



UNIVERSIDAD DEL MAR
CAMPUS PUERTO ÁNGEL, OAXACA

**EFFECTO COMBINADO DE TEMPERATURA Y DIETA EN EL
CRECIMIENTO, COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA Y
RESPIRACIÓN DE JUVENILES DE ALMEJA MANO DE LEÓN
Nodipecten subnodosus (SOWERBY 1835).**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

BIÓLOGO MARINO

PRESENTA

AZUCENA GONZÁLEZ JIMENÉZ

DIRECTOR

**DR. PEDRO ENRIQUE SAUCEDO LASTRA
CIBNOR, S. C**

Puerto Ángel, Oaxaca Agosto del 2010

Puerto Ángel, Agosto 2010



Después de hacer una revisión detallada de la tesis “Efecto combinado de temperatura y dieta en el crecimiento, composición bioquímica y respiración de juveniles de Almeja Mano de León *N. subnodosus* (Soberwy, 1835)” presentada por la pasante en Biología Marina Azucena González Jiménez, se consideró que cumple con los requisitos y la calidad necesarios para ser defendida en el examen profesional.

COMISIÓN REVISORA

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Pedro E. Saucedo Lastra', written over a horizontal line.

Dr. Pedro E. Saucedo Lastra
CIBNOR, S.C
Director

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Manuel Mazón Suástegui', written over a horizontal line.

Dr. Manuel Mazón Suástegui
CIBNOR, S.C
Revisor

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'José Ángel Ronsón Paulín', written over a horizontal line.

M. en C. José Ángel Ronsón Paulín
Universidad del Mar
Revisor

M. en C. Norma Barrientos Lujan
Universidad del Mar
Revisor

RESUMEN

EFFECTO COMBINADO DE TEMPERATURA Y DIETA EN EL CRECIMIENTO, COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA Y RESPIRACIÓN DE JUVENILES DE ALMEJA MANO DE LEÓN *Nodipecten subnodosus* (SOBERWY 1835).

La Almeja “Mano de León” (*Nodipecten subnodosus*) es una especie de alto valor comercial en el Noroeste de México. Sin embargo, no se tiene suficiente información científica básica para optimizar las actuales técnicas de producción de semilla en laboratorio y asegurar la propagación de la especie. Se seleccionaron un total de 800 juveniles de *Nodipecten subnodosus* (2 ± 0.3 mm de altura de la concha y 2.65 ± 0.28 mg de peso húmedo), las cuales fueron expuestas a una combinación de cuatro temperaturas (16, 20, 24 y 28 °C), cada una con cinco dietas microalgales elaboradas a partir de *Isochrysis galbana*, *I. galbana* + *Pavlova salina*, *I. galbana* + *Chaetoceros muelleri*, *P. salina* + *C. muelleri*, *I. galbana* + *P. salina* + *C. muelleri*. Se evaluaron las variaciones en sus tasas de crecimiento en altura, longitud, peso húmedo y peso seco de los juveniles, así como composición de lípidos, proteínas, carbohidratos y tasa respirométrica. Se utilizaron ANOVA'S de dos vías para detectar diferencias significativas en todos estos indicadores, en función de la temperatura y la dieta. Igualmente, se evaluaron las relaciones altura-longitud de la concha y altura-peso de los organismos durante su crecimiento. Se observó un crecimiento en altura y peso de los juveniles a las temperaturas de 28 °C con la dieta de *P. salina* + *C. muelleri* (~ 6.81 mm y ~ 39.7 mg). Por el contrario, un crecimiento más pobre ocurrió a 16 °C cuando la dieta incluyó exclusivamente a *I. galbana* (~ 2.72 mm y ~4.1 mg). Por otro lado, la dieta de *Iso* promovió el contenido de carbohidratos más alto a todas las temperaturas (80.1 mg/g), así como una acumulación mayor de lípidos (65.4 mg/g) y proteínas (571 mg/g) a las temperaturas de 24 y 28 °C. Finalmente, se registró una mayor tasa respirométrica (1326 O₂mg/L), a la temperatura de 28° independientemente de la dieta, en tanto que el menor consumo se registró a 16 °C. Estos datos ya se están aplicando en operaciones de producción semi-continua de semilla con el fin de disminuir el tiempo de preengorda en el laboratorio, reduciendo los costos de producción e incrementado el rendimiento durante la etapa de cultivo en campo.

Palabras clave: Temperatura; Crecimiento; Dietas microalgales; Composición bioquímica; Tasa respirométrica

ABSTRACT

INTERACTIVE EFFECTS OF TEMPERATURE AND DIET ON GROWTH, BIOCHEMICAL COMPOSITION, AND RESPIRATION OF JUVENILES OF THE LION'S PAW SCALLOP *Nodipecten subnodosus* (SOWERBY 1835)

The lion's paw scallop (*Nodipecten subnodosus*) is a species with high commercial value in Northwestern Mexico. However, there is still a lack of solid scientific knowledge necessary to optimize hatchery culturing techniques and ensure continuous propagation of the species. We evaluated the interactive effects of temperature and diet on growth, biochemical composition, and respiration rate of newly settled juveniles. A total of 800 specimens (2 mm \pm 0.3 shell height and 2.65 \pm 0.28 mg live wet weight) were subjected to a combination of four temperatures (16, 20, 24 and 28 °C), each one with five microalgal diets: *Isochrysis galbana*, *I. galbana* + *Pavlova salina*, *I. galbana* + *Chaetoceros muelleri*, *P. salina* + *C. muelleri*, *I. galbana* + *P. salina* + *C. muelleri*. Changes in absolute growth and growth rates (shell height and shell length, as well as wet and dry weight), biochemical composition of body tissues (carbohydrates, proteins, lipids), and oxygen consumption of specimens were determined throughout the study. Two-way ANOVA was used to detect significant differences in these indicators as a function of temperature and diet. Additionally, the relationships shell height vs. shell length and shell height vs. wet weight were assessed during growth. Significantly faster growth with larger size of specimens occurred at 28 °C with a diet of *P. salina* + *C. muelleri* (~6.81 mm y ~39.7 mg), while poorest growth occurred at 16 °C with the monoalgal diet of *I. galbana* (~2.72mm and ~4.1 mg). Similarly, the diet of *I. galbana* promoted significantly greatest content of carbohydrate reserves within body tissues (80.1 mg/g), as well as significantly greatest storage of lipid (65.4mg/g) and protein reserves (571mg/g) at 24 and 28 °C, respectively. Finally, a faster respiration rate occurred at a temperature of 28 °C (1326 O₂mg) with the diet of *I. galbana* + *P. salina* + *C. muelleri*, while less oxygen consumption occurred at 16 °C, regardless of the diet. These results are valuable to increase our understanding of physiological regulation of the species reared at the hatchery. They also help optimize culturing techniques by reducing the time spent under nursery care, reducing hatchery operational costs, and increasing yield and performance of specimens during the field culturing stage.

Keywords: Temperature; Growth; Microalgal diets; Biochemical composition; Respiration rate

DEDICATORIA

Con cariño a mis padres;

Azucena Jiménez Osorio y Eustacio González Boleaga, quienes me han ayudado a caminar en mi vida y quienes son mi motivo para seguir caminando. Gracias, Los quiero

Mis hermanos;

Víctor, Lourdes y Carlos, que siempre están conmigo a pesar de la distancia y por ser los mejores hermanos

A mi Sobrino;

Uriel te quiero mucho aunque seas un usurpador jajaja

Y a ti pinky, por que el día en que llegaste a mi vida, comprendí que de verdad era necesario existir. Gracias por todo.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi gratitud al personal del Centro de Investigaciones Biológicas de Noroeste (CIBNOR), por las facilidades brindadas durante mi estancia y por el buen trato recibido del personal

A mi director de tesis Dr. Pedro E. Saucedo Lastra, de quien aprendí mucho a lo largo de este tiempo, por todo su tiempo, esfuerzo y la confianza que me brindo. Y por ser como un ángel de la guarda. Gracias Doc.

Al M. en C. José Ángel Ronsón Paulín de quien aprendí mucho. Gracias por la confianza y tiempo que me brindo y sobre todo por sus consejos, comentarios que siempre fueron atinados y regaños que me sirvieron de mucho. Y por tu amistad incondicional.

Al Biólogo Leonardo Conrado Cuevas Pérez por haberme apoyado en todo momento, por tu autenticidad, porque ambos sabemos que contamos uno con el otro en las buenas, en las malas y en las peores. Y porque tienes “uno no se que, que que se yo” que me hace quererte, admirarte y valorarte como persona, como profesional y como mi amigo. Gracias.

A mis revisores de tesis Dr. José Manuel Mazón Suastegui, y M. en C. Norma Barrientos Lujan por las revisiones y contribuciones hechas.

A los técnicos del Laboratorio de Larvicultura de Organismos Acuáticos del Centro de Investigaciones Biológicas de Noroeste (CIBNOR); Mario Osuna y Pablo Ormart, por su tiempo y ayuda durante la realización de este trabajo.

A mis compañeros de la carrera y al compañerismo mostrado a lo largo de todo este tiempo

Y a todos aquellos que estuvieron cerca de mí. Gracias mil gracias

INDICE

Sección	Página
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
I.INTRODUCCION	1
II.-ANTECEDENTES	5
2.1-Aspectos taxonómicos y generales de la especie	5
2.2-Estudios sobre el cultivo de pectínidos en laboratorio	6
2.3-Estudios del efecto de la dieta sobre la biología de moluscos bivalvos y pectínidos en particular	7
2.4-Estudios del efecto de la temperatura sobre la biología de moluscos bivalvos y pectínidos en particula	11
2.5-Estudios sobre el efecto combinado de la temperatura y dieta sobre la biología de moluscos bivalvos y pectínidos en particular	12
2.6-Efecto de la temperatura y/o la dieta en función de la tasa respirométrica	13
III.JUSTIFICACION	14
IV.HIPOTESIS DE TRABAJO	15
V.OBJETIVOS	16
5.1-General	16
5.2-Particulares	16
VI.MATERIAL Y METODO	17
6.1-Obtención de semilla Mano de León (<i>Nodipecten subnodosus</i>)	18
6.2-Diseño experimental	19
6.3-Monitoreo de los juveniles	21
6.4- Composición bioquímica	22
6.5-Tasa respirométrica	22
6.6-Tratamiento estadístico de los datos	24
VII.RESULTADOS	25
7.1-Distribución inicial de tallas	25
7.2-Efecto combinado de la temperatura y dieta en el crecimiento de los juveniles	27
7.2.1 <i>Incremento de la longitud de la concha</i>	27

INDICE

Sección	Página
7.2.2 <i>Tasa de incremento de la longitud de la concha (TILC)</i>	27
7.2.3 <i>Incremento en altura de la concha</i>	31
7.2.4 <i>Tasa de incremento de altura de la concha (TIAC)</i>	31
7.2.5 <i>Incremento en peso húmedo (PH)</i>	35
7.2.6 <i>Tasa de incremento en peso húmedo (PH)</i>	39
7.2.7 <i>Incremento en el peso seco de los tejidos (PS)</i>	40
7.3-Efecto combinado de la temperatura y dieta en la composición bioquímica de <i>N. subnodosus</i>	41
7.4-Efecto combinado de la temperatura y dieta en la respiración	49
7.5-Relaciones morfométricas de los organismos durante el crecimiento	51
VIII.DISCUSION	
8.1-Efecto de la temperatura y dieta en el crecimiento de los organismos	52
8.2-Efecto de la temperatura y dieta en la composición bioquímica de los organismos	57
8.3-Efecto de la temperatura y dieta en la respiración de los organismos	60
8.4-Relaciones morfométricas	62
9.CONCLUSIONES	63
10.BIBLIOGRAFIA	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
I	Producción de pescados y mariscos por acuicultura de acuerdo a grupos de importancia comercial. (Fuente: FAO, 2005)	3
II	Dietas suministradas a <i>N. subnodosus</i> utilizando como alimento microalgas cultivadas y la combinación de diferentes temperaturas n= 2	20
III	Valores de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov (K-S) y de homogeneidad de varianzas de Levene para la altura, longitud de la concha y peso húmedo de juveniles de <i>N. subnodosus</i> al inicio del experimento (t_0), n = 150.	25
IV	Resultados de la prueba de Tukey para la identificación de grupos homogéneos y heterogéneos (medias) en el incremento de longitud de la concha de juveniles de <i>N. subnodosus</i> sometido a diferentes temperaturas y dietas microalgales en laboratorio. (n= 2 por temperatura y dieta).	29
V	Resultados de la prueba de Tukey para identificación de grupos homogéneos y heterogéneos (medias) en el incremento promedio de altura de la concha de <i>N. subnodosus</i> , sometido a diferentes temperaturas y dietas microalgales utilizadas en laboratorio. <i>Iso</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>Pav</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>Cha</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . (n= 2 por temperatura y dieta)	33
VI	Resultados de la prueba de Tukey para la identificación de grupos homogéneos y heterogéneos (medias) del incremento en peso húmedo de <i>N. subnodosus</i> sometido a diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. <i>Iso</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>Pav</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>Cha</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . (n= 2 por temperatura y dieta).	37
VII	Resultados de la prueba de Tukey para la identificación de grupos homogéneos y heterogéneos (medias) del incremento en peso seco de <i>N. subnodosus</i> sometido a diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. <i>Iso</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>Pav</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>Cha</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . (n= 2 por temperatura y dieta).	39

Tabla	Página
VIII	40
<p>Incremento del peso seco de los tejidos de juveniles de <i>N. subnodosus</i> en función de las diferentes temperaturas y dietas microalgales empleadas en laboratorio. <i>Iso= Isochrysis galbana</i>, <i>Pav= Pavlova salina</i>, <i>Cha= Chaetoceros muelleri</i>. (n= 2 por temperatura y dieta). No existe diferencias significativas cuando los superíndices son iguales.</p>	
IX	41
<p>Composición bioquímica de las tres especies de microalgas utilizadas como dietas monoalgales, binarias y ternarias para los juveniles de <i>N. subnodosus</i> en el laboratorio con n = 2. N.D = No Detectado</p>	
X	43
<p>Resultados de la prueba de Tukey para la identificación de grupos homogéneos y heterogéneos (medias) en la concentración de carbohidratos de <i>N. subnodosus</i> sometido a diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. <i>Iso= Isochrysis galbana</i>, <i>Pav= Pavlova salina</i>, <i>Cha= Chaetoceros muelleri</i>. (n= 2 por temperatura y dieta).</p>	
XI	45
<p>Resultados de la prueba de Tukey para la identificación de grupos homogéneos y heterogéneos (medias) en la concentración de lípidos de <i>N. subnodosus</i> sometido a diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. <i>Iso= Isochrysis galbana</i>, <i>Pav= Pavlova salina</i>, <i>Cha= Chaetoceros muelleri</i>. (n= 2 por temperatura y dieta).</p>	
XII	47
<p>Resultados de la prueba de Tukey para la identificación de grupos homogéneos y heterogéneos (medias) en la concentración de proteínas de <i>N. subnodosus</i> sometido a diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. <i>Iso= Isochrysis galbana</i>, <i>Pav= Pavlova salina</i>, <i>Cha= Chaetoceros muelleri</i>. (n= 2 por temperatura y dieta).</p>	
XIII	49
<p>Resultados de la prueba de Tukey para la identificación de grupos homogéneos y heterogéneos (medias) en la tasa respirométrica de <i>N. subnodosus</i> sometido a diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. <i>Iso= Isochrysis galbana</i>, <i>Pav= Pavlova salina</i>, <i>Cha= Chaetoceros muelleri</i>. (n= 2 por temperatura y dieta).</p>	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Producción mundial de peces y mariscos por concepto de captura y acuicultura, de 1970 a 2005. Tomado de la FAO (2005).	2
2	Morfología externa de la concha de la Almeja Mano de León (<i>Nodipecten subnodosus</i>), mostrando las valvas izquierda y derecha. (Fuente: Conchology, Inc. Shell For Sale Homepage)	5
3	Unidad modular de preengorda con flujo recirculante utilizada para el manejo de semilla de <i>N. subnodosus</i> y otros bivalvos en el Laboratorio de Moluscos del CIBNOR, S.C. (Fuente: Mazón-Suástegui, J.M., 2005).	18
4	Sistema utilizado para el mantenimiento de la semilla de <i>N. subnodosus</i> por temperatura y dieta (D ₁ , D ₂ , D ₃ , D ₄ y D ₅) durante el desarrollo del experimento.	19
5	Representación de los datos morfométricos altura y longitud de la concha de los juveniles de <i>N. subnodosus</i> durante la experimentación. (Fuente: Breviario de la pesquería de Almeja Mano de León).	21
6	Distribución de tallas (altura de la concha, en mm) de juveniles <i>N. subnodosus</i> al inicio del experimento (t ₀), n= 150, Media =2.49, Desviación estándar = 0.17, Error estándar = 0.014	26
7	Distribución de tallas (longitud de la concha en mm) de juveniles de <i>N. subnodosus</i> al inicio del experimento (t ₀), n= 150, Media= 2.73, Desviación estándar= 0.17, Error estándar= 0.014.	26
8	Distribución del peso húmedo (mg), de juveniles de <i>N. subnodosus</i> al inicio del experimento (t ₀), n= 150, Media= 2.65, Desviación estándar= 0.56, Error estándar= 0.46	26
9	Incremento promedio en la longitud de la concha (mm) de los juveniles de Almeja Mano de León <i>N. subnodosus</i> , en función de las diferentes temperaturas y dietas microalgales suministradas en laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>Iso</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>Pav</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>Cha</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (2.81 ± 0.14), 20 °C (3.19 ± 0.20), 24 °C (3.70 ± 0.40) y 28 °C (4.13 ± 0.31). n= 2 por temperatura y dieta.	28

Figura		Página
10	Tasa de incremento en longitud de la concha (mm/día) de juveniles de <i>N. subnodosus</i> en función de las diferentes temperaturas y dietas suministradas en laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>I</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>P</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>C</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (0.02 ± 0.01), 20 °C (0.04 ± 0.01), 24 °C (0.07 ± 0.03) y 28 °C (0.09 ± 0.02). n= 2 por temperatura y dieta.	30
11	Incremento promedio en la altura de la concha (mm) de juveniles de <i>N. subnodosus</i> , en función de las diferentes temperaturas y dietas microalgales empleadas en laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>Iso</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>Pav</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>Cha</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (3.12 ± 0.16), 20 °C (3.58 ± 0.24), 24 °C (4.10 ± 0.41) y 28 °C (4.53 ± 0.33). n= 2 por temperatura y dieta.	32
12	Tasa de incremento en altura de la concha (mm/día) de juveniles de <i>N. subnodosus</i> en función de diferentes temperaturas y dietas microalgales empleadas en laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>I</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>P</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>C</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (0.027 ± 0.01), 20 °C (0.053 ± 0.01), 24 °C (0.082 ± 0.03) y 28 °C (0.10 ± 0.02). n= 2 por temperatura y dieta.	34
13	Incremento promedio en el peso húmedo (mg) de juveniles de <i>N. subnodosus</i> en función de las diferentes temperaturas y dietas microalgales empleadas en laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>Iso</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>Pav</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>Cha</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (4.60 ± 0.69), 20 °C (7.03 ± 1.32), 24 °C (12.98 ± 2.92) y 28 °C (15.51 ± 3.86). n= 2 por temperatura y dieta.	36
14	Tasa promedio de incremento en peso húmedo (mm/día) de juveniles de <i>N. subnodosus</i> en función de las diferentes temperaturas y dietas microalgales utilizadas en laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>I</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>P</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>C</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (0.13 ± 0.059), 20 °C (0.29 ± 0.10), 24 °C (0.75 ± 0.34) y 28 °C (0.89 ± 0.25). n= 2 por temperatura y dieta.	38

Figura		Página
15	Variaciones promedio en la concentración promedio de carbohidratos en juveniles de <i>N. subnodosus</i> , en función de las diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>Inicial</i> = Concentración Inicial; <i>I</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>P</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>C</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (58.26 ± 8.59), 20 °C (64.9 ± 11.3), 24 °C (70.6 ± 16.2) y 28 °C (65.3 ± 12.7). n= 2 por temperatura y dieta.	44
16	Variaciones en la concentración promedio de lípidos en juveniles de <i>N. subnodosus</i> en función de las diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. <i>Inicial</i> = Concentración Inicial; <i>I</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>P</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>C</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (49.7 ± 6.74), 20 °C (55.2 ± 5.98), 24 °C (54.49 ± 4.03) y 28 °C (48.3 ± 6.69). n= 2 por temperatura y dieta.	46
17	Variaciones en la concentración promedio de proteínas totales (46.9 ± 12.5), en juveniles de <i>N. subnodosus</i> , en función de las diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>Inicial</i> = Concentración Inicial; <i>I</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>P</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>C</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (214.7 ± 88.0), 20 °C (301.1 ± 135.84), 24 °C (337.5 ± 151.4) y 28 °C (269.2 ± 127.1). n= 2 por temperatura y dieta.	48
18	Variaciones en la tasa respirométrica de los juveniles de <i>N. subnodosus</i> , en función de las diferentes temperaturas y dietas utilizadas en el laboratorio. Las barras muestran la magnitud de la desviación estándar. <i>Iso</i> = <i>Isochrysis galbana</i> , <i>Pav</i> = <i>Pavlova salina</i> , <i>Cha</i> = <i>Chaetoceros muelleri</i> . A las diferentes temperaturas 16 °C (687 ± 53.10), 20 °C (874.6 ± 48.03), 24 °C (1080.7 ± 63.88) y 28 °C (1198.6 ± 94.27). n= 2 organismos por temperatura y dieta.	50
19	Correlación entre la altura y longitud de la concha de juveniles de <i>N. subnodosus</i> a una condiciones óptimas de temperatura (28 °C) y dieta (<i>Pav+Cha</i>).	51
20	Correlación entre la altura de la concha y el peso húmedo de los juveniles de <i>N. subnodosus</i> a condiciones óptimas de temperatura (28 °C) y dieta (<i>Pav+Cha</i>).	52