.120	0.361		CA12S	20	0.110	0.613
	CA11F	35	0.148	0.214		CA12F	20	0.129	0.513
	CA12S	35	0.098	0.570		CA13S	20	0.090	0.718
	CA12F	35	0.093	0.542		CA13F	20	0.159	0.360
	CA13S	35	0.136	0.271		CA1	120	0.044	0.622
	CA13F	35	0.140	0.253					
	CA1	210	0.031	0.652	FEB 83	CA11S	20	0.127	0.523
						CA11F	20	0.150	0.402
SEP	CA11S	35	0.120	0.359		CA12S	20	0.097	0.682
	CA11F	35	0.064	0.745		CA12F	20	0.111	0.609
	CA12S	35	0.081	0.626		CA13S	20	0.128	0.517
	CA12F	35	0.100	0.496		CA13F	20	0.131	0.501
	CA13S	35	0.133	0.286		CA1	120	0.090	0.137
	CA13F	35	0.107	0.443					
	CA1	210	0.040	0.503	MAR	CA1	20	0.135	0.479
OCT	CA11S	35	0.107	0.444	ABR	CA1	20	0.108	0.627
	CA11F	35	0.084	0.604					
	CA12S	35	0.079	0.645	MAY	CA1	20	0.143	0.437
	CA12F	35	0.105	0.458					
	CA13S	35	0.105	0.461	JUN	CA1	20	0.116	0.580
	CA13F	35	0.072	0.694					
	CA1	210	0.048	0.366	JUL	CA1	20	0.122	0.548
NOV	CA11S	20	0.129	0.511	SEP	CA1	20	0.195	0.218
	CA11F	20	0.135	0.480					
	CA12S	20	0.086	0.742	OCT	CA1	20	0.135	0.480
	CA12F	20	0.104	0.644					
	CA13S	20	0.111	0.611	NOV	CA1	20	0.087	0.124
	CA13F	20	0.176	0.287					
	CA1	120	0.059	0.422	ENE 84	CA1	20	0.084	0.124

K-S=Estadígrafo.

TABLA 11). PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV AL 95% DE CONFIANZA PARA DATOS DE LONGITUD EN DENSIDAD MEDIA (1.25 Kg/m) DE M. californianus CULTIVADO. Ver claves en la tabla II.

FECHA MUESTRA	n	K-S	PROB.	FECHA MUESTRA	n	K-S	PROB.	
JUL 82 CA2	35	0.073	0.688	DIC	CA21S	20	0.103 0.649	
					CA21F	20	0.094 0.701	
AGO	CA21S	35	0.109	0.429	CA22S	20	0.128 0.515	
	CA21F	35	0.104	0.467	CA22F	20	0.121 0.555	
	CA22S	35	0.081	0.629	CA23S	20	0.149 0.408	
	CA22F	35	0.095	0.525	CA23F	20	0.094 0.700	
	CA23S	35	0.089	0.571	CA2	120	0.046 0.591	
	CA23F	35	0.066	0.734				
	CA2	210	0.038	0.541	FEB 83	CA21S	20	0.181 0.269
					CA21F	20	0.115 0.586	
SEP	CA21S	33	0.101	0.504	CA22S	20	0.162 0.348	
	CA21F	35	0.104	0.463	CA22F	20	0.145 0.430	
	CA22S	35	0.107	0.443	CA23S	20	0.115 0.588	
	CA22F	35	0.061	0.764	CA23F	20	0.101 0.664	
	CA23S	35	0.131	0.300	CA2	120	0.062 0.397	
	CA23F	35	0.069	0.714				
	CA2	208	0.033	0.619	MAR	CA2	20	0.092 0.708
OCT	CA21S	35	0.069	0.716	ABR	CA2	20	0.118 0.572
	CA21F	35	0.075	0.674				
	CA22S	35	0.086	0.592	MAY	CA2	20	0.095 0.692
	CA22F	35	0.079	0.645				
	CA23S	35	0.130	0.303	JUN	CA2	20	0.140 0.452
	CA23F	35	0.073	0.686				
	CA2	210	0.040	0.503	JUL	CA2	20	0.128 0.518
NOV	CA21S	20	0.089	0.726	SEP	CA2	20	-
	CA21F	20	0.091	0.715				
	CA22S	20	0.113	0.596	OCT	CA2	20	0.122 0.550
	CA22F	20	0.120	0.558				
	CA23S	20	0.119	0.564	NOV	CA2	20	0.090 0.124
	CA23F	20	0.146	0.422				
	CA2	120	0.065	0.362				

K-S=Estadígrafo

TABLA 111). PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA PARA DATOS DE LONGITUD EN DENSIDAD ALTA (1.75 kg/m) DE M. californianus CULTIVADO. Ver claves en la tabla II.

FECHA MUESTRA	n	K-S	PROB.	FECHA MUESTRA	n	K-S	PROB.
JUL 82 CA3	35	0.158	0.174	NOV	CA31S	20	0.094 0.700
					CA31F	20	0.123 0.545
AGO	CA31S	35	0.126 0.326		CA32S	20	0.128 0.516
	CA31F	35	0.098 0.508		CA32F	20	0.120 0.560
	CA32S	35	0.080 0.636		CA33S	20	0.129 0.510
	CA32F	35	0.103 0.473		CA33F	20	0.112 0.605
	CA33S	35	0.107 0.447		CA3	120	0.043 0.637
	CA33F	35	0.091 0.560				
	CA3	210	0.070 0.121	DIC	CA31S	20	0.071 0.815
SEP	CA31S	35	0.070 0.708		CA31F	20	0.083 0.757
	CA31F	35	0.072 0.708		CA33S	20	0.132 0.493
	CA32S	35	0.078 0.647		CA33F	20	0.104 0.649
	CA32F	35	0.102 0.480				
	CA33S	35	0.095 0.528				
	CA33F	35	0.100 0.493				
	CA3	208	0.038 0.540				
OCT	CA31S	35	0.081 0.625				
	CA31F	35	0.115 0.396				
	CA32S	35	0.096 0.520				
	CA32F	35	0.099 0.501				
	CA33S	35	0.089 0.573				
	CA33F	35	0.129 0.309				
	CA3	210	0.048 0.370				

K-S = Estadígrafo.

TABLA 1v. PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA, PARA DATOS DE LONGITUD EN DENSIDAD MAXIMA (2.25 kg/m) DE M. californiana CULTIVADO. Ver claves en la tabla II.

FECHA		MUESTRA	n	ESTADIGRAFO PROBABILIDAD K-S	
OCT	82	CA4	20	0.162	0.347
NOV		CA41S	20	0.118	0.571
		CA41F	20	0.122	0.550
		CA42S	20	0.110	0.612
		CA42F	20	0.141	0.449
		CA4	80	0.067	0.483
DIC		CA41S	20	0.148	0.412
		CA41F	20	0.100	0.666
		CA42S	20	0.142	0.442
		CA4	60	0.076	0.498
FEB	83	CA41S	20	0.124	0.537
		CA41F	20	0.116	0.580
		CA42S	20	0.159	0.362
		CA42F	20	0.094	0.699
		CA4	80	0.047	0.701
MAR		CA4	20	0.169	0.318
ABR		CA4	20	0.111	0.611
MAY		CA4	20	0.122	0.550
JUN		CA4	20	0.104	0.646
JUL		CA4	20	0.178	0.279
AGO		CA4	20	0.147	0.420
SEP		CA4	20	0.139	0.460
OCT		CA4	20	0.144	0.435

TABLA IV). PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA PARA DATOS DE LONGITUD EN 3 DESDOBLES DE M. californianus CULTIVADO. Ver claves de las muestras en la tabla II.

DESDOBLE 5o MES					DESDOBLE 6o MES					DESDOBLE 8o MES				
FECHA	MUES-TRA	n	K-S	PROB.	FECHA	MUES-TRA	n	K-S	PROB.	FECHA	MUES-TRA	n	K-S	PROB.
OC 82	CB1	20	0.096	0.689	OC 82	CB2	20	0.096	0.689	OC 82	CB3	20	0.182	0.262
NOV	CB11S	20	0.126	0.529	NOV	CB21S	20	0.099	0.675	NOV	CB31S	20	0.160	0.357
	CB11F	20	0.104	0.645		CB21F	20	0.190	0.233		CB31F	20	0.114	0.590
	CB12S	20	0.096	0.691		CB22S	20	0.086	0.741		CB32S	20	0.191	0.230
	CB12F	20	0.138	0.466		CB22F	20	0.144	0.434		CB32F	20	0.123	0.543
	CB1	80	0.038	0.787		CB2	80	0.066	0.491		CB3	80	0.095	0.230
DIC	CB11S	20	0.109	0.618	DIC	CB21S	20	0.111	0.605		CB31S	20	0.112	0.606
	CB11F	20	0.096	0.689		CB21F	20	0.116	0.581		CB31F	20	0.094	0.697
	CB12S	20	0.096	0.688		CB22S	20	0.103	0.654		CB32S	20	0.132	0.498
	CB12F	20	0.165	0.335		CB22F	20	0.142	0.446		CB32F	20	0.097	0.683
	CB1	80	0.095	0.231		CB2	80	0.062	0.530		CB3	80	0.057	0.587
FE 83	CB11S	20	0.086	0.742	FEB	CB21S	20	0.096	0.688	FEB	CB31S	20	0.097	0.682
	CB11F	20	0.119	0.566		CB21F	20	0.127	0.523		CB31F	20	0.101	0.662
	CB12S	20	0.096	0.376		CB22S	20	0.105	0.640		CB32S	20	0.130	0.506
	CB12F	20	0.103	0.652		CB22F	20	0.169	0.359		CB32F	20	0.187	0.245
	CB1	80	0.048	0.683		CB2	80	0.085	0.311		CB3	80	0.085	0.310
MAR	CB1	20	0.117	0.573	MAR	CB2	20	0.109	0.617	MAR	CB3	20	0.109	0.621
ABR	CB1	20	0.097	0.691	ABR	CB2	20	0.144	0.433	ABR	CB3	20	0.137	0.468
MAY	CB1	20	0.130	0.507	MAY	CB2	20	0.159	0.360	MAY	CB3	18	0.176	0.326
JUN	CB1	20	0.082	0.763	JUN	CB2	20	0.145	0.430	JUN	CB3	20	0.140	0.454
JUL	CB1	20	0.133	0.492	JUL	CB2	20	0.153	0.390	JUL	CB3	20	0.143	0.439
AGO	CB1	20	0.147	0.419	AGO	CB2	20	0.131	0.499	AGO	CB3	20	0.228	0.124
SEP	CB1	20	0.111	0.610	SEP	CB2	20	0.108	0.625	SEP	CB3	20	0.152	0.394
OCT	CB1	20	0.135	0.479	OCT	CB2	20	0.125	0.533	OCT	CB3	20	0.189	0.237

K-S=Estadígrafo

TABLA vi). PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA PARA DATOS DE LONGITUD EN EXPERIMENTO DE EPIBIONTES EN M. californianus CULTIVADO. Ver claves en la tabla II.

FECHA MUESTRA	n	K-S	PROB.	FECHA MUESTRA	n	K-S	PROB.
JUL 82 CE	35	0.090	0.563	DIC	CE1S	20	0.094 0.698
					CE1F	20	0.106 0.634
AGO	CE1F	35	0.120 0.361		CE2S	20	0.161 0.353
	CE2S	35	0.144 0.231		CE2F	20	0.153 0.388
	CE2F	35	0.077 0.654		CE3S	20	0.122 0.546
	CE3S	35	0.100 0.491		CE3F	20	0.078 0.779
	CE3F	35	0.061 0.769		CE	20	0.043 0.639
	CE	175	0.054 0.357				
SEP	CE1S	35	0.119 0.370	FEB 83	CE1S	20	0.177 0.285
	CE1F	35	0.101 0.485		CE1F	20	0.140 0.453
	CE2S	35	0.108 0.436		CE2S	20	0.169 0.315
	CE2F	35	0.081 0.626		CE2F	20	0.188 0.240
	CE3S	35	0.078 0.653		CE3S	20	0.191 0.230
	CE3F	32	0.119 0.401		CE3F	20	0.110 0.613
	CE	207	0.067 0.154		CE	120	0.067 0.330
OCT	CE1S	35	0.119 0.366				
	CE1F	35	0.099 0.503	MAR	CE	20	0.121 0.556
	CE2S	35	0.121 0.353				
	CE2F	35	0.086 0.590	ABR	CE	20	0.097 0.682
	CE3S	35	0.138 0.259				
	CE3F	35	0.062 0.761	MAY	CE	20	0.210 0.168
	CE	210	0.038 0.535				
NOV	CE1S	20	0.136 0.473	JUN	CE	20	0.157 0.369
	CE1F	20	0.096 0.690				
	CE2S	20	0.121 0.556				
	CE2F	20	0.098 0.680				
	CE3S	20	0.133 0.488				
	CE3F	20	0.094 0.698				
	CE	120	0.041 0.657				

K-S= Estadígrafo

TABLA vii.) PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA PARA DATOS DE LONGITUD EN EL EXPERIMENTO DE PENDIMIENTO DE CULTIVO DE M. californianus . Ver claves para muestras en tabla II

FECHA	MUESTRA	n	ESTADIGRAFO PROBABILIDAD k-S	
OCT 82	CRE	20	0.110	0.612
NOV	CRE11S	20	0.112	0.600
	CRE11F	20	0.099	0.674
	CRE12S	20	0.118	0.570
	CRE12F	20	0.117	0.576
	CRE13S	20	0.197	0.208
	CRE13F	20	0.120	0.559
	CRE	120	0.058	0.435
DIC	CRE11S	20	0.130	0.507
	CRE11F	20	0.125	0.532
	CRE12S	20	0.093	0.703
	CRE12F	20	0.180	0.273
	CRE13S	20	0.091	0.713
	CRE13F	20	0.132	0.496
	CRE	120	0.083	0.184
FEB 83	CRE11S	20	0.161	0.352
	CRE11F	20	0.087	0.734
	CRE12S	20	0.111	0.608
	CRE12F	20	0.131	0.498
	CRE13S	20	0.172	0.304
	CRE13F	20	0.153	0.390
	CRE	120	0.079	0.218
MAR	CRE	20	0.088	0.730
ABR	CRE	20	0.106	0.634
MAY	CRE	20	0.158	0.364
JUN	CRE	20	0.094	0.700
JUL	CRE	20	0.141	0.450
AGO	CRE	20	0.134	0.486
SEP	CRE	20	0.096	0.691
OCT	CRE	20	0.203	0.192

TABLA VIII) PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA PARA DATOS DE PESO HUMEDO DE LA CARNE EN 2 DENSIDADES DE CULTIVO DE M. californianus. Ver claves de las muestras en la tabla II.

DENSIDAD BAJA .75 Kg/m					DENSIDAD MEDIA 1.25 Kg/m			
FECHA	MUESTRA	n	K-S	PROB.	MUESTRA	n	K-S	PROB.
JUL 82	CA1	35	0.132	0.291	CA2	35	0.135	0.276
SEP	CA11S	35	0.100	0.496	CA21S	35	0.128	0.333
	CA11F	35	0.144	0.231	CA21F	35	0.141	0.248
	CA12S	35	0.097	0.517	CA22S	35	0.194	0.071
	CA12F	35	0.172	0.124	CA22F	35	0.124	0.336
	CA13S	35	0.177	0.110	CA23S	35	0.146	0.222
	CA13F	35	0.197	0.065	CA23F	35	0.118	0.375
	CA1	210	0.110	0.005 *	CA2	208	0.124	0.001 *
NOV	CA11S	20	0.075	0.747	CA21S	20	0.092	0.708
	CA11F	20	0.167	0.323	CA21F	20	0.155	0.378
	CA12S	20	0.137	0.468	CA22S	20	0.220	0.143
	CA12F	20	0.154	0.386	CA22F	20	0.123	0.544
	CA13S	20	0.112	0.601	CA23S	20	0.197	0.209
	CA13F	20	0.113	0.596	CA23F	20	0.139	0.461
	CA1	120	0.072	0.282	CA2	120	0.086	0.169
FEB 83	CA11S	20	0.099	0.673	CA21S	20	0.096	0.689
	CA11F	20	0.104	0.646	CA21F	20	0.135	0.481
	CA12S	20	0.162	0.347	CA22S	20	0.208	0.175
	CA12F	20	0.154	0.387	CA22F	20	0.102	0.658
	CA13S	20	0.108	0.623	CA23S	20	0.109	0.616
	CA13F	20	0.107	0.630	CA23F	20	0.132	0.494
	CA1	120	0.078	0.230	CA2	120	0.075	0.252
ABR	CA1	20	0.117	0.578	CA2	20	0.105	0.642
JUN	CA1	20	0.184	0.256	CA2	20	0.201	0.197
SEP	CA1	20	0.248	0.085	CA2	20	.-	-
OCT	CA1	20	0.156	0.374	CA2	20	0.156	0.374

K-S= Estadígrafo

* $\Rightarrow P < 0.05$

TABLA 1x). PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA EN DATOS DE PESO HUMEDO DE LA CARNE EN DOS DENSIDADES DE CULTIVO DE M. californianus. Ver claves en la tabla II.

DENSIDAD ALTA 1.75 kg/m					DENSIDAD MAXIMA 2.25 kg/m				
FECHA	MUESTRA	n	K-S	PROB.	FECHA	MUESTRA	n	K-S	PROB.
JUL 82	CA3	35	0.232	0.023	OCT 82	CA4	20	0.193	0.223
SEP	CA31S	35	0.092	0.546	DIC	CA41S	20	0.142	0.445
	CA31F	35	0.159	0.188		CA41F	20	0.112	0.605
	CA32S	35	0.169	0.134		CA42S	20	0.169	0.319
	CA32F	35	0.078	0.650		CA4	60	0.104	0.269
	CA33S	35	0.137	0.268	MAR	CA4	20	0.158	0.360
	CA33F	35	0.131	0.296	MAY	CA4	20	0.150	0.405
	CA3	208	0.099	0.016	JUL	CA4	20	0.252	0.078
NOV	CA31S	20	0.151	0.397	SEP	CA4	20	0.260	0.067
	CA31F	20	0.133	0.491	OCT	CA4	20	0.084	0.752
	CA32S	20	0.190	0.235					
	CA32F	20	0.230	0.120					
	CA33S	20	0.155	0.379					
	CA33F	20	0.191	0.230					
	CA3	120	0.118	0.035 *					

K-S = Estadígrafo

* $\equiv P < 0.05$

TABLA x) . PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOFOV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA PARA DATOS DE PESO HUMEDO DE LA CARNE EN EL EXPERIMENTO "EPIBIONTES" EN M. californienus CULTIVADO. Ver claves en tabla II.

FECHA	MUESTRA	n	ESTADIGRAFO PROBABILIDAD K-S	
JUL 82	CE	35	0.189	0.080
SEP	CE1S	35	0.181	0.100
	CE1F	35	0.167	0.140
	CE2S	35	0.166	0.144
	CE2F	35	0.118	0.376
	CE3S	35	0.114	0.401
	CE3F	35	0.097	0.008 *
NOV	CE1S	20	0.164	0.339
	CE1F	20	0.144	0.436
	CE2S	20	0.101	0.663
	CE2F	20	0.166	0.328
	CE3S	20	0.146	0.421
	CE	100	0.106	0.104
FEB 83	CE1S	20	0.154	0.384
	CE1F	20	0.164	0.339
	CE2S	20	0.171	0.307
	CE2F	20	0.123	0.544
	CE3S	20	0.085	0.746
	CE3F	20	0.096	0.688
	CE	120	0.077	0.239
ABR	CE	20	0.146	0.425
JUN	CE	20	0.163	0.343

* $P < 0.05$

TABLA x1). PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA EN DATOS DE PESO HUMEDO DE LA CARNE EN EL EXPERIMENTO DE RENDIMIENTO DE CULTIVO DE M. californianus. Ver claves en tabla II.

FECHA	MUESTRA	n	ESTADIGRAFO PROBABILIDAD K-S	
OCT 82	CRE	20	0.211	0.166
DIC	CRE11S	20	0.110	0.616
	CRE11F	20	0.175	0.291
	CRE12S	20	0.163	0.343
	CRE12F	20	0.173	0.301
	CRE13S	20	0.161	0.350
	CRE13F	20	0.140	0.452
	CRE	120	0.109	0.056
MAR 83	CRE	20	0.140	0.452
MAY	CRE	20	0.261	0.064
JUL	CRE	20	0.081	0.769
SEP	CRE	20	0.160	0.358
OCT	CRE	20	0.159	0.360

TABLA x11). PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA DISTRIBUCION NORMAL, DE KOLMOGOROV-SMIRNOV, AL 95% DE CONFIANZA PARA DATOS DE PESO HUMEDO DE LA CARNE EN 3 DESDOBLE DE M. californianus CULTIVADO. Ver claves en tabla II.

FECHA	DESDOBLE 5o MES				DESDOBLE 6o MES				DESDOBLE 8o MES			
	MUESTRA	n	K-S	PROB.	MUESTRA	n	K-S	PROB.	MUESTRA	n	K-S	PROB.
OCT 82	CB1	20	0.139	0.457	CB2	20	0.139	0.457	CB3	20	0.267	0.057
DIC	CB11S	20	0.173	0.301	CB21S	20	0.227	0.127	CB31S	20	0.163	0.344
	CB11F	20	0.164	0.339	CB21F	20	0.179	0.277	CB31F	20	0.160	0.357
	CB12S	20	0.135	0.477	CB22S	20	0.128	0.519	CB32S	20	0.197	0.210
	CB12F	20	0.146	0.423	CB22F	20	0.236	0.107	CB32F	20	0.143	0.439
	CB1	80	0.134	0.056	CB2	80	0.167	0.011*	CB3	80	0.127	0.074
MAR 83	CB1	20	0.170	0.312	CB2	20	0.164	0.339	CB3	20	0.119	0.566
MAY	CB1	20	0.127	0.523	CB2	20	0.132	0.493	CB3	20	0.178	0.317
JUL	CB1	20	0.222	0.139	CB2	20	0.184	0.258	CB3	20	0.140	0.454
SEP	CB1	20	0.138	0.464	CB2	20	0.102	0.659	CB3	20	0.099	0.673
OCT	CB1	20	0.153	0.391	CB2	20	0.108	0.625	CB3	20	0.124	0.538

K-S=Estadígrafo

*=P<0.05

TABLA xiii). RESULTADOS DE LA PRUEBA DE BARTLETT PARA VERIFICAR HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS EN CADA GRUPO DE MUESTRAS A UN NIVEL DE CONFIANZA DEL 95%, EN M. californianus CULTIVADO EN LA BAHIA DE TODOS SANTOS.

Ver claves para muestras en la tabla II..

FECHA	MUES TRA	n	LONG	PESO	FECHA	MUES TRA	n	LONG	PESO
AGO 82					DIC				
	CA1	210	n.s.	-		CA1	120	*	-
	CA2	210	n.s.	-		CA2	120	n.s.	-
	CA3	210	n.s.	-		CA3	80	n.s.	-
	CE	175	n.s.	-		CE	120	n.s.	-
						CB1	80	n.s.	*
						CB2	80	n.s.	*
						CB3	80	n.s.	n.s.
						CRE	120	n.s.	n.s.
SEP					FEB 83				
	CA1	210	n.s.	n.s.		CA1	120	n.s.	*
	CA2	208	n.s.	*		CA2	120	n.s.	n.s.
	CA3	208	n.s.	*		CE	120	n.s.	-
	CE	207	n.s.	*		CB1	80	n.s.	-
OCT						CB2	80	n.s.	-
	CA1	210	n.s.	-		CB3	80	n.s.	-
	CA2	210	n.s.	-		CA4	80	n.s.	-
	CA3	210	n.s.	-		CRE	120	n.s.	-
	CE	210	*	-					
NOV									
	CA1	120	n.s.	n.s.					
	CA2	120	n.s.	n.s.					
	CA3	120	n.s.	*					
	CRE	120	n.s.	-					
	CB1	80	n.s.	-					
	CB2	80	n.s.	-					
	CB3	80	n.s.	-					
	CA4	80	n.s.	-					

n.s.= no significativa, * = $P < 0.05$

TOTAL DE PRUEBAS:

LONGITUD: 36 SIGNIFICATIVAS: 2

PESO HUMEDO CARNE: 14 SIGNIFICATIVAS: 8