

**BIOEROSIÓN DE *CLIONA CELATA* (GRANT, 1826) SOBRE *OSTREA*
PUELCHANA (D'ORBIGNY, 1842) EN EL GOLFO SAN MATÍAS,
ARGENTINA**

TESINA DE LA INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO
AMBIENTE

Estudiante: VANINA SORAYA RODRIGUEZ

Director: Dr. Silvio Casadío

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Nacional de La Pampa

2007

ÍNDICE

	Página
Agradecimientos	3
Resumen	4
Introducción	5
Materiales y Métodos	13
Resultados	16
Conclusiones	32
Anexo	34
Bibliografía	63

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por el afecto recibido, en especial a mi madre por su constante cariño. A “Marcos y mi perro Wilson”, mis compañeros incondicionales, sin los cuales no hubiera sido posible la realización de la tesis. Al Dr. Silvio Casadío le agradezco por su constante ayuda, paciencia y por haberme enseñado todos estos años. A Maria Cristina Martín, por el valioso tiempo dedicado a este trabajo. A la Dra. Ana Parras y al Dr. Miguel Griffin por su empeño y dedicación en la evaluación de esta tesis. También quiero agradecer a Marcela Pascual por el trabajo realizado en Las Grutas y a Silvana Malsam por su colaboración en los trabajos de laboratorio.

Al Dr. José Sarasola por cumplirme un sueño pendiente como trabajar con ballenas en Puerto Pirámides. A la Lic. Elsa Sotorres, quien inundé de dudas y siempre supo darme el mejor consejo y guiarme por el mejor camino. A la Sra Maria Hortensia Cattaneo, quien nunca dudó en facilitarme los horarios en mi trabajo para que finalice mi carrera.

No podría dejar de nombrar a mis amigos que estuvieron siempre a mi lado acompañándome en el transcurso de mi carrera: Fernando Pennisi, Carlos Mamut, Debora Bellantig, Andrea Rossi, Pablo Bunino, Miguel Santillan, Maximiliano Galmes, Claudina Solaro, Laura Bragagnolo, Ruben Bauduco, Julio Sheriff, Daniel y Paula Flores, Gustavo Pardo, Betsabe Lares, Mónica Alvarez, y muchos mas.....Finalmente a todas las personas del pabellón de Química que me ayudaron.

A todos ellos MUCHAS GRACIAS!!!!!!!

RESUMEN

En este trabajo se estudió la bioerosión producida por la esponja perforante *Cliona celata* sobre *Ostrea puelchana* en el banco de ostras “Las Grutas”, ubicado en el golfo San Matías, Argentina. El objetivo principal de esta tesis es determinar el efecto de la bioerosión de *Cliona celata* sobre *Ostrea puelchana* y conocer como varia la distribución y densidad de *Cliona celata* en las valvas de las ostras. A fin de hallar un patrón en la distribución de las perforaciones, las valvas de las ostras fueron divididas en sectores según diferencias morfológicas que pudieran influir en el asentamiento y/o supervivencia del organismo perforante, distinguiendo además aquellos lugares donde la presencia de perforaciones podría afectar en algún aspecto el desarrollo de la ostra. Se estudiaron 60 ostras, observando la distribución de las perforaciones, para estimar estadísticas descriptivas y establecer relaciones entre las variables medidas. El 92 % de las valvas izquierdas y el 44 % de las valvas derechas presentan perforaciones de *Cliona celata*. En la valva izquierda las perforaciones presentan una ubicación preferencial en el ápice y el zócalo ($P < 0,01$), para la valva derecha se observa una preferencia por el ápice y el margen ventral ($P < 0,03$). Las ostras perforadas fueron significativamente más grandes que aquellas que no presentaron perforaciones.

INTRODUCCION

Neuman (1966) introdujo el término bioerosión para referirse a la erosión producida por los organismos. Existen muchos factores que influyen y controlan los procesos de bioerosión, como así también el asentamiento y comportamiento de los organismos que los producen. Kleeman (1973, 1980) mencionó la dureza del sustrato como el principal factor. Scott (1988) y Bien *et al.* (1999) estudiaron conchillas de moluscos y señalaron como factores determinantes las especies perforantes presentes, el tipo de hospedador (especie perforada) y su estado (vivo o muerto). Otros autores consideraron que tanto la profundidad a la que se encuentra el sustrato (Perry, 1998; Warne, 1977) como la cobertura de sedimentos, la producción primaria de plancton y otros factores ambientales influyen sobre la composición específica y la dinámica de la comunidad perforante, determinando la tasa de bioerosión (Bromley y D'Alessandro, 1990).

Los organismos que producen bioerosión son clasificados en macroperforadores (esponjas, poliquetos, moluscos, briozoos, cirripedios), microperforadores (bacterias, hongos y algas) y pazedores (peces, moluscos y equinodermos).

Entre los macroperforadores, las esponjas son uno de los más comunes. Frecuentemente la especie *Cliona celata* perfora conchillas de moluscos (Figura1).

Los estudios de los efectos de la bioerosión sobre las conchillas de diferentes moluscos coinciden en señalar que las consecuencias más importantes de este proceso son el debilitamiento, rotura y desintegración

parcial o total de las conchillas (Murad y Mohammad, 1972; Bergman *et al.*, 1982; Akpan y Farrow, 1985; Young y Nelson, 1988; Akpan, 1990; Cutler y Flessa, 1995; Cadeé, 1999; Alvarez Tinajero *et al.*, 2001; Ruggiero y Annunziata, 2002).

Bergquist (1978) incluyó a la esponja perforante *Cliona celata* en la familia Clionidae, de acuerdo a Kelly-Borges *et al.* (1994) y Cortez (1992) la distribución de esta demospongia es mundial.

Cliona celata puede perforar distintos tipos de materiales, aunque son más frecuentes los materiales de composición calcárea.



Figura 1: Ejemplar de la esponja *Cliona celata* (Grant, 1826). Foto: www.ulstermuseum.org.uk.

La esponja *Cliona celata* es un componente habitual de las comunidades bentónicas asociadas a sustratos rocosos en el litoral atlántico patagónico. De acuerdo a Pascual *et al.* (2001) y Mauna *et al.* (2005), en el Golfo San Matías

esta esponja y el Mytilidae *Litophaga patagonica* (d'Orbigny, 1842) son los organismos perforantes más frecuentes registrados en las valvas de *Ostrea puelchana* (Figura 2).

Todas las larvas de las esponjas son ciliadas y pequeñas, notablemente simples. A pesar de esta simplicidad, las larvas muestran una gran variedad de respuestas a la luz y la gravedad, poseen diferentes movimientos, longevidad y preferencias de sustrato. Estos aspectos son de gran importancia en el estudio de la ecología de las esponjas y de su dispersión (Bergquist, 1978).

El mecanismo por medio del cual la esponja perfora el sustrato fue objeto de numerosos estudios, no solo por su interés intrínseco, sino también debido a que las esponjas causan pérdidas importantes en los criaderos comerciales de ostras, ya que sus perforaciones debilitan las valvas de las ostras, aumentando la probabilidad de roturas al intentar abrirlas.

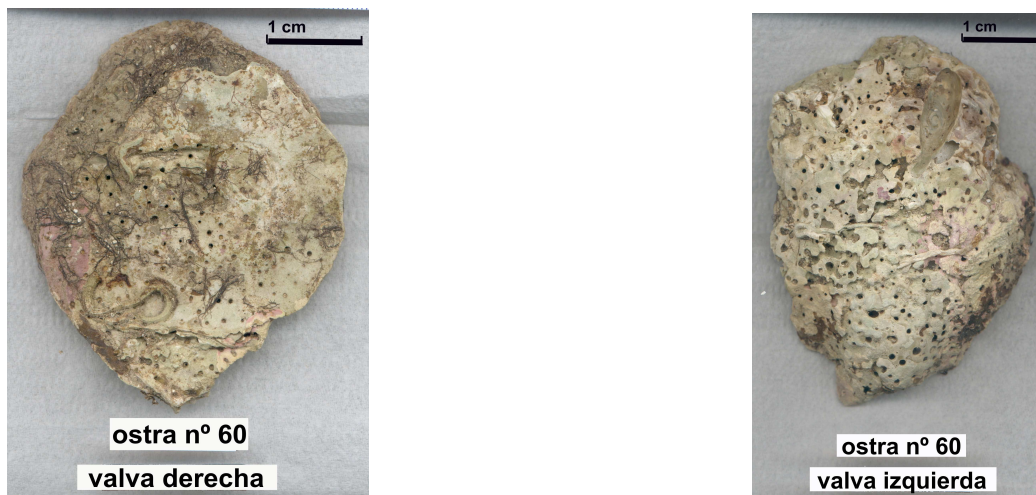


Figura 2: Ejemplar de *Ostrea puelchana* (D'Orbigny, 1842) con perforaciones de *Cliona celta*.

La esponja excava en el sustrato un sistema complejo de cavidades y túneles (Figura 3 y 4) que se extienden a medida que los pequeños fragmentos calcáreos son removidos por la actividad de las células perforadoras.

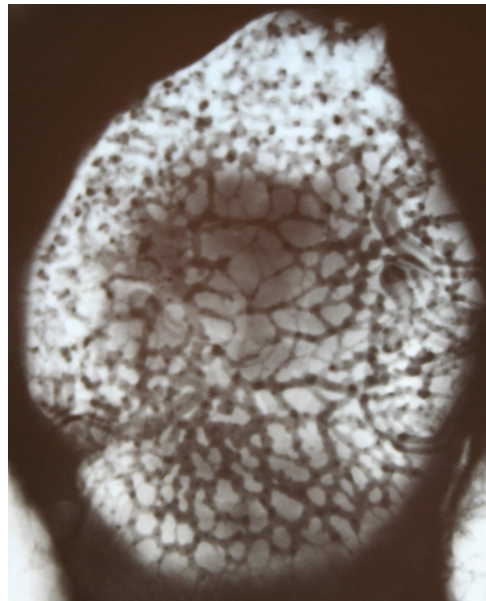


Figura 3: Radiografía de *Ostrea puelchana* donde se puede ver la red de túneles producida por *Cliona celata* x1.

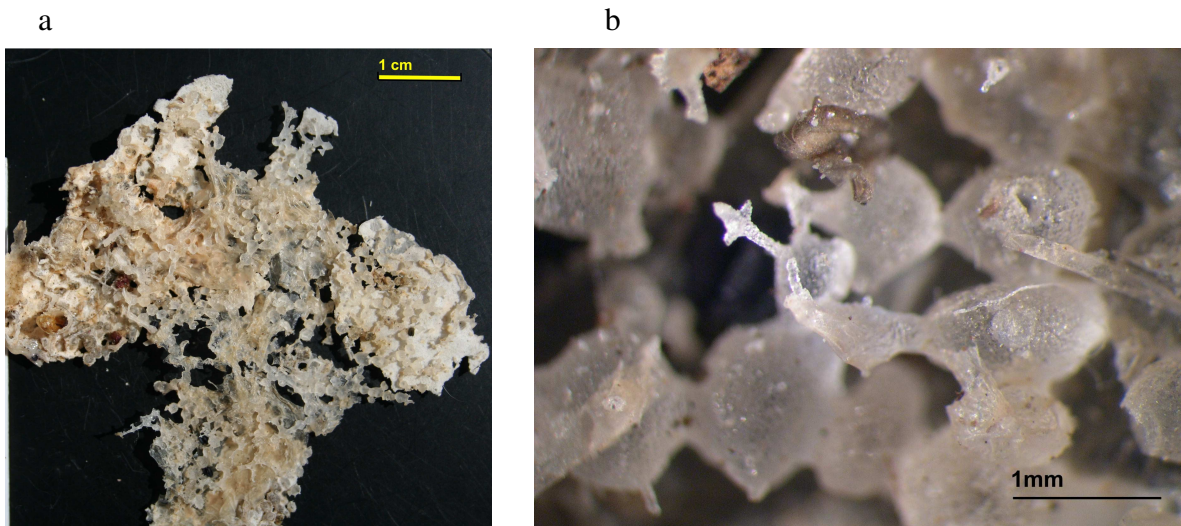


Figura 4: Molde de *Cliona celata* a y b.

La penetración en el sustrato ocurre a lo largo de la interfase donde las células hacen contacto con la superficie. Cada célula libera una sustancia (posiblemente rica en anhídrido carbónico) la cual disuelve el material calcáreo. (Bergquist, 1978).

En el golfo de San Matías, *Cliona celata* es un integrante frecuente de la comunidad establecida en la conchilla de *Ostrea puelchana*, comúnmente conocida como ostra puelche o patagónica, una ostra plana de la Familia Ostreidae, Subfamilia Ostreinae.

Ostrea puelchana se distribuye desde Rio Grande do Sul, Brasil, hasta el Golfo San Matías, en el norte de la Patagonia (Figura 5), en esta última localidad forma importantes concentraciones o bancos (Castellanos, 1957).



Figura 5: Distribución de *Ostrea puelchana*.

Las valvas son sólidas, subnacaradas. La valva derecha es plana. La valva izquierda es más grande y convexa. Los ejemplares tienen una

coloración variada, los individuos jóvenes presentan color canela homogéneo aunque es frecuente observar valvas con estrías longitudinales de color rosado o púrpura. Los individuos adultos pierden la coloración canela y se tornan amarillo verdosos o grisáceos.

En esta especie, la edad de los individuos es difícil de estimar. A juzgar por los caracteres externos tales como el grosor del ligamento, por el desarrollo de las perforaciones de *Cliona celata* o la presencia de *Litophaga patagonica*, se infiere que esta especie es longeva (Pascual *et al.*, 2001).

Como todas las ostras, *Ostrea puelchana* es hermafrodita protándrica alternada (Coe, 1942 en Pascual *et al.*, 2001). El modo de reproducción es el típico del género *Ostrea* (los gametos femeninos y masculinos se liberan al agua y la fecundación es externa). La maduración sexual se produce tempranamente, en general dentro del primer año posterior al asentamiento.

Las ostras producen un gran número de óvulos y espermatozoides. El mecanismo de fecundación de los óvulos marca la diferencia entre las ostras no incubatrices –tipificadas por el género *Crassostrea*- y las ostras incubatrices –tipificadas por el género *Ostrea*- donde las larvas son incubadas por períodos variables según la especie y presentan desarrollo vitelogénico.

Durante el desarrollo larval, se observa primero un estadio velíger de vida planctónica. Luego un estadio pedivelíger, en el cual la larva explora activamente el sustrato (Crandfield, 1968, 1973 en Pascual, 1993). La duración del estadio velíger en *Ostrea puelchana* es de 20 días (Pascual *et al.*, 1989; Pascual y Zampatti, 1995). Pasado este lapso, si la larva pedivelíger encuentra un sustrato adecuado, se cementa a éste.

El proceso de fijación es rápido y se produce sobre el margen ventral medio de la valva izquierda, por la secreción de la glándula bisal. La valva luego de la fijación sufre una metamorfosis y se convierte en una ostra juvenil (Pascual, 1993). Al poco tiempo de la fijación la ostra puede ser más grande que el sustrato al cual se adhirió, por lo que en ese momento se encuentra libre y es afectada por las corrientes.

La posición de vida que adquiere la valva después de fijada y durante el transcurso de su vida como adulto, afecta su estabilidad frente a las corrientes (Pascual *et al.*, 2001), determinando además, qué valva está más expuesta a la colonización de epibiontes.

Según Pascual *et al.* (2001), la posición de vida que adopta el 61% de las ostras del banco Las Grutas, en el golfo San Matías, es con la valva plana o derecha hacia abajo. Esta posición es presumiblemente más estable debido a que crea un efecto de succión evitando que la ostra sea arrastrada por la corriente. Pascual *et al.* (2001) analizaron la posición de vida que adoptan las ostras según clases de tamaño y concluyeron que el porcentaje de las que viven con su valva plana hacia abajo disminuye progresivamente hacia las ostras de mayor tamaño. Los valores obtenidos fueron, para las ostras pequeñas (< 3 cm) el 99 % (n=67), para las medianas (3-7 cm) el 78% (n=225) y para las grandes (>7 cm) el 59% (n=1487).

Ostrea puelchana posee una característica única entre los ostreidos denominada portación (Pascual, 1993), consistente en que las hembras llevan adheridos machos en el margen anterior de la valva izquierda (Figura 6).

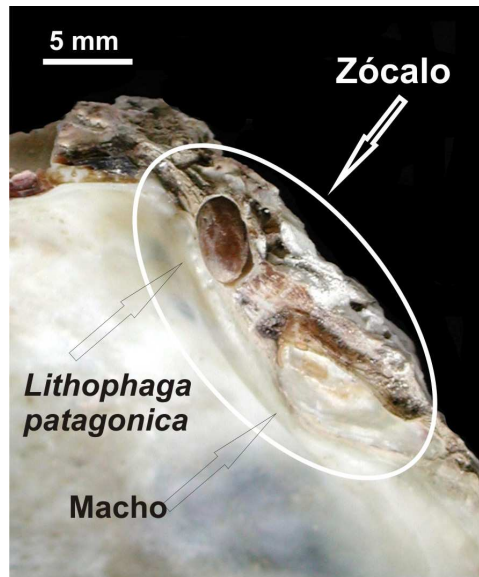


Figura 6: Macho epibionte en el zócalo.

El crecimiento de las ostras en el zócalo se produce a una tasa muy lenta, debido al efecto inhibitorio de la hembra, el cual las obliga a permanecer en su fase protándrica, es decir como macho, hasta que probablemente adquieren una talla a partir de la cual se desprenden por limitaciones de espacio. Este proceso le asegura a la hembra la fecundación de sus óvulos (Pascual *et al.*, 1989; Pascual, 1993, 1997).

El objetivo de esta tesis es determinar el efecto de la bioerosión de *Cliona celata* sobre *Ostrea puelchana* y conocer como varía la distribución y densidad de la esponja en las valvas de la ostra.

Los resultados de este trabajo servirán de base para comprender las relaciones ecológicas existentes entre *Ostrea puelchana* y *Cliona celata* y contribuirán al conocimiento sobre la comunidad de organismos perforantes. Asimismo, este estudio provee información de base para el desarrollo de la ostricultura en el área del golfo de San Matías (Figura 7).

MATERIALES Y MÉTODOS

El banco de ostras Las Grutas ($40^{\circ}48' S$, $65^{\circ}05' W$) ubicado en la costa noroeste del Golfo San Matías presenta una superficie de 2 km^2 , con una densidad máxima de 22 ostras/m^2 y una densidad promedio de 8 ostras/m^2 (Pascual *et al.*, 2001). La profundidad varía según las mareas entre 2-3 m y 2-6 m (Servicio Hidrográfico Naval, 1969). Las corrientes son débiles, las temperaturas del agua oscilan entre 18°C en agosto y 21°C en enero y una salinidad entre 34 y 35 g/l (Pascual *et al.*, 2001).

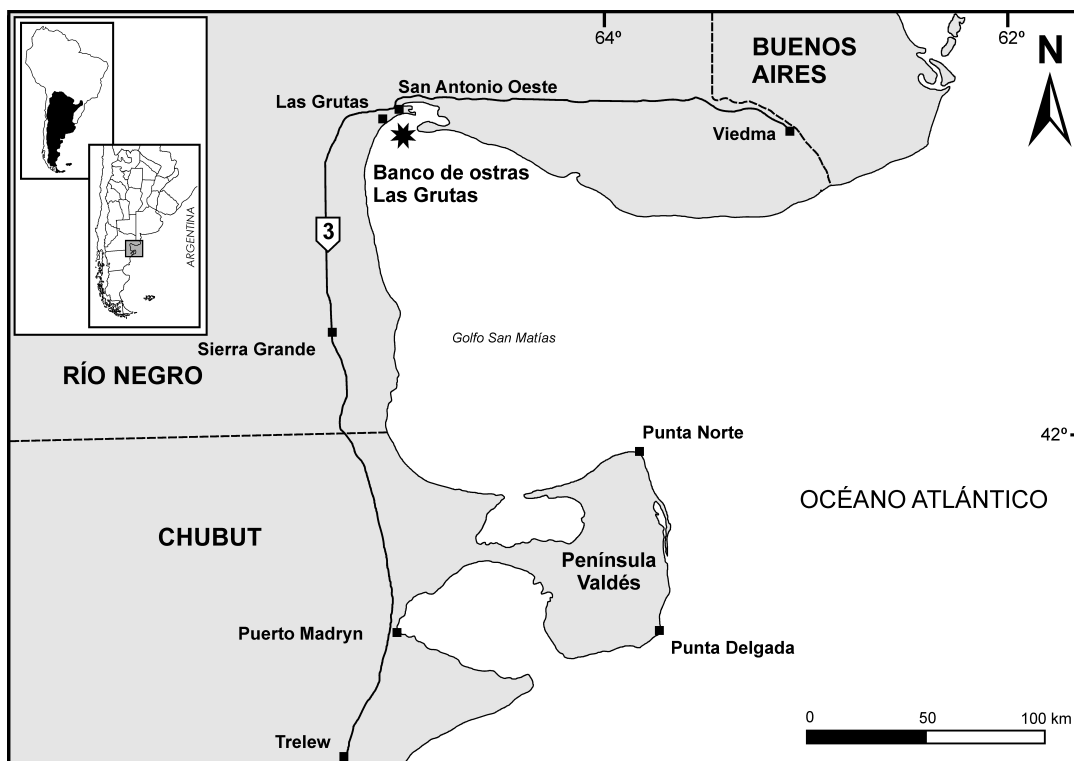


Figura 7: Mapa de ubicación del banco de ostras Las Grutas.

El fondo de este banco está compuesto por arena gruesa y conchillas, ocasionalmente interrumpidas por plataformas de limolitas. Las ostras viven en las planicies arenosas o sobre las rocas.

Debido a la gran extensión que posee el banco de ostras, los muestreos se realizaron al azar en enero de 2006 por un buzo a una profundidad de 5 m, dentro del área de mayor densidad. El objetivo de esta elección fue facilitar la recolección y obtener el mayor número de ejemplares posibles.

Las ostras recolectadas (60 ejemplares) fueron colocadas en bateas provistas con circulación de agua de mar hasta que fueron extraídas para su medición. El primer paso antes de medirlas y pesarlas consistió en la extracción de la mayoría de los epibiontes (quitones, ostras pequeñas, algas, etc.) que podían influir en las variables a medir. Respecto a las algas incrustantes no fueron extraídas completamente. Luego se pesaron los ejemplares completos y posterior a su sacrificio (las ostras se abrieron con un cuchillo) se extrajo la carne. Esta fue escurrida durante unos segundos, para eliminar el exceso de agua pesándola inmediatamente, obteniendo el peso húmedo, mientras que las valvas se midieron y pesaron por separado. A continuación se realizaron radiografías de cada valva con el objeto de reconocer la extensión y áreas afectadas por la esponja.

Para registrar la presencia de *Cliona celata* en las ostras se realizaron mapas estandarizados de cada valva (Figura 8), en los que se reconocieron diferentes áreas. La valva izquierda se dividió en 7 áreas y la valva derecha en 5.

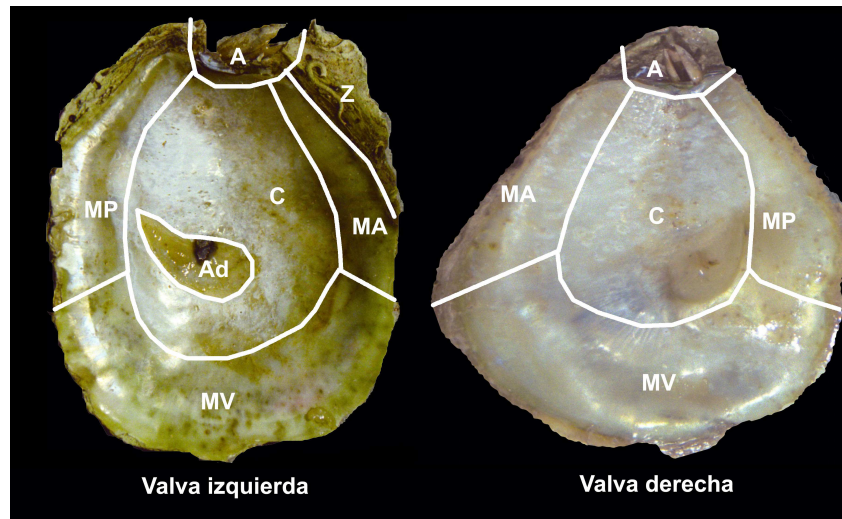


Figura 8: Esquema de zonificación de las valvas de *Ostrea puelchana*. Abreviaturas: A: Ápice, Z: Zócalo, MA: Margen anterior, MV: Margen ventral, MP: Margen posterior, C: Centro, Ad: Aductor.

Esta división refleja diferencias en la morfología de la conchilla que podrían influir en el asentamiento de *Cliona celata*, distinguiendo además aquellos lugares donde la presencia de perforaciones podría afectar en algún aspecto el desarrollo de la ostra.

Las regiones y los porcentajes que ocupa cada zona para la valva izquierda son: ápice (3%), zócalo (5%), margen anterior (16%), margen ventral (30%), margen posterior (21%), centro (20%) y aductor (5%). Para la valva derecha no existe la presencia de un zócalo, ni diferencias morfológicas en el área de la impronta del músculo aductor, por lo tanto cada zona queda establecida de la siguiente manera: ápice (3%), margen anterior (21%), margen ventral (30%), margen posterior (21%) y centro (25%).

Posteriormente se eliminaron de las valvas las algas incrustantes, los restos de esponjas y de otros organismos incrustantes y perforantes para lo cual se sumergieron primero en agua oxigenada y posteriormente en lavandina. A continuación se dejaron secar y se volvieron a pesar. Para finalizar se obtuvo el

volumen de las ostras con una jarra graduada (1.000 ml) y una pipeta (10 ml). Finalmente, se realizaron moldes de las galerías producidas por la esponja. Para ello se utilizó resina poliéster, se introdujeron en un recipiente las valvas, se les aplicó la resina y una vez que ésta estuvo endurecida (aproximadamente media hora) se extrajeron las valvas y se limpió el sobrante de resina. A continuación se lijó la superficie de cada ejemplar, y se los introdujo en ácido clorhídrico obteniendo el molde de las galerías en resina.

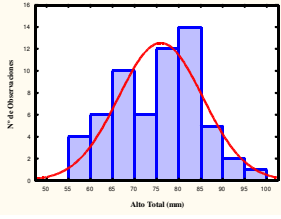
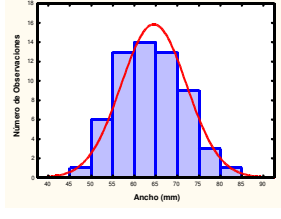
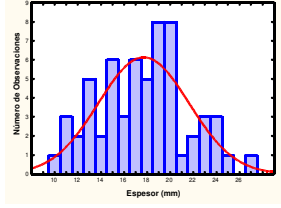
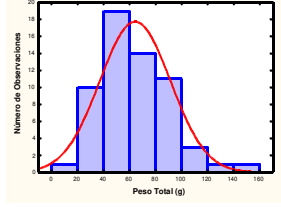
Una vez obtenidos los moldes se determinó su volumen con una jarra medidora (1.000 ml) y una pipeta (10 ml).

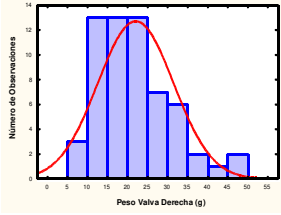
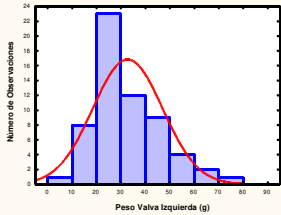
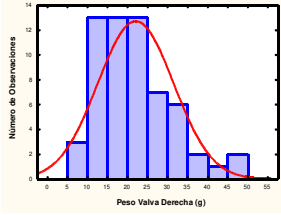
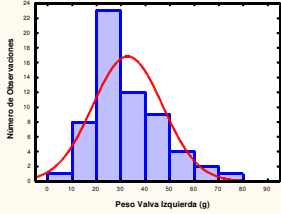
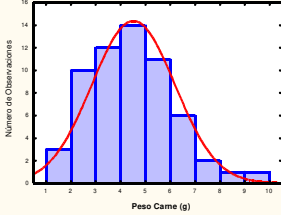
Los datos obtenidos se volcaron en una planilla de Excel para su posterior análisis estadístico, la realización de los gráficos y la determinación de las variables más significativas, para lo cual se utilizó el programa "STATISTICA 6.0".

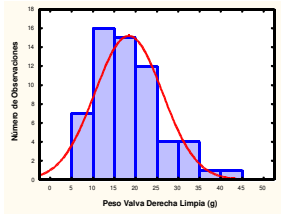
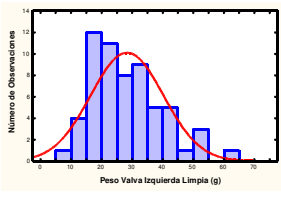
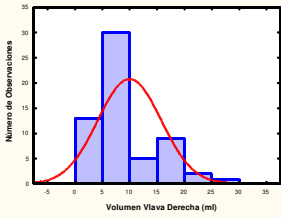
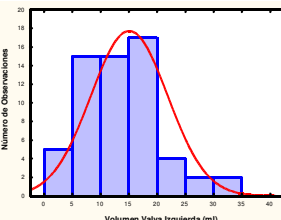
RESULTADOS

Se realizó un análisis estadístico general descriptivo donde se estudiaron las siguientes variables: alto, ancho y espesor de la conchilla, peso total, peso de la carne, peso de la valva derecha e izquierda con restos de epibiontes y sin ellos y volúmenes de las valvas (ver Anexo, Tabla 1). Este primer análisis se realizó para cada una de las variables por separado y sin discriminar las poblaciones de ostras perforadas de las no perforadas (Figura 9).

Figura 9: Estadísticas descriptivas de ostras perforadas y no perforadas por *Cliona celata* para las 11 variables.

Variables	Medidas Resumen	Histograma
Alto Total (mm)	N: 60 Media: 75,92 IC (95%):(73,45; 78,38) Mediana: 77 Mínimo: 56 Máximo: 96 S: 9,55 Shapiro-Wilk W=0,97799 p=0,34968	
Ancho Total (mm)	N: 60 Media: 64,42 IC (95%): (62,46; 66,37) Mediana: 64 Mínimo: 46 Máximo: 82 S: 7,56 Shapiro-Wilk W=0,99076, p=0,93103	
Espesor (mm)	N: 60 Media: 17,67 IC (95%): (16,66; 18,68) Mediana: 18 Mínimo: 10 Máximo: 27 S: 3,90 Shapiro-Wilk W=0,98045, p=0,44789	
Peso Total (g)	N: 60 Media: 63,89 IC (95%):(56,91; 70,88) Mediana: 60,15 Mínimo: 18,60 Máximo: 145,70 S: 27,03 Shapiro-Wilk W=0,95245, p=0,02034	

<p>Peso Valva Derecha (g)</p>	<p>N: 60 Media: 21,90 IC (95%): (19,47; 24,34) Mediana: 20,65 Mínimo: 6,80 Máximo: 48,60 S: 9,41 Shapiro-Wilk W=0,94618, p=0,01034</p>	
<p>Peso Valva Izquierda (g)</p>	<p>N: 60 Media: 32,56 IC (95%): (28,88; 36,23) Mediana: 29,40 Mínimo: 8,20 Máximo: 73,80 S: 14,23 Shapiro-Wilk W=0,94718, p=0,01150</p>	
<p>Peso Valva Derecha (g)</p>	<p>N: 60 Media: 21,90 IC (95%): (19,47; 24,34) Mediana: 20,65 Mínimo: 6,80 Máximo: 48,60 S: 9,41 Shapiro-Wilk W=0,94618, p=0,01034</p>	
<p>Peso Valva Izquierda (g)</p>	<p>N: 60 Media: 32,56 IC (95%): (28,88; 36,23) Mediana: 29,40 Mínimo: 8,20 Máximo: 73,80 S: 14,23 Shapiro-Wilk W=0,94718, p=0,01150</p>	
<p>Peso carne (g)</p>	<p>N: 60 Media: 4,50 IC (95%): (4,07; 4,93) Mediana: 4,40 Mínimo: 1,80 Máximo: 9,10 S: 1,67 Shapiro-Wilk W=0,96923, p=0,13384</p>	

<p>Peso Valva Derecha Limpia (g)</p>	<p>N: 60 Media: 18,30 IC (95%): (16,26; 20,33) Mediana: 16,56 Mínimo: 6,08 Máximo: 43 S: 7,88 Shapiro-Wilk W=0,94383, p=0,00807</p>	
<p>Peso Valva Izquierda Limpia (g)</p> <p>S: 11,</p>	<p>N: 60 Media: 28,20 IC (95%): (25,14; 31,27) Mediana: 26,78 Mínimo: 7,62 Máximo: 64,60 S : 11,86 Shapiro-Wilk W=0,95370, p=0,02334</p>	
<p>Volumen Valva Derecha (ml)</p>	<p>N: 60 Media: 9,90 IC (95%): (8,41; 11,39) Mediana: 8,65 Mínimo: 2,30 Máximo: 28,50 S: 5,77 Shapiro-Wilk W=0,90129, p=0,00015</p>	
<p>Volumen Valva Izquierda (ml)</p>	<p>N: 60 Media: 15,02 IC (95%): (13,28;16,77) Mediana: 14,90 Mínimo: 4,30 Máximo: 33,10 S: 6,76 Shapiro-Wilk W=0,95926, p=0,04327</p>	

Es de destacar que en todos los casos se observa una concentración importante de los datos alrededor de un valor central (la media y la mediana están próximas). De los histogramas como así también del test de Shapiro-Wilk, se desprende que la mayoría de las variables analizadas no parecen alejarse de la normalidad (solamente el “volumen de la valva derecha” (P:

0,00015) y el “volumen valva izquierda” (P: 0,04327) no son variables con distribución Normal.

Un análisis bidimensional de todas las variables, permite observar que existe una relación lineal entre alguna de estas variables (Figura 10).

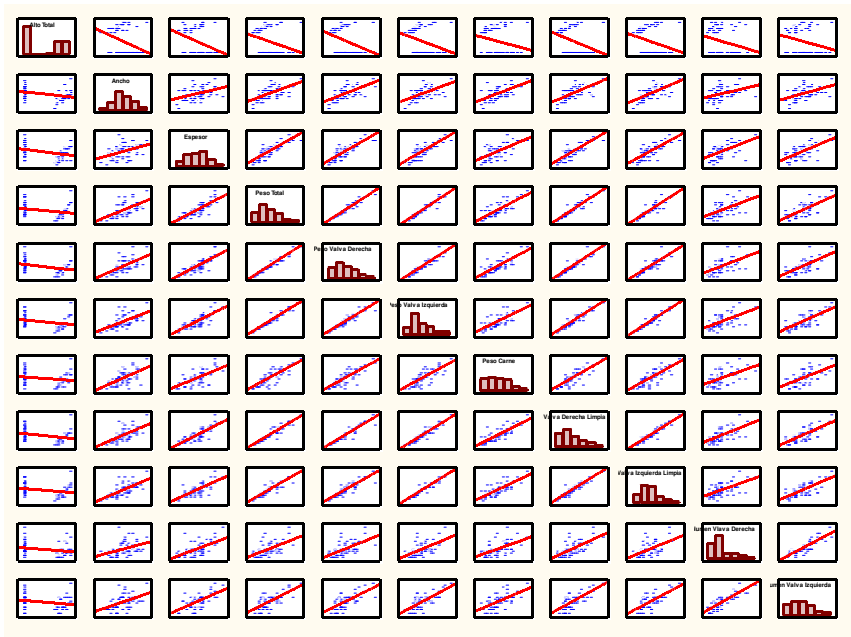


Figura 10: Matriz de dispersión de n combinaciones de variables de a 2 (Matrix Plot) y ajuste lineal.

- El “espesor” esta relacionado con todas las variables de “peso” (excepto el “peso de la carne”), con un coeficiente de explicación de aproximadamente 60% (ver Anexo, cuadro 3).
- Todos los pesos están fuertemente relacionados entre sí, aproximadamente 90% de explicación (ver Anexo, cuadros 4, 5, 6, 7, 8 y 9), a excepción del “peso de la carne” con el “peso total” (apenas un 65%).
- Los volúmenes de la valva derecha e izquierda (ver Anexo, cuadros 10 y 11) también presentan una relación lineal entre sí (alrededor del 74% de explicación).

Por lo expuesto, el conocimiento de algunas variables permite determinar las otras, por lo que, la inclusión en los análisis posteriores es redundante. En consecuencia, las variables “alto total” y “ancho” deben ser incluidas en cualquier análisis por no presentar relación significativa con ninguna de las otras variables (ver Anexo, cuadro 1 y 2).

Si bien el “espesor” parece estar relacionado con los pesos, tal como se observó anteriormente, la no relación con el “peso de la carne”, nos obligó a tenerlas en cuenta en los siguientes análisis, además de que la variable peso de la carne la consideramos de gran importancia debido a que su disminución podría estar relacionada con la bioerosión.

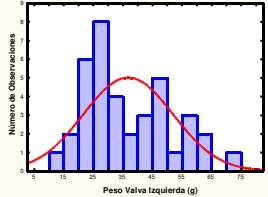
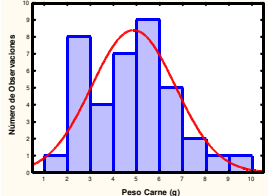
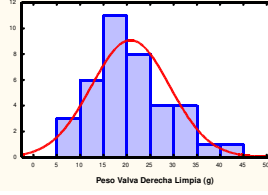
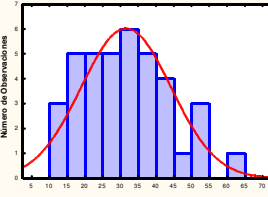
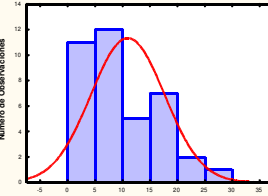
Ya se observó que el conocimiento de uno de los pesos ayuda a conocer los otros. Por ser una medida mas global y de menor dependencia con el peso de la carne se decidió preservar el “peso total”.

Finalmente no se tiene en claro la exclusión de uno de los volúmenes (si bien r^2 : 74%), por lo que en los análisis posteriores continuaremos distinguiendo e incluyendo el volumen de la valva derecha y el volumen de la valva izquierda.

Un análisis similar pero separando las ostras perforadas de las no perforadas (Figura 11), (Figura 12; ver Anexo, cuadro 12, 13, 14, 15, 16, 17,18, 19, 20, 21 y 22), (Figura 13), (Figura 14; ver Anexo, cuadros 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33) permite básicamente observar las mismas conclusiones del análisis general.

Figura 11: Estadísticas descriptivas de ostras perforadas por *Cliona celata*.

Variables	Medidas Resumen	Histograma
Alto Total (mm)	<p>N: 38 Media: 78,21 IC (95%): (75,20; 81,22) Mediana: 80 Mínimo: 59 Máximo: 96 S: 9,17 Shapiro-Wilk W=0,96360, p=0,24812</p>	<p>El histograma muestra la distribución del alto total de las ostras perforadas. El eje horizontal representa el alto total en milímetros, con marcas desde 55 hasta 100. El eje vertical representa el número de observaciones, con marcas desde 0 hasta 14. Las barras azules muestran la frecuencia de cada intervalo de alto total, y una curva roja normalizada se superpone a las barras para indicar la distribución teórica.</p>
Ancho Total (mm)	<p>N: 38 Media: 65,50 IC (95%): (63,26;67,74) Mediana: 65 Mínimo: 53 Máximo: 82 S: 6,82 Shapiro-Wilk W=0,97661, p=0,59751</p>	<p>El histograma muestra la distribución del ancho total de las ostras perforadas. El eje horizontal representa el ancho total en milímetros, con marcas desde 50 hasta 85. El eje vertical representa el número de observaciones, con marcas desde 0 hasta 12. Las barras azules muestran la frecuencia de cada intervalo de ancho total, y una curva roja normalizada se superpone a las barras.</p>
Espesor (mm)	<p>N: 38 Media: 18,92 IC (95%): (17,62;20,22) Mediana: 19 Mínimo: 11 Máximo: 27 S: 3,95 Shapiro-Wilk W=0,97010, p=0,39446</p>	<p>El histograma muestra la distribución del espesor de las ostras perforadas. El eje horizontal representa el espesor en milímetros, con marcas desde 11 hasta 27. El eje vertical representa el número de observaciones, con marcas desde 0 hasta 6. Las barras azules muestran la frecuencia de cada intervalo de espesor, y una curva roja normalizada se superpone a las barras.</p>
Peso Total (g)	<p>N: 38 Media: 71,84 IC (95%): (62,55; 81,14) Mediana: 64,85 Mínimo: 26,70 Máximo: 145,70 S: 28,28 Shapiro-Wilk W=0,96199, p=0,22016</p>	<p>El histograma muestra la distribución del peso total de las ostras perforadas. El eje horizontal representa el peso total en gramos, con marcas desde 25 hasta 150. El eje vertical representa el número de observaciones, con marcas desde 0 hasta 6. Las barras azules muestran la frecuencia de cada intervalo de peso total, y una curva roja normalizada se superpone a las barras.</p>
Peso Valva Derecha (g)	<p>N: 38 Media: 24,62 IC (95%): (21,35; 27,89) Mediana: 22,20 Mínimo: 7,80 Máximo: 48,60 S: 9,95 Shapiro-Wilk W=0,96090, p=0,20313</p>	<p>El histograma muestra la distribución del peso de la valva derecha de las ostras perforadas. El eje horizontal representa el peso de la valva derecha en gramos, con marcas desde 0 hasta 55. El eje vertical representa el número de observaciones, con marcas desde 0 hasta 8. Las barras azules muestran la frecuencia de cada intervalo de peso de la valva derecha, y una curva roja normalizada se superpone a las barras.</p>

<p>Peso Valva Izquierda (g)</p>	<p>N: 38 Media: 36,62 IC (95%): (31,65; 41,58) Mediana: 33,95 Mínimo: 13,20 Máximo: 73,80 S: 15,10 Shapiro-Wilk W=0,95678, p=0,14891</p>	
<p>Peso carne (g)</p>	<p>N: 38 Media: 4,85 IC (95%): (4,25; 5,44) Mediana: 4,85 Mínimo: 1,80 Máximo: 9,10 S: 1,81 Shapiro-Wilk W=0,97208, p=0,45066</p>	
<p>Peso Valva Derecha Limpia (g)</p>	<p>N: 38 Media: 20,71 IC (95%): (17,97; 23,46) Mediana: 18,80 Mínimo: 6,90 Máximo: 43 S: 8,35 Shapiro-Wilk W=0,96531, p=0,28106</p>	
<p>Peso Valva Izquierda Limpia (g)</p>	<p>N: 38 Media: 31,45 IC (95%): (27,31; 25,59) Mediana: 31,70 Mínimo: 11,50 Máximo: 64,60 S: 12,59 Shapiro-Wilk W=0,96771, p=0,33389</p>	
<p>Volumen Valva Derecha (ml)</p>	<p>N: 38 Media: 10,87 IC (95%): (8,67; 13,07) Mediana: 9,25 Mínimo: 2,30 Máximo: 28,50 S: 6,70 Shapiro-Wilk W=0,93282, p=0,02464</p>	

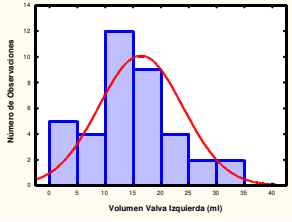
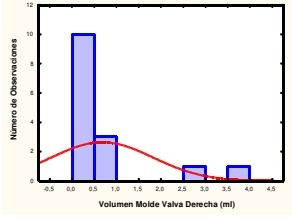
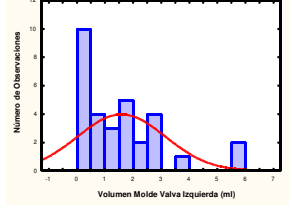
<p>Volumen Valva Izquierda (ml)</p>	<p>N: 38 Media: 16,30 IC (95%): (13,83; 18,77) Mediana: 15 Mínimo: 4,30 Máximo: 33,10 S: 7,51 Shapiro-Wilk W=0,96482, p=0,27122</p>	
<p>Volumen Molde Valva Derecha (ml)</p>	<p>N: 38 Media: 0,67 IC (95%): (0,05; 1,30) Mediana: 0,17 Mínimo: 0,02 Máximo: 4 S: 1,13 Shapiro-Wilk W=0,61096, p=0,00003</p>	
<p>Volumen Molde Valva Izquierda (ml)</p>	<p>N: 38 Media: 1,58 IC (95%): (1,01; 2,15) Mediana: 1,15 Mínimo: 0,05 Máximo: 6 S: 1,55 Shapiro-Wilk W=0,84476, p=0,00039</p>	

Figura 12: Matriz de dispersión de n combinaciones de variables de a 2 y ajuste lineal para ostras perforadas por *Cliona celata*.

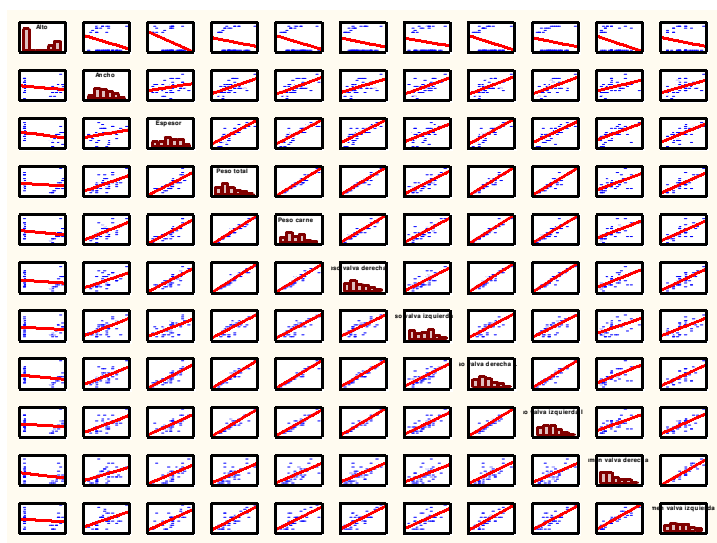
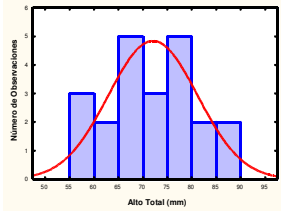
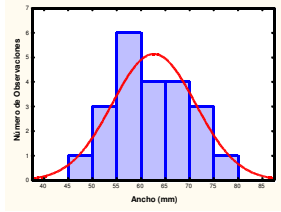
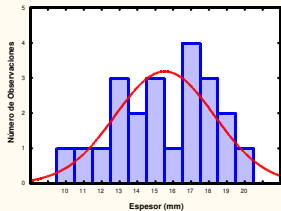
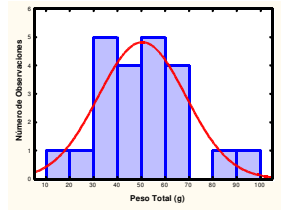
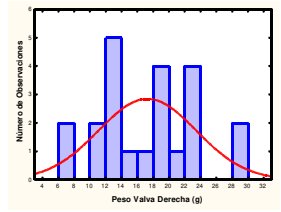
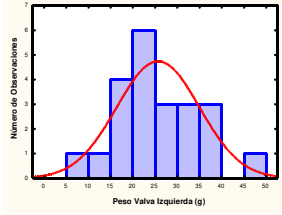
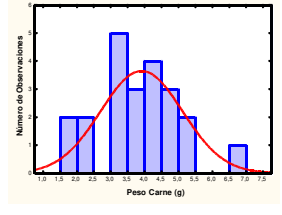
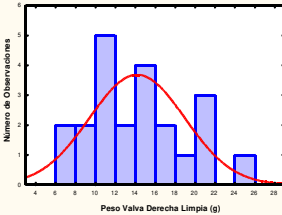
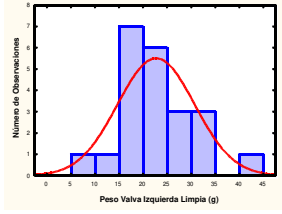
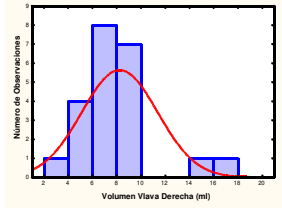


Figura 13: Estadísticas descriptivas de ostras no perforadas.

Variables	Medidas Resumen	Histograma
Alto Total (mm)	<p>N: 22 Media: 71,95 IC (95%): (67,93; 75,98) Mediana: 71 Mínimo: 56 Máximo: 88 S: 9,07 Shapiro-Wilk W=0,97199, p=0,75671</p>	
Ancho Total (mm)	<p>N: Media: 62,55 IC (95%): (58,76; 66,33) Mediana: 62 Mínimo: 46 Máximo: 79 S: 8,54 Shapiro-Wilk W=0,98296, p=0,95575</p>	
Espesor (mm)	<p>N: 22 Media: 15,50 IC (95%): (14,28; 16,72) Mediana: 15,50 Mínimo: 10 Máximo: 20 S: 2,76 Shapiro-Wilk W=0,96368, p=0,56692</p>	
Peso Total (g)	<p>N: 22 Media: 50,16 IC (95%): (42,09; 58,23) Mediana: 48,85 Mínimo: 18,60 Máximo: 90,50 S: 18,20 Shapiro-Wilk W=0,97124, p=0,73961</p>	
Peso Valva Derecha (g)	<p>N: 22 Media: 17,21 IC (95%): (14,48; 19,95) Mediana: 17,75 Mínimo: 6,80 Máximo: 29,40 S: 6,17 Shapiro-Wilk W=0,96152, p=0,52053</p>	

<p>Peso Valva Izquierda (g)</p>	<p>N: 22 Media: 25,55 IC (95%): (21,44; 29,66) Mediana: 23,60 Mínimo: 8,20 Máximo: 46,10 S: 9,26 Shapiro-Wilk W=0,97625, p=0,84848</p>	
<p>Peso carne (g)</p>	<p>N: 22 Media: 3,90 IC (95%): (3,36; 4,43) Mediana: 3,80 Mínimo: 1,90 Máximo: 6,80 S: 1,20 Shapiro-Wilk W=0,97405, p=0,80245</p>	
<p>Peso Valva Derecha Limpia (g)</p>	<p>N: 22 Media: 14,13 IC (95%): (12,02; 16,25) Mediana: 13,62 Mínimo: 6,08 Máximo: 24,64 S: 4,77 Shapiro-Wilk W=0,96837, p=0,67342</p>	
<p>Peso Valva Izquierda Limpia (g)</p> <p>S: 11, S: 7,97</p>	<p>N: 22 Media: 22,59 IC (95%): (19,06; 26,13) Mediana: 20,52 Mínimo: 7,62 Máximo: 41,10 S: 7,97 Shapiro-Wilk W=0,96769, p=0,65759</p>	
<p>Volumen Valva Derecha (ml)</p>	<p>N: 22 Media: 8,22 IC (95%): (6,84; 9,60) Mediana: 7,75 Mínimo: 3,70 Máximo: 17 S: 3,12 Shapiro-Wilk W=0,82891, p=0,00147</p>	

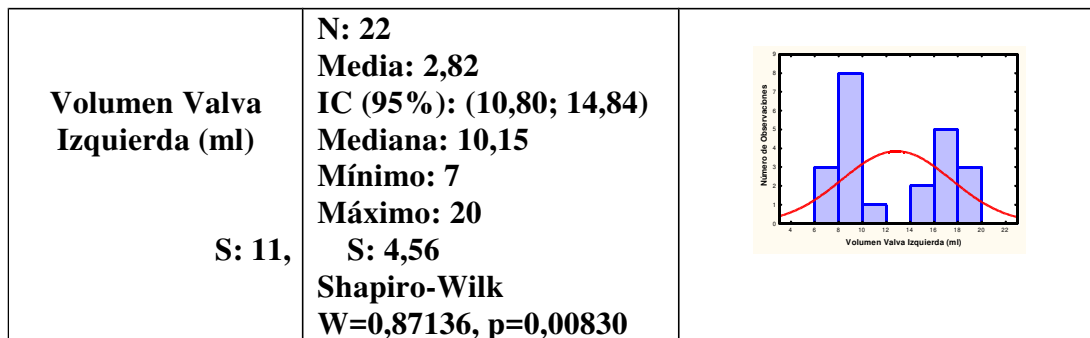
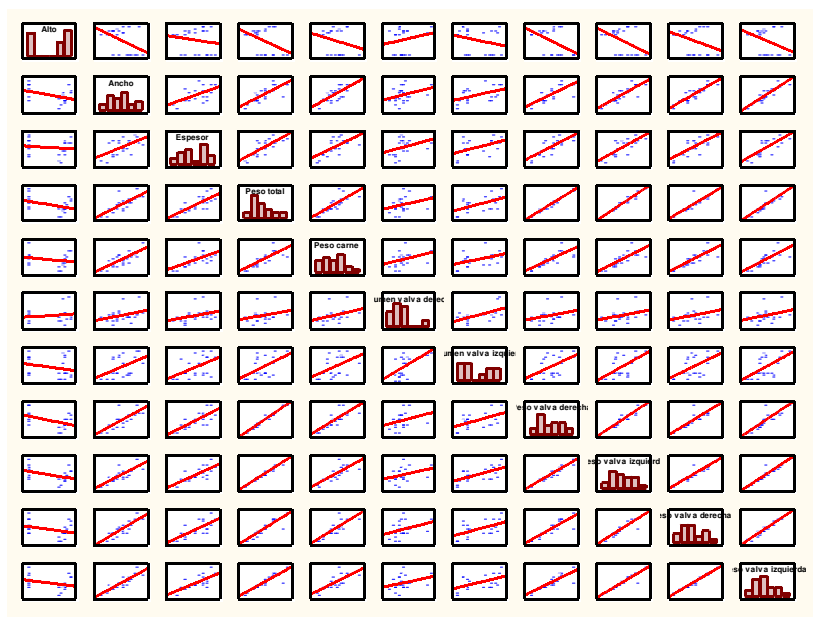


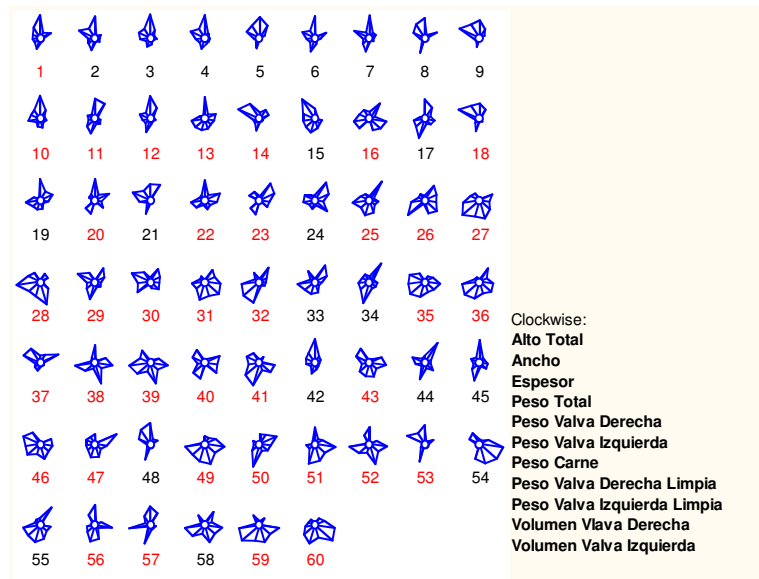
Figura 14: Matriz de dispersión de n combinaciones de variables de a 2 y ajuste lineal para ostras no perforadas.



De todo lo expresado, la única diferencia radica en las ostras no perforadas, donde se observa una relación no demasiado significativa (r^2 : 0,35) entre el volumen de la valva derecha y el volumen de la valva izquierda, reforzando nuestra decisión de incluir ambas en los análisis posteriores.

Por otro lado, analizando cada una de las ostras mediante un gráfico de estrellas o Star Symbol Plot (Figura 15, ver Anexo, tabla 2).

Figura 15: Representación de cada ostra por medio del gráfico de estrellas (Star Symbol Plot) según las 11 variables teniendo en cuenta ostras perforadas y no perforadas por *Cliona celata*.



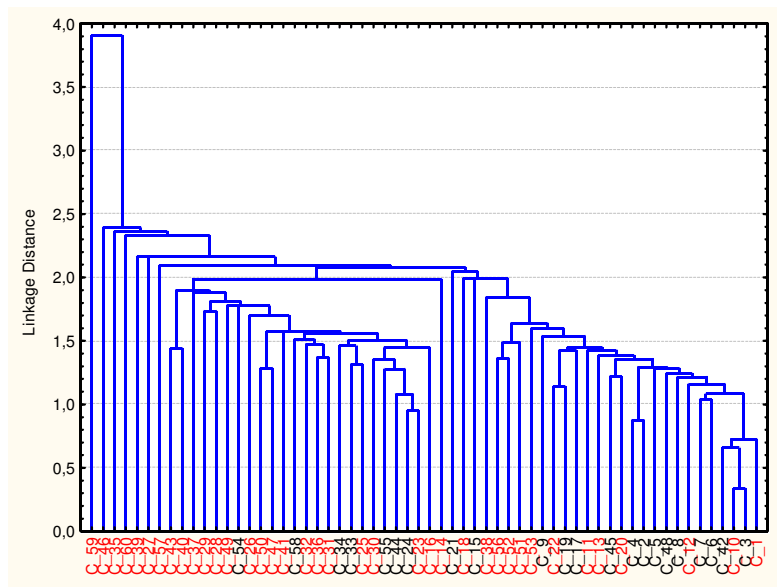
— **Ostras perforadas**
 — **Ostras no perforadas**

Observamos que:

- Independientemente de la categorización de perforadas o no perforadas, el “alto” y el “ancho” de cada ostra son variables significativas, aunque siempre más presentes en ostras perforadas.
- El “peso de la carne” es otra de las características medidas que parece ser más importante en las ostras perforadas con respecto a las no perforadas.
- Las cuatro variables medidas en relación con el “peso de la valva” (derecha, izquierda y luego ambas limpias) se destacan en la identificación de ostras perforadas.
- Finalmente, la magnitud del “volumen de la valva derecha” es importante en ambos tipos de ostras.

El análisis de conglomerados (Figura 16) permite, a través del dendrograma, identificar los dos grupos de ostras. Claramente, las ostras perforadas son las más diferentes entre sí.

Figura 16: Análisis de conglomerados (Cluster Análisis) de los 60 casos para las 11 variables teniendo en cuenta ostras perforadas y no perforadas por *Cliona celata*.

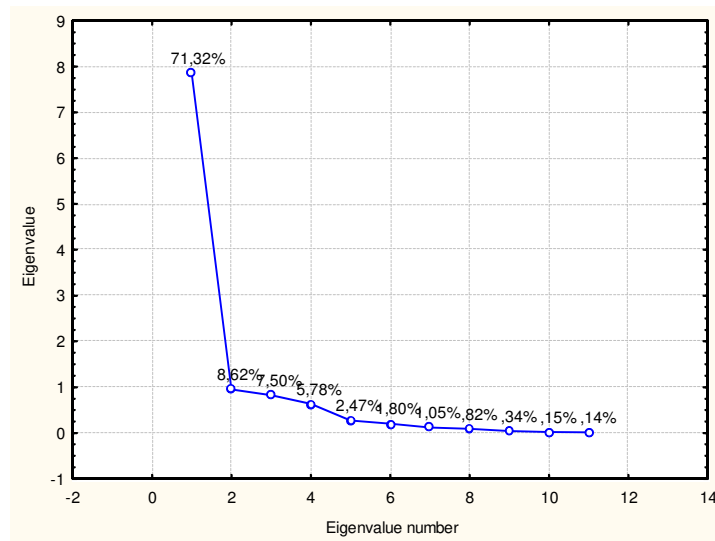


— Ostras perforadas
— Ostras no perforadas

Finalmente un Análisis de Componentes Principales (Figura 17), confirma lo observado anteriormente:

De las 11 variables originales (ver Anexo, tabla 3 y 4) se puede trabajar con 6 combinaciones lineales, en las que solo una (factor 1) resume todas las variables de peso y resume el 71,32% de la variabilidad total. Las restantes 5 componentes, son por un lado las variables “alto”, “ancho” y “espesor” de las valvas, “peso de la carne”, “volumen valva derecha” y “volumen de la valva izquierda”, llegando a reunir un 97,50% de la variabilidad total.

Figura 17: Análisis de Componentes Principales para ostras perforadas y no perforadas por *Cliona celata*.



Un análisis similar se realizó al seguir utilizando solamente las 6 variables antes mencionadas (ver Anexo, figuras 18 a 23 y cuadros 34 a 51), no observándose comportamientos diferentes a los señalados, utilizando todas las variables y distinguiendo los tipos de ostras (perforadas y no perforadas).

Finalmente mediante el Análisis de Varianza Multivariado (MANOVA) se buscó identificar si los valores medios de las variables son diferentes de las poblaciones de ostras perforadas y no perforadas.

Se obtuvo un valor de la Lambda de Wilk: 0,78657 (P: 0,32507) lo que nos llevaría a realizar la igualdad de vectores de medias. Globalmente, el vector medias de las ostras perforadas es diferente del vector medias de las ostras no perforadas.

A efectos de determinar cuáles son las medias de variables diferentes en cada población se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor para cada variable (ver anexo, tabla 8), determinándose que no existen diferencias de medias en las variables “alto”, “ancho”, “volumen valva derecha” y “volumen valva izquierda” en ambos tipos de ostras mientras que las medias de las otras

variables (“espesor” y “pesos”) ofrecen diferencias significativas en las poblaciones de ostras.

Finalmente para probar la igualdad de proporciones de cada sector de la valva para ostras perforadas, discriminando la valva izquierda (ver Anexo, tabla 9) de la valva derecha (ver Anexo, tabla 10), se realizó una prueba Q-Cochran. Para la valva derecha los resultados obtenidos fueron Q: 10,06 ($P < 0,03$) (ver Anexo, tabla 11), mientras que para la valva izquierda Q: 16,71 ($P < 0,01$) (ver Anexo, tabla 12).

En la tabla 13 (ver Anexo), se presentan los valores encontrados para cada sector de la valva y su correspondiente valor esperado. Este valor es obtenido suponiendo que la probabilidad de presentar perforaciones en un sector determinado es igual al porcentaje que ocupa este sector dentro de la valva.

El valor de la estadística X^2 (Chi-cuadrado) para la valva izquierda es de 147,95, el valor crítico (6, 0,05) es de 12,6. El valor de la estadística x^2 para la valva derecha es de 54,83, el valor crítico (4, 0,05) es de 9,5.

Para ambas valvas existe evidencia suficiente, al nivel de significancia de 0.05, para rechazar la hipótesis de que no existe una preferencia en la distribución de las perforaciones.

Del análisis de la zonificación, se observa que aquellos sectores que presentan una ubicación preferencial de las perforaciones son, para la valva izquierda, el ápice y el zócalo y para la valva derecha el ápice y el margen ventral, la región central presenta muchas menos perforaciones que lo esperable para su área si el número de perforaciones dependiera del área que ocupa cada sector de las valvas.

CONCLUSIONES

Del análisis estadístico realizado se desprende que la probabilidad de encontrar una ostra perforada por *Cliona celata* supera el 50%.

El 92% de las valvas izquierdas y el 44% de las valvas derechas están perforadas por la esponja.

Existe preferencia de *Cliona celata* por algunos sectores de las valvas de *Ostrea puelchana*. Se observa una ubicación preferencial de las perforaciones en el ápice y en el zócalo ($p < 0,01$) de la valva izquierda. Estas zonas, cuando la ostra se halla con la valva izquierda apoyada sobre el sustrato, se mantienen elevadas y libres de sedimento quedando expuestas al asentamiento de *Cliona.celata*.

Según Mauna (2003) y Mauna *et al.* (2005) el ápice y el zócalo son también los sectores preferidos por el bivalvo perforante *Litophaga patagonica*

La preferencia tanto de *Cliona celata* como de *Litophaga patagonica* por el zócalo puede afectar el asentamiento y permanencia de los machos, lo cual tendría un efecto negativo en el éxito reproductivo de *Ostrea puelchana*.

En la valva derecha se observa una preferencia por el ápice y en menor medida por el margen ventral ($p < 0,03$).

El hecho de que la mayoría de los ejemplares presenten la valva izquierda con perforaciones se debería a la posición que adoptan las ostras (para esta población el 61% viven con la valva izquierda hacia arriba), esto influiría sobre el asentamiento y supervivencia de las larvas de *Cliona celata*.

Existe preferencia de *Cliona celata* por ostras de mayor tamaño (espesor y peso). Las medias del espesor y peso en ostras que presentaron perforaciones fueron significativamente más grandes que las que no las presentaron ($p < 0,05$), no siendo así para las medias del alto, el ancho y los volúmenes, con las cuales no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$).

Pascual (1997) señaló que algunos de los factores que controlan el asentamiento y desarrollo de los organismos incrustantes y perforantes sobre las valvas de *Ostrea puelchana* son la presencia de quitones, que al alimentarse sobre las valvas destruyen a los epibiontes y la presencia de sedimento sobre las valvas. Ante la ausencia de quitones y bajo condiciones de laboratorio, las ostras son rápidamente cubiertas por ascidias y perforadas por *Lithophaga patagonica*.

ANEXO

Tabla 1: Datos generales para ostras perforadas (P) y no perforadas (NP).

ostras	Alto (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso total (g)	Peso vd (g)	Peso vi (g)	Peso carne (g)
P	59	54	15	29	10,1	15,2	2,5
NP	56	46	11	18,6	6,8	8,2	2
NP	58	58	13	38,6	11,7	19,3	2,5
NP	59	51	10	21,6	7,4	11,7	1,9
NP	62	64	14	35,7	12,6	18,7	3,1
NP	69	53	17	42,2	13,1	21,9	3,6
NP	69	56	14	37,3	13,1	18,3	3,4
NP	66	56	18	41	14	20,4	4,1
NP	64	63	15	41,2	15,1	21,2	3,2
P	64	59	13	38,4	12,1	20,9	2,3
P	64	67	11	33,9	12,5	16,6	3,3
P	62	59	11	26,7	7,8	13,2	2,6
P	67	55	16	43	14,3	22,4	2,9
P	68	66	18	49,6	17,3	26	4,1
NP	71	55	12	38,3	13	20,4	3,1
P	77	69	15	63,9	21,5	29,1	1,8
NP	77	68	17	66,5	22,1	31	5,5
P	78	68	13	50,8	17,9	25,5	4,4
NP	78	64	19	58,9	18,4	30,5	3,7
P	74	59	19	49,4	19,5	21,2	3,9
NP	76	75	17	69	23,1	37,2	5,5
P	75	59	20	59,8	18,1	28,4	2,4
P	70	69	19	59	20,5	25,4	4,3
NP	77	68	18	53,3	21,3	25,7	3,4
P	84	74	16	62,7	20,8	34,7	4,8
P	84	77	22	79,9	32,2	43,1	2,9
P	81	63	25	93,1	36,2	57,6	7,1
P	82	69	20	71	29,4	52,1	5,9
P	81	75	21	77,1	27,5	39,8	6,5
P	80	67	18	61,1	22,1	29,8	3
P	86	71	20	83,5	31,2	42,1	6
P	80	75	19	72,2	25,1	36	7
NP	84	73	20	66	22,1	36,4	4,7
NP	82	79	16	67,1	23,4	34,1	6,8
P	91	72	24	118,4	39,4	56,5	7,7
P	96	76	20	90,2	33,3	45,3	6,5
P	72	62	22	45,7	16,2	24,3	3
P	81	59	20	83,1	23,9	45,3	3,5
P	86	65	23	116	34,8	63,4	5,3
P	82	64	23	83	30,9	34,7	5,9
P	70	61	15	60,5	20,9	28	4,9
NP	69	56	13	31,6	10,9	17,5	2,5
P	84	65	23	98,3	29,9	48,7	6
NP	75	67	15	46	17,4	23,1	3,9
NP	71	59	15	51,7	18,2	24,1	4,5
P	95	61	27	116,7	40,1	64,8	6,1
P	68	53	19	45	13,9	23,2	3,2

NP	68	61	17	52,2	18,2	27,3	4,6
P	80	59	17	64,5	19,9	33,2	4,4
P	65	59	17	43,6	14,8	20,2	4,2
P	85	66	20	97	30,5	47,2	6,7
P	85	63	20	92,3	29,9	49,3	5,1
P	77	62	19	65,2	22,3	31,5	5,6
NP	87	60	18	82	29,3	39,3	4,8
NP	77	70	13	54,2	18,1	29,7	4,4
P	80	64	19	82,7	24,5	41,1	5,6
P	85	69	12	53,2	17,3	26,5	5,5
NP	88	74	19	90,5	29,4	46,1	4,5
P	84	82	24	145,7	48,3	73,8	9,1
P	90	72	24	124,9	48,6	55,3	8,2

Peso vd limpia (g)	Peso vi limpia (g)	Volumen vd (ml)	volumen vi (ml)	volumen molde vd (ml)	volumen molde vi (ml)
8,9	13,8	2,3	10,1	0,12	0,39
6,24	7,62	7,3	7		
9,76	17,59	5,7	9,8		
6,08	11,2	5,6	7		
11,22	17,77	8,6	14,6		
11,72	19,02	8	9,8		
11,9	16,54	9,5	7,6		
11,86	18,67	8,3	17		
13,04	20,35	16	18,8		
9,7	19	4,8	10		0,1
11,3	13,7	2,8	5		6
6,9	11,5	3,3	5		
12,9	20,6	2,6	4,3		0,2
15,6	23,6	20	23,9		0,27
11,67	18,16	5,6	16,5		
16,5	27,1	8,1	13,4		0,09
18,9	28,84	7	8,8		
15,8	21,4	23,2	24,1		1,84
16,62	28,5	6,9	8,6		
15,7	16,3	5	10	0,02	1,5
20,47	34,64	17	19,7		
16	26,8	4,9	9,3		0,51
17,03	20,9	8,9	13,7	0,8	2,14
14,4	24,05	7,8	10,3		
18,3	31,8	9,2	13,2		
27,9	35,7	8,7	15		4
33,3	46,5	15,1	20		1,7
24,9	44,9	15	19,7		0,05
23,5	33,9	18,9	20	0,12	
19	27,4	13,2	15		3
21,4	34,1	9,1	15	0,31	0,25
27,2	40	8,9	18,7		0,12
20,29	33,89	7,7	17,7		
20,45	31,1	9	15		
35	52	23,7	25		1,61
28,1	42	9,9	15	0,77	
14,1	19,8	12,9	19,2	0,05	2,63
20,7	37,9	6,6	13,2		0,26

31,5	53,4	16,6	29,1		0,86
24,3	31,6	14,6	22,9		1,15
17,7	24,9	9,4	13,8		0,45
8,55	15,3	3,7	9,8		
25,9	35,2	17,5	27	0,62	0,67
12,32	20,6	7,5	9		
14,88	20,44	6,8	9,9		
35,6	52,4	28,5	31,9	0,04	5,67
11,4	17,5	4,7	8,5	0,23	2,5
15,06	22,46	9,6	18		
16,5	28,2	2,5	4,5	0,15	0,62
11,7	16,4	3,9	4,7		1,66
21,5	33,4	6,7	14	2,63	1,67
24,9	41,9	9,5	20		
18,6	25,2	15,6	18,6		
14,19	22,46	9,9	17,1		
16,66	26,76	4,8	10		
21,6	32,1	9,3	19	0,17	1,15
12,4	36	4,2	14,8	0,06	2,86
24,64	41,1	8,5	20		
43	64,6	19,8	33,1		
30,7	41,7	13,2	19,6	4	2,95

Análisis General para 11 Variables

Cuadro 1: Ecuaciones lineales de “Alto total” en función del resto de las variables.

Ancho: Alto Total: $r^2 = 0,1131$; $y = 1,16812947E-15 - 0,336299426*x$
Espesor: Alto Total: $r^2 = 0,1265$; $y = 5,71923892E-16 - 0,35572981*x$
Peso Total: Alto Total: $r^2 = 0,0724$; $y = -4,15805253E-16 - 0,269036947*x$
Peso Valva Derecha: Alto Total: $r^2=0,1179$; $y = -4,55376921E-16 - 0,343317331*x$
Peso Valva Izquierda: Alto Total: $r^2 = 0,0779$; $y = 3,47754461E-16 - 0,279174888*x$
Peso Carne: Alto Total: $r^2 = 0,0441$; $y = -8,26837382E-16 - 0,210043783*x$
Peso Valva Derecha Limpia: Alto Total: $r^2 = 0,0997$; $y = 4,00812972E-16 - 0,315809193*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Alto Total: $r^2 = 0,0653$; $y = -2,06631198E-17 - 0,255532651*x$
Volumen Valva Derecha: Alto Total: $r^2 = 0,0528$; $y = 4,28097144E-17 - 0,229882511*x$
Volumen Valva Izquierda: Alto Total: $r^2 = 0,0519$; $y = 1,67307853E-17 - 0,227790067*x$

Cuadro 2: Ecuaciones lineales de “Ancho” en función del resto de las variables.

Alto Total: Ancho: $r^2 = 0,1131$; $y = 4,17457764E-16 - 0,336299426*x$
Espesor: Ancho: $r^2 = 0,1508$; $y = 1,12036618E-16 + 0,388346238*x$
Peso Total: Ancho: $r^2 = 0,3494$; $y = -1,10823185E-15 + 0,591096059*x$
Peso Valva Derecha: Ancho: $r^2 = 0,3951$; $y = -1,19331892E-15 + 0,628595096*x$
Peso Valva Izquierda: Ancho: $r^2 = 0,3304$; $y = -3,26064744E-16 + 0,5747957*x$
Peso Carne: Ancho: $r^2 = 0,3936$; $y = -1,55968570E-15 + 0,627391602*x$
Peso Valva Derecha Limpia: Ancho: $r^2 = 0,4179$; $y = -3,57067186E-16 + 0,646459908*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Ancho: $r^2 = 0,4247$; $y = -7,82937343E-16 + 0,651695583*x$
Volumen Valva Derecha: Ancho: $r^2 = 0,1446$; $y = -4,04185225E-16 + 0,380234909*x$
Volumen Valva Izquierda: Ancho: $r^2 = 0,2183$; $y = -5,31025550E-16 + 0,467238604*x$

Cuadro 3: Ecuaciones lineales de “Espesor” en función del resto de las variables.

Alto Total: Espesor: $r^2 = 0,1265$; $y = 2,27693660E-16 - 0,35572981*x$
Ancho: Espesor: $r^2 = 0,1508$; $y = 9,40525121E-16 + 0,388346238*x$
Peso Total: Espesor: $r^2 = 0,6832$; $y = -8,87827591E-16 + 0,8265363*x$
Peso Valva Derecha: Espesor: $r^2 = 0,6966$; $y = -9,34014037E-16 + 0,834637143*x$
Peso Valva Izquierda: Espesor: $r^2 = 0,6746$; $y = -1,21640458E-16 + 0,821360956*x$
Peso Carne: Espesor: $r^2 = 0,4088$; $y = -1,19204300E-15 + 0,639401252*x$
Peso Valva Derecha Limpia: Espesor: $r^2 = 0,7020$; $y = -7,88759321E-17 + 0,837866911*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Espesor: $r^2 = 0,5728$; $y = -4,53135648E-16 + 0,756836162*x$
Volumen Valva Derecha: Espesor: $r^2 = 0,3386$; $y = -2,90606739E-16 + 0,581862282*x$
Volumen Valva Izquierda: Espesor: $r^2 = 0,4337$; $y = -3,59732987E-16 + 0,658555397*x$

Cuadro 4: Ecuaciones lineales de “Peso total” en función del resto de las variables.

Alto Total: Peso Total: $r^2 = 0,0724$; $y = -8,61203732E-17 - 0,269036947*x$
Ancho: Peso Total: $r^2 = 0,3494$; $y = 1,40899001E-15 + 0,591096059*x$
Espesor: Peso Total: $r^2 = 0,6832$; $y = 9,11900515E-16 + 0,8265363*x$
Peso Valva Derecha: Peso Total: $r^2 = 0,9497$; $y = -5,24106633E-17 + 0,974538154*x$
Peso Valva Izquierda: Peso Total: $r^2 = 0,9412$; $y = 7,50641072E-16 + 0,970143923*x$
Peso Carne: Peso Total: $r^2 = 0,6569$; $y = -4,89595407E-16 + 0,81052239*x$
Peso Valva Derecha Limpia: Peso Total: $r^2 = 0,8975$; $y = 7,93038331E-16 + 0,947358496*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Peso Total: $r^2 = 0,8585$; $y = 3,64437352E-16 + 0,926573075*x$
Volumen Valva Derecha: Peso Total: $r^2 = 0,3426$; $y = 2,84171100E-16 + 0,585301171*x$
Volumen Valva Izquierda: Peso Total: $r^2 = 0,5289$; $y = 3,18225693E-16 + 0,72723206*x$

Cuadro 5: Ecuaciones lineales de “Peso valva derecha” en función del resto de las variables.

Alto Total: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,1179$; $y = -1,31854674E-16 - 0,343317331*x$
Ancho: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,3951$; $y = 1,45103285E-15 + 0,628595096*x$
Espesor: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,6966$; $y = 9,50078131E-16 + 0,834637143*x$
Peso Total: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,9497$; $y = 2,97960013E-17 + 0,974538154*x$
Peso Valva Izquierda: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,9003$; $y = 7,81137168E-16 + 0,94886164*x$
Peso Carne: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,6800$; $y = -4,49285505E-16 + 0,824643805*x$
Peso Valva Derecha Limpia: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,9036$; $y = 8,33986108E-16 + 0,950597983*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,8153$; $y = 3,92016713E-16 + 0,90291884*x$
Volumen Valva Derecha: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,3614$; $y = 3,15897739E-16 + 0,601129284*x$
Volumen Valva Izquierda: Peso Valva Derecha: $r^2 = 0,5065$; $y = 3,41260263E-16 + 0,711653536*x$

Cuadro 6: Ecuaciones lineales de “Peso valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto Total: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,0779$; $y = 1,22676657E-16 - 0,279174888*x$
Ancho: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,3304$; $y = 9,63361409E-16 + 0,5747957*x$
Espesor: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,6746$; $y = 2,82782916E-16 + 0,821360956*x$
Peso Total: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,9412$; $y = -7,53127090E-16 + 0,970143923*x$
Peso Valva Derecha: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,9003$; $y = -7,87524354E-16 + 0,94886164*x$
Peso Carne: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,6128$; $y = -1,09883987E-15 + 0,782847239*x$
Peso Valva Derecha Limpia: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,9084$; $y = 6,79820304E-17 + 0,953117488*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,9247$; $y = -3,54711674E-16 + 0,961619177*x$
Volumen Valva Derecha: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,3627$; $y = -1,68348008E-16 + 0,60227561*x$
Volumen Valva Izquierda: Peso Valva Izquierda: $r^2 = 0,5503$; $y = -2,41823046E-16 + 0,741844361*x$

Cuadro 7: Ecuaciones lineales de “Peso de la carne” en función del resto de las variables.

Alto Total: Peso Carne: $r^2 = 0,0441$; $y = -1,47141007E-16 - 0,210043783*x$
Ancho: Peso Carne: $r^2 = 0,3936$; $y = 1,68120373E-15 + 0,627391602*x$
Espesor: Peso Carne: $r^2 = 0,4088$; $y = 1,09445890E-15 + 0,639401252*x$
Peso Total: Peso Carne: $r^2 = 0,6569$; $y = 2,51622937E-16 + 0,81052239*x$
Peso Valva Derecha: Peso Carne: $r^2 = 0,6800$; $y = 2,21748013E-16 + 0,824643805*x$
Peso Valva Izquierda: Peso Carne: $r^2 = 0,6128$; $y = 9,91857074E-16 + 0,782847239*x$
Peso Valva Derecha Limpia: Peso Carne: $r^2 = 0,6601$; $y = 1,06855455E-15 + 0,812457829*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Peso Carne: $r^2 = 0,6091$; $y = 6,22082172E-16 + 0,780429077*x$
Volumen Valva Derecha: Peso Carne: $r^2 = 0,2976$; $y = 4,90654451E-16 + 0,54550632*x$
Volumen Valva Izquierda: Peso Carne: $r^2 = 0,4004$; $y = 5,37320740E-16 + 0,632800663*x$

Cuadro 8: Ecuaciones lineales de “Peso valva derecha limpia” en función del resto de las variables.

Alto Total: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,0997$; $y = 1,51567782E-16 - 0,315809193*x$
Ancho: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,4179$; $y = 9,05352287E-16 + 0,646459908*x$
Espesor: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,7020$; $y = 2,33566774E-16 + 0,837866911*x$
Peso Total: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,8975$; $y = -7,94682063E-16 + 0,947358496*x$
Peso Valva Derecha: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,9036$; $y = -8,37585459E-16 + 0,950597983*x$
Peso Valva Izquierda: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,9084$; $y = -3,36615324E-17 + 0,953117488*x$
Peso Carne: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,6601$; $y = -1,15118933E-15 + 0,812457829*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,9030$; $y = -4,00308459E-16 + 0,950274848*x$
Volumen Valva Derecha: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,4235$; $y = -2,18702831E-16 + 0,650768136*x$
Volumen Valva Izquierda: Peso Valva Derecha Limpia: $r^2 = 0,5699$; $y = -2,85545731E-16 + 0,754893392*x$

Cuadro 9: Ecuaciones lineales de “Peso valva izquierda limpia” en función del resto de las variables.

<p>Alto Total: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,0653$; $y = 2,06631198E-17 - 0,255532651*x$</p> <p>Ancho: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,4247$; $y = 1,17688347E-15 + 0,651695583*x$</p> <p>Espesor: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,5728$; $y = 5,83056830E-16 + 0,756836162*x$</p> <p>Peso Total: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,8585$; $y = -3,97554959E-16 + 0,926573075*x$</p> <p>Peso Valva Derecha: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,8153$; $y = -4,39844859E-16 + 0,90291884*x$</p> <p>Peso Valva Izquierda: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,9247$; $y = 3,66696095E-16 + 0,961619177*x$</p> <p>Peso Carne: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,6091$; $y = -8,11006010E-16 + 0,780429077*x$</p> <p>Peso Valva Derecha Limpia: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,9030$; $y = 4,18422931E-16 + 0,950274848*x$</p> <p>Volumen Valva Derecha: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,3357$; $y = 5,25102429E-17 + 0,579380883*x$</p> <p>Volumen Valva Izquierda: Peso Valva Izquierda Limpia: $r^2 = 0,5324$; $y = 3,06598202E-17 + 0,72963644*x$</p>

Cuadro 10: Ecuaciones lineales de “Volumen valva derecha” en función del resto de las variables.

<p>Alto Total: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,0528$; $y = 3,61300100E-17 - 0,229882511*x$</p> <p>Ancho: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,1446$; $y = 1,14494363E-15 + 0,380234909*x$</p> <p>Espesor: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3386$; $y = 5,40853633E-16 + 0,581862282*x$</p> <p>Peso Total: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3426$; $y = -4,44594577E-16 + 0,585301171*x$</p> <p>Peso Valva Derecha: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3614$; $y = -4,86804546E-16 + 0,601129284*x$</p> <p>Peso Valva Izquierda: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3627$; $y = 3,18065387E-16 + 0,60227561*x$</p> <p>Peso Carne: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,2976$; $y = -8,52539623E-16 + 0,54550632*x$</p> <p>Peso Valva Derecha Limpia: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,4235$; $y = 3,68340548E-16 + 0,650768136*x$</p> <p>Peso Valva Izquierda Limpia: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3357$; $y = -4,88619536E-17 + 0,579380883*x$</p> <p>Volumen Valva Izquierda: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,7416$; $y = -2,09640785E-17 + 0,861188973*x$</p>

Cuadro 11: Ecuaciones lineales de “Volumen valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto Total: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,0519$; $y = 3,01264923E-17 - 0,227790067*x$
Ancho: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,2183$; $y = 1,15393210E-15 + 0,467238604*x$
Espesor: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,4337$; $y = 5,55195937E-16 + 0,658555397*x$
Peso Total: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,5289$; $y = -4,30841807E-16 + 0,72723206*x$
Peso Valva Derecha: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,5065$; $y = -4,72313024E-16 + 0,711653536*x$
Peso Valva Izquierda: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,5503$; $y = 3,32284432E-16 + 0,741844361*x$
Peso Carne: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,4004$; $y = -8,39253673E-16 + 0,632800663*x$
Peso Valva Derecha Limpia: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,5699$; $y = 3,84190318E-16 + 0,754893392*x$
Peso Valva Izquierda Limpia: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,5324$; $y = -3,53498804E-17 + 0,72963644*x$
Volumen valva Derecha: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,7416$; $y = 2,74656446E-17 + 0,861188973*x$

Cuadro 12: Ecuaciones lineales de “Alto total” en función del resto de las variables.

Ancho: Alto: $r^2 = 0,0584$; $y = 0,114789839 - 0,211710855*x$
Espesor: Alto: $r^2 = 0,1417$; $y = 0,271509868 - 0,369824218*x$
Peso total: Alto: $r^2 = 0,0256$; $y = 0,272271925 - 0,162777052*x$
Peso carne: Alto: $r^2 = 0,0641$; $y = 0,253406783 - 0,260100059*x$
Peso valva derecha: Alto: $r^2 = 0,0308$; $y = 0,26075578 - 0,180909397*x$
Peso valva izquierda: Alto: $r^2 = 0,0205$; $y = 0,189278705 - 0,150967643*x$
Peso valva derecha l.: Alto: $r^2 = 0,0671$; $y = 0,270295536 - 0,266734319*x$
Peso valva izquierda l.: Alto: $r^2 = 0,0272$; $y = 0,251039142 - 0,17021634*x$
Volumen valva derecha: Alto: $r^2 = 0,0880$; $y = 0,123633548 - 0,334733573*x$
Volumen valva izquierda: Alto: $r^2 = 0,0310$; $y = 0,163217923 - 0,190288631*x$

Cuadro 13: Ecuaciones lineales de “Ancho” en función del resto de las variables.

Alto: Ancho: $r^2 = 0,0584$; $y = -0,0950702 - 0,275907274*x$
Espesor: Ancho: $r^2 = 0,0648$; $y = 0,280382175 + 0,285493867*x$
Peso total: Ancho: $r^2 = 0,2751$; $y = 0,206966428 + 0,608680227*x$
Peso carne: Ancho: $r^2 = 0,3491$; $y = 0,189142062 + 0,692842104*x$
Peso valva derecha: Ancho: $r^2 = 0,2390$; $y = 0,202648804 + 0,575475313*x$
Peso valva izquierda: Ancho: $r^2 = 0,3276$; $y = 0,111004402 + 0,688095749*x$
Peso valva derecha l.: Ancho: $r^2 = 0,3517$; $y = 0,206284666 + 0,697302718*x$
Peso valva izquierda l.: Ancho: $r^2 = 0,3235$; $y = 0,177958118 + 0,669934123*x$
Volumen valva derecha: Ancho: $r^2 = 0,1650$; $y = 0,0937102699 + 0,523284048*x$
Volumen valva izquierda: Ancho: $r^2 = 0,2198$; $y = 0,105995282 + 0,578114412*x$

Cuadro 14: Ecuaciones lineales de “Espesor” en función del resto de las variables.

Alto: Espesor: $r^2 = 0,1417$; $y = -0,0114993514 - 0,383158127*x$
Ancho: Espesor: $r^2 = 0,0648$; $y = 0,0703653739 + 0,226965294*x$
Peso total: Espesor: $r^2 = 0,6380$; $y = 0,0286615122 + 0,826421912*x$
Peso carne: Espesor: $r^2 = 0,6638$; $y = 0,0147246699 + 0,851856211*x$
Peso valva derecha: Espesor: $r^2 = 0,6327$; $y = 0,0168807268 + 0,834842128*x$
Peso valva izquierda: Espesor: $r^2 = 0,3519$; $y = 0,00528063029 + 0,635933619*x$
Peso valva derecha l: Espesor: $r^2 = 0,6787$; $y = 0,0287026851 + 0,86369517*x$
Peso valva izquierda l: Espesor: $r^2 = 0,5022$; $y = 0,0348502159 + 0,744190441*x$
Volumen valva derecha: Espesor: $r^2 = 0,3600$; $y = -0,0527129273 + 0,689106973*x$
Volumen valva izquierda: Espesor: $r^2 = 0,4428$; $y = -0,0462379138 + 0,731643272*x$

Cuadro 15: Ecuaciones lineales de “Peso total” en función del resto de las variables.

Alto: Peso total: $r^2 = 0,0256$; $y = -0,0882572153 - 0,15754481*x$
Ancho: Peso total: $r^2 = 0,2751$; $y = 0,010303799 + 0,452043356*x$
Espesor: Peso total: $r^2 = 0,6380$; $y = 0,094174262 + 0,772022664*x$
Peso carne: Peso total: $r^2 = 0,9354$; $y = 0,000885125635 + 0,977394333*x$
Peso valva derecha: Peso total: $r^2 = 0,9221$; $y = -0,00144657287 + 0,974067504*x$
Peso valva izquierda: Peso total: $r^2 = 0,6300$; $y = -0,0323208649 + 0,822348475*x$
Peso valva derecha l: Peso total: $r^2 = 0,8933$; $y = 0,0244614338 + 0,957697175*x$
Peso valva izquierda l: Peso total: $r^2 = 0,8427$; $y = -0,000164581798 + 0,931787752*x$
Volumen valva derecha: Peso total: $r^2 = 0,3645$; $y = -0,0284804935 + 0,670232379*x$
Volumen valva izquierda: Peso total: $r^2 = 0,5526$; $y = -0,0435721997 + 0,789998881*x$

Cuadro 16: Ecuaciones lineales de “Peso de la carne” en función del resto de las variables.

Alto: Peso carne: $r^2 = 0,0641$; $y = -0,0635086765 - 0,246501999*x$
Ancho: Peso carne: $r^2 = 0,3491$; $y = -0,00202972718 + 0,503841856*x$
Espesor: Peso carne: $r^2 = 0,6638$; $y = 0,096547372 + 0,779226287*x$
Peso total: Peso carne: $r^2 = 0,9354$; $y = 0,0181498774 + 0,957059396*x$
Peso valva derecha: Peso carne: $r^2 = 0,8755$; $y = 0,014219705 + 0,939219677*x$
Peso valva izquierda: Peso carne: $r^2 = 0,6613$; $y = -0,0308578375 + 0,833713477*x$
Peso valva derecha l: Peso carne: $r^2 = 0,9144$; $y = 0,0296566496 + 0,958827374*x$
Peso valva izquierda l: Peso carne: $r^2 = 0,7992$; $y = 0,0149776601 + 0,897911748*x$
Volumen valva derecha: Peso carne: $r^2 = 0,3799$; $y = -0,0265941785 + 0,677089169*x$
Volumen valva izquierda: Peso carne: $r^2 = 0,5188$; $y = -0,0296345829 + 0,757465388*x$

Cuadro 17: Ecuaciones lineales de “Peso valva derecha” en función del resto de las variables.

Alto: Peso valva derecha: $r^2 = 0,0308$; $y = -0,0860898121 - 0,17016181*x$
Ancho: Peso valva derecha: $r^2 = 0,2390$; $y = 0,0248696202 + 0,415343717*x$
Espesor: Peso valva derecha: $r^2 = 0,6327$; $y = 0,105201853 + 0,757918719*x$
Peso total: Peso valva derecha: $r^2 = 0,9221$; $y = 0,0242923331 + 0,946627476*x$
Peso carne: Peso valva derecha: $r^2 = 0,8755$; $y = 0,0226534575 + 0,932155054*x$
Peso valva izquierda: Peso valva derecha: $r^2 = 0,5733$; $y = -0,0109010767 + 0,773396314*x$
Peso valva derecha l.: Peso valva derecha: $r^2 = 0,9009$; $y = 0,0358865942 + 0,948109119*x$
Peso valva izquierda l.: Peso valva derecha: $r^2 = 0,9213$; $y = 0,000118465326 + 0,960455424*x$
Volumen valva derecha: Peso valva derecha: $r^2 = 0,3854$; $y = -0,0249938032 + 0,679337645*x$
Volumen valva izquierda: Peso valva derecha: $r^2 = 0,5633$; $y = -0,0353481295 + 0,786300376*x$

Cuadro 18: Ecuaciones lineales de “Peso valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,0205$; $y = -0,106075103 - 0,136112016*x$
Ancho: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,3276$; $y = 0,0435096719 + 0,476037806*x$
Espesor: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,3519$; $y = 0,205296653 + 0,553403224*x$
Peso total: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,6300$; $y = 0,133618469 + 0,76605079*x$
Peso carne: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,6613$; $y = 0,122175684 + 0,793139212*x$
Peso valva derecha: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,5733$; $y = 0,129723712 + 0,741333662*x$
Peso valva derecha l.: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,6249$; $y = 0,144153961 + 0,773117579*x$
Peso valva izquierda l.: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,5757$; $y = 0,118147728 + 0,743337561*x$
Volumen valva derecha: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,3042$; $y = 0,0448274055 + 0,59094902*x$
Volumen valva izquierda: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,4103$; $y = 0,0511179204 + 0,657032049*x$

Cuadro 19: Ecuaciones lineales de “Peso valva derecha limpia” en función del resto de las variables.

Alto: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,0671$; $y = -0,057614042 - 0,251437995*x$
Ancho: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,3517$; $y = -0,0111520907 + 0,504374755*x$
Espesor: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,6787$; $y = 0,0806686491 + 0,785832169*x$
Peso total: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,8933$; $y = 0,00857254657 + 0,932758666*x$
Peso carne: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,9144$; $y = -0,00360517341 + 0,953701435*x$
Peso valva derecha: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,9009$; $y = -0,00583963379 + 0,950187601*x$
Peso valva izquierda: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,6249$; $y = -0,0379081962 + 0,808323045*x$
Peso valva izquierda l.: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,8763$; $y = -0,0131783583 + 0,937721062*x$

Volumen valva derecha: Peso valva derecha l: $r^2 = 0,4563$; $y = -0,0578954986 + 0,739994287*x$

Volumen valva izquierda: Peso valva derecha l: $r^2 = 0,6045$; $y = -0,060846331 + 0,815410328*x$

Cuadro 20: Ecuaciones lineales de “Peso valva izquierda limpia” en función del resto de las variables.

Alto: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,0272$; $y = -0,0907971306 - 0,159908154*x$

Ancho: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,3235$; $y = 0,0109886911 + 0,482926944*x$

Espesor: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,5022$; $y = 0,136429461 + 0,674793288*x$

Peso total: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,8427$; $y = 0,0464126442 + 0,904430997*x$

Peso carne: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,7992$; $y = 0,0445824318 + 0,890067657*x$

Peso valva derecha: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,9213$; $y = 0,0223111211 + 0,959280472*x$

Peso valva izquierda: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,5757$; $y = -0,00258591526 + 0,774538206*x$

Peso valva derecha l: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,8763$; $y = 0,0501849912 + 0,934525218*x$

Volumen valva derecha: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,3515$; $y = -0,00893985253 + 0,648400421*x$

Volumen valva izquierda: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,5536$; $y = -0,024582597 + 0,779023193*x$

Cuadro 21: Ecuaciones lineales de “Volumen valva derecha” en función del resto de las variables.

Alto: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,0880$; $y = -0,090253611 - 0,262911226*x$

Ancho: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,1650$; $y = 0,0900863546 + 0,315375047*x$

Espesor: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3600$; $y = 0,233163882 + 0,522412796*x$

Peso total: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3645$; $y = 0,202430744 + 0,543906614*x$

Peso carne: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3799$; $y = 0,193757599 + 0,561145814*x$

Peso valva derecha: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3854$; $y = 0,189413069 + 0,567276204*x$

Peso valva izquierda: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3042$; $y = 0,122756178 + 0,514810361*x$

Peso valva derecha l: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,4563$; $y = 0,202188924 + 0,616575433*x$

Peso valva izquierda l: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3515$; $y = 0,182503156 + 0,542105462*x$

Volumen valva izquierda: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,8078$; $y = 0,0436820302 + 0,860450938*x$

Cuadro 22: Ecuaciones lineales de “Volumen valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,0310$; $y = -0,103811051 - 0,163071642*x$

Ancho: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2198$; $y = 0,0715019518 + 0,380153836*x$
Espesor: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,4428$; $y = 0,207013249 + 0,605176832*x$
Peso total: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,5526$; $y = 0,162096708 + 0,699489436*x$
Peso carne: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,5188$; $y = 0,159080266 + 0,68493349*x$
Peso valva derecha: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,5633$; $y = 0,14982877 + 0,716395941*x$
Peso valva izquierda: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,4103$; $y = 0,0916723312 + 0,624510241*x$
Peso valva derecha l.: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,6045$; $y = 0,166219594 + 0,74129284*x$
Peso valva izquierda l.: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,5536$; $y = 0,139760638 + 0,710635061*x$
Volumen valva derecha: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,8078$; $y = -0,00858858216 + 0,938818979*x$

Cuadro 23: Ecuaciones lineales de “Alto total” en función del resto de las variables.

Ancho: Alto: $r^2 = 0,1897$; $y = -0,123679061 - 0,532549255*x$
Espesor: Alto: $r^2 = 0,0215$; $y = -0,528900853 - 0,112061764*x$
Peso total: Alto: $r^2 = 0,1701$; $y = -0,438226314 - 0,300677384*x$
Peso carne: Alto: $r^2 = 0,0641$; $y = -0,315971728 - 0,198125966*x$
Volumen valva derecha: Alto: $r^2 = 0,0332$; $y = -0,316186492 + 0,106722361*x$
Volumen valva izquierda: Alto: $r^2 = 0,0653$; $y = -0,282755928 - 0,18670124*x$
Peso valva derecha: Alto: $r^2 = 0,2255$; $y = -0,419865342 - 0,33682021*x$
Peso valva izquierda: Alto: $r^2 = 0,1830$; $y = -0,422370048 - 0,301453639*x$
Peso valva derecha l.: Alto: $r^2 = 0,1106$; $y = -0,478228804 - 0,2178965*x$
Peso valva izquierda l.: Alto: $r^2 = 0,1234$; $y = -0,413740492 - 0,255690491*x$

Cuadro 24: Ecuaciones lineales de “Ancho” en función del resto de las variables.

Alto: Ancho: $r^2 = 0,1897$; $y = 0,144337987 - 0,356208369*x$
Espesor: Ancho: $r^2 = 0,3256$; $y = -0,466701138 + 0,356587403*x$
Peso total: Ancho: $r^2 = 0,5828$; $y = -0,395463305 + 0,455239839*x$
Peso carne: Ancho: $r^2 = 0,5935$; $y = -0,240048571 + 0,492885521*x$
Peso valva derecha: Ancho: $r^2 = 0,5926$; $y = -0,387663595 + 0,446519983*x$
Peso valva izquierda: Ancho: $r^2 = 0,6417$; $y = -0,378199682 + 0,461655443*x$
Peso valva derecha l.: Ancho: $r^2 = 0,7723$; $y = -0,412319393 + 0,470997725*x$
Peso valva izquierda l.: Ancho: $r^2 = 0,7962$; $y = -0,341735317 + 0,531131259*x$
Volumen valva derecha: Ancho: $r^2 = 0,1066$; $y = -0,252685562 + 0,156318628*x$
Volumen valva izquierda: Ancho: $r^2 = 0,2122$; $y = -0,258054728 + 0,275192122*x$

Cuadro 25: Ecuaciones lineales de “Espesor” en función del resto de las variables.

Alto: Espesor: $r^2 = 0,0215$; $y = 0,125995243 - 0,19191248*x$

Ancho: Espesor: $r^2 = 0,3256$; $y = 0,259174278 + 0,912992945*x$
Peso total: Espesor: $r^2 = 0,5948$; $y = -0,0997626935 + 0,735862415*x$
Peso carne: Espesor: $r^2 = 0,3892$; $y = -0,00759581119 + 0,63868209*x$
Peso valva derecha: Espesor: $r^2 = 0,5817$; $y = -0,105316311 + 0,707911582*x$
Peso valva izquierda: Espesor: $r^2 = 0,5847$; $y = -0,101151661 + 0,705112613*x$
Peso valva derecha I: Espesor: $r^2 = 0,5340$; $y = -0,18108334 + 0,626728251*x$
Peso valva izquierda I: Espesor: $r^2 = 0,5472$; $y = -0,0821694768 + 0,704595069*x$
Volumen valva derecha: Espesor: $r^2 = 0,1084$; $y = -0,151440851 + 0,252151802*x$
Volumen valva izquierda: Espesor: $r^2 = 0,2384$; $y = -0,0671797388 + 0,46667543*x$

Cuadro 26: Ecuaciones lineales de “Peso total” en función del resto de las variables.

Alto: Peso total: $r^2 = 0,1701$; $y = -0,0548927188 - 0,565581509*x$
Ancho: Peso total: $r^2 = 0,5828$; $y = 0,40303521 + 1,28023697*x$
Espesor: Peso total: $r^2 = 0,5948$; $y = -0,144256714 + 0,808249228*x$
Peso carne: Peso total: $r^2 = 0,6314$; $y = 0,0711700327 + 0,852543478*x$
Peso valva derecha: Peso total: $r^2 = 0,9677$; $y = -0,0119563874 + 0,956873073*x$
Peso valva izquierda: Peso total: $r^2 = 0,9753$; $y = -0,00749622534 + 0,954397758*x$
Peso valva derecha I: Peso total: $r^2 = 0,8230$; $y = -0,114564793 + 0,815385625*x$
Peso valva izquierda I: Peso total: $r^2 = 0,8129$; $y = -0,0158582779 + 0,900019398*x$
Volumen valva derecha: Peso total: $r^2 = 0,0860$; $y = -0,171764661 + 0,235389242*x$
Volumen valva izquierda: Peso total: $r^2 = 0,2914$; $y = -0,0514060107 + 0,540719599*x$

Cuadro 27: Ecuaciones lineales de “Peso carne” en función del resto de las variables.

Alto: Peso carne: $r^2 = 0,0641$; $y = 0,115284449 - 0,323762564*x$
Ancho: Peso carne: $r^2 = 0,5935$; $y = 0,188455874 + 1,20416765*x$
Espesor: Peso carne: $r^2 = 0,3892$; $y = -0,334319429 + 0,609430532*x$
Peso total: Peso carne: $r^2 = 0,6314$; $y = -0,239995046 + 0,740640284*x$
Peso valva derecha: Peso carne: $r^2 = 0,6318$; $y = -0,237281715 + 0,720629806*x$
Peso valva izquierda: Peso carne: $r^2 = 0,6173$; $y = -0,236236391 + 0,707723264*x$
Peso valva derecha I: Peso carne: $r^2 = 0,6967$; $y = -0,275743081 + 0,699230166*x$
Peso valva izquierda I: Peso carne: $r^2 = 0,5805$; $y = -0,216553376 + 0,708865739*x$
Volumen valva derecha: Peso carne: $r^2 = 0,1186$; $y = -0,198091086 + 0,257661568*x$
Volumen valva izquierda: Peso carne: $r^2 = 0,2076$; $y = -0,172151667 + 0,425405461*x$

Cuadro 28: Ecuaciones lineales de “peso valva derecha” en función del resto de las variables.

Alto: Peso valva derecha: $r^2 = 0,2255$; $y = -0,10107511 - 0,66958978*x$
Ancho: Peso valva derecha: $r^2 = 0,5926$; $y = 0,413638289 + 1,32711096*x$
Espesor: Peso valva derecha: $r^2 = 0,5817$; $y = -0,145575401 + 0,821757978*x$
Peso total: Peso valva derecha: $r^2 = 0,9677$; $y = -0,00433940503 + 1,01127802*x$
Peso carne: Peso valva derecha: $r^2 = 0,6318$; $y = 0,0747013087 + 0,876673063*x$
Peso valva izquierda: Peso valva derecha: $r^2 = 0,9243$; $y = -0,0166118223 + 0,955176881*x$

Peso valva derecha l.: Peso valva derecha: $r^2 = 0,7621$; $y = -0,127048848 + 0,806624498*x$
Peso valva izquierda l.: Peso valva derecha: $r^2 = 0,7371$; $y = -0,0342858936 + 0,881019323*x$
Volumen valva derecha: Peso valva derecha: $r^2 = 0,1055$; $y = -0,157813481 + 0,268098902*x$
Volumen valva izquierda: Peso valva derecha: $r^2 = 0,2914$; $y = -0,0492365129 + 0,555882724*x$

Cuadro 29: Ecuaciones lineales de “Peso valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,1830$; $y = -0,0664947535 - 0,607144434*x$
Ancho: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,6417$; $y = 0,437067883 + 1,39009702*x$
Espesor: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,5847$; $y = -0,146585867 + 0,829247573*x$
Peso total: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,9753$; $y = -0,00489321931 + 1,02189543*x$
Peso carne: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,6173$; $y = 0,0675190176 + 0,872267572*x$
Peso valva derecha: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,9243$; $y = -0,0216200743 + 0,967708635*x$
Peso valva derecha l.: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,8593$; $y = -0,104319642 + 0,862144923*x$
Peso valva izquierda l.: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,8779$; $y = 0,00340191645 + 0,967778978*x$
Volumen valva derecha: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,0915$; $y = -0,167602991 + 0,251332918*x$
Volumen valva izquierda: Peso valva izquierda: $r^2 = 0,3451$; $y = -0,0263087235 + 0,608895022*x$

Cuadro 30: Ecuaciones lineales de “Peso valva derecha limpia” en función del resto de las variables.

Alto: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,1106$; $y = -0,0358402643 - 0,507361919*x$
Ancho: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,7723$; $y = 0,619679535 + 1,63961576*x$
Espesor: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,5340$; $y = -0,104277456 + 0,852120711*x$
Peso total: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,8230$; $y = 0,0256943731 + 1,00933707*x$
Peso carne: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,6967$; $y = 0,164911847 + 0,996328458*x$
Peso valva derecha: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,7621$; $y = 0,00150596744 + 0,944774898*x$
Peso valva izquierda: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,8593$; $y = 0,034701045 + 0,996727405*x$
Peso valva izquierda l.: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,9602$; $y = 0,102402061 + 1,08829972*x$
Volumen valva derecha: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,1089$; $y = -0,135516892 + 0,294687107*x$
Volumen valva izquierda: Peso valva derecha l.: $r^2 = 0,2921$; $y = -0,0075808829 + 0,602361797*x$

Cuadro 31: Ecuaciones lineales de “Peso valva izquierda limpia” en función del resto de las variables.

Alto: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,1234$; $y = 0,00409979828 - 0,482679653*x$
Ancho: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,7962$; $y = 0,461813641 + 1,49900106*x$
Espesor: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,5472$; $y = -0,187442589 + 0,77667308*x$
Peso total: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,8129$; $y = -0,0807321551 + 0,903237263*x$
Peso carne: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,5805$; $y = 0,0254511788 + 0,818885478*x$
Peso valva derecha: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,7371$; $y = -0,102305075 + 0,836602534*x$
Peso valva izquierda: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,8779$; $y = -0,0632345501 + 0,907087353*x$
Peso valva derecha l: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,9602$; $y = -0,111386823 + 0,882318369*x$
Volumen valva derecha: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,0937$; $y = -0,174891773 + 0,246164258*x$
Volumen valva izquierda: Peso valva izquierda l: $r^2 = 0,2956$; $y = -0,067994817 + 0,545594492*x$

Cuadro 32: Ecuaciones lineales de “Volumen valva derecha” en función del resto de las variables.

Alto: volumen valva derecha: $r^2 = 0,0332$; $y = 0,323264832 + 0,311513304*x$
Ancho: volumen valva derecha: $r^2 = 0,1066$; $y = -0,0487315905 + 0,682162075*x$
Espesor: volumen valva derecha: $r^2 = 0,1084$; $y = -0,429730893 + 0,429771377*x$
Peso total: volumen valva derecha: $r^2 = 0,0860$; $y = -0,401703285 + 0,365269445*x$
Peso carne: volumen valva derecha: $r^2 = 0,1186$; $y = -0,227933391 + 0,460241297*x$
Peso valva derecha: volumen valva derecha: $r^2 = 0,1055$; $y = -0,383477347 + 0,393645721*x$
Peso valva izquierda: volumen valva derecha: $r^2 = 0,0915$; $y = -0,386324659 + 0,364249579*x$
Peso valva derecha l: volumen valva derecha: $r^2 = 0,1089$; $y = -0,421251434 + 0,369415146*x$
Peso valva izquierda l: volumen valva derecha: $r^2 = 0,0937$; $y = -0,362282758 + 0,380628894*x$
Volumen valva izquierda: volumen valva derecha: $r^2 = 0,3547$; $y = -0,109628333 + 0,743152955*x$

Cuadro 33: Ecuaciones lineales de “Volumen valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,0653$; $y = 0,118343897 - 0,34999042*x$
Ancho: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2122$; $y = 0,00406111019 + 0,771259655*x$
Espesor: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2384$; $y = -0,388340176 + 0,510832039*x$
Peso total: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2914$; $y = -0,332372375 + 0,538873251*x$
Peso carne: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2076$; $y = -0,202865238 + 0,488007821*x$
Peso valva derecha: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2914$; $y = -0,327206544 + 0,52418122*x$
Peso valva izquierda: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,3451$; $y = -0,30760916 + 0,566734812*x$

Peso valva derecha l: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2921$; $y = -0,370715619 + 0,484952008*x$
Peso valva izquierda l: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2956$; $y = -0,296474415 + 0,541794405*x$
Volumen valva derecha: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,3547$; $y = -0,135704988 + 0,477272037*x$

Análisis General para Casos tomando 11 variables

Tabla 2: Numero de ostras (perforadas y no perforadas) según las variables que aparentan tener mayor incidencia utilizando el gráfico de estrellas.

VARIABLES	OSTRAS PERFORADAS	OSTRAS NO PERFORADAS
ALTO	16	13
ANCHO	8	5
ESPESOR	5	2
PESO TOTAL	7	0
PESO CARNE	12	4
PESO VALVA DER.	2	1
PESO VALVA IZQ.	10	0
PESO VALVA DER. L.	8	0
PESO VALVA IZQ. L.	9	2
VOLUM. VALVA DER.	9	4
VOLUM. VALVA IZQ.	2	1

Análisis de Componentes Principales para 11 variables

Tabla 3

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8	Factor 9	Factor 10	Factor 11
Alto total	0,129	-0,895	0,326	0,133	0,107	-0,212	0,015	-0,033	-0,012	0,030	-0,029
Ancho	-0,241	0,311	0,323	0,705	0,284	-0,377	-0,045	-0,064	0,104	-0,050	-0,044
Espesor	-0,303	0,011	-0,111	-0,483	0,027	-0,745	-0,228	0,175	0,147	0,032	0,031
Peso total	-0,343	-0,063	0,157	-0,171	0,043	0,133	0,067	-0,462	0,167	-0,504	0,552
Peso carne	-0,303	-0,057	0,220	0,185	-0,876	0,032	-0,140	0,172	0,063	-0,022	-0,017
Volumen Valva Der.	-0,256	-0,206	-0,648	0,289	-0,075	-0,125	0,581	0,065	0,145	-0,010	0,059
Volumen Valva Izq.	-0,294	-0,212	-0,460	0,219	0,127	0,204	-0,713	-0,160	-0,123	0,038	-0,043
Peso valva der.	-0,344	0,024	0,133	-0,137	-0,047	0,002	0,200	-0,555	-0,196	0,666	-0,110

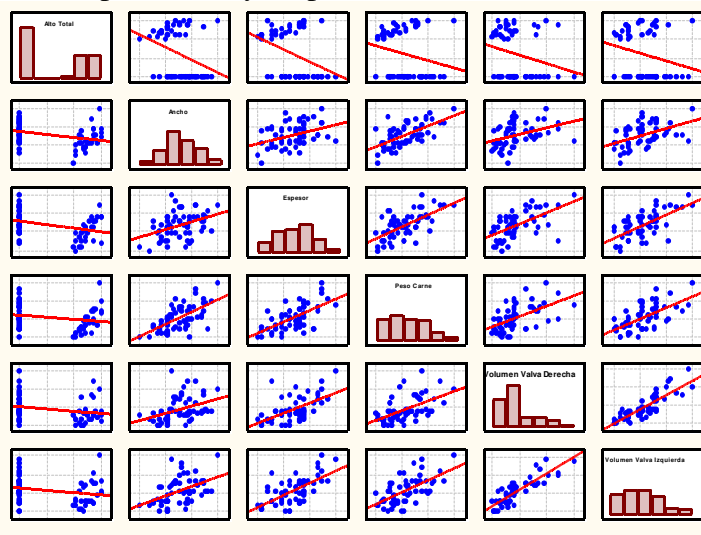
Peso valva izq.	-0,343	-0,067	0,121	-0,179	0,169	0,274	0,084	0,034	0,440	-0,207	-0,695
Peso valva der. L	-0,349	-0,019	0,087	-0,071	0,101	0,003	0,169	0,235	-0,804	-0,321	-0,148
Peso valva izq. L	-0,337	-0,054	0,180	-0,024	0,275	0,327	0,016	0,571	0,145	0,388	0,411

Tabla 4:

Numero variables	autovalores	% total varianza	Autovalores acumulados	% acumulado
1	7,8448	71,317	7,845	71,32
2	0,9485	8,623	8,793	79,94
3	0,8253	7,503	9,619	87,44
4	0,6362	5,783	10,255	93,23
5	0,2721	2,474	10,527	95,70
6	0,1976	1,797	10,725	97,50
7	0,1158	1,053	10,840	98,55
8	0,0905	0,823	10,931	99,37
9	0,0374	0,340	10,968	99,71
10	0,0163	0,149	10,985	99,86
11	0,0154	0,140	11,000	100,00

Análisis General para 6 Variables

Figura 18: Matriz de dispersión de n combinaciones de variables de a 2 (Matriz splot) y ajuste lineal para ostras perforadas y no perforadas.



Cuadro 34: Ecuaciones lineales de “Alto total” en función del resto de las variables.

Ancho: Alto Total: $r^2 = 0,1131$; $y = 1,16812947E-15 - 0,336299426*x$
Espesor: Alto Total: $r^2 = 0,1265$; $y = 5,71923892E-16 - 0,35572981*x$
Peso Total: Alto Total: $r^2 = 0,0724$; $y = -4,15805253E-16 - 0,269036947*x$
Peso carne: Alto Total: $r^2 = 0,0441$; $y = -8,26837382E-16 - 0,210043783*x$
Volumen Valva Derecha: Alto Total: $r^2 = 0,0528$; $y = 4,28097144E-17 - 0,229882511*x$
Volumen Valva Izquierda: Alto Total: $r^2 = 0,0519$; $y = 1,67307853E-17 - 0,227790067*x$

Cuadro 35: Ecuaciones lineales de “Ancho” en función del resto de las variables.

Alto Total: Ancho: $r^2 = 0,1131$; $y = 4,17457764E-16 - 0,336299426*x$
Espesor: Ancho: $r^2 = 0,1508$; $y = 1,12036618E-16 + 0,388346238*x$
Peso Total: Ancho: $r^2 = 0,3494$; $y = -1,10823185E-15 + 0,591096059*x$
Peso carne: Ancho: $r^2 = 0,3936$; $y = -1,55968570E-15 + 0,627391602*x$
Volumen Valva Derecha: Ancho: $r^2 = 0,1446$; $y = -4,04185225E-16 + 0,380234909*x$
Volumen Valva Izquierda: Ancho: $r^2 = 0,2183$; $y = -5,31025550E-16 + 0,467238604*x$

Cuadro 36: Ecuaciones lineales de “Espesor” en función del resto de las variables.

Alto Total: Espesor: $r^2 = 0,1265$; $y = 2,27693660E-16 - 0,35572981*x$
Ancho: Espesor: $r^2 = 0,1508$; $y = 9,40525121E-16 + 0,388346238*x$
Peso Total: Espesor: $r^2 = 0,6832$; $y = -8,87827591E-16 + 0,8265363*x$
Peso carne: Espesor: $r^2 = 0,4088$; $y = -1,19204300E-15 + 0,639401252*x$

Volumen Valva Derecha: Espesor: $r^2 = 0,3386$; $y = -2,90606739E-16 + 0,581862282*x$
Volumen Valva Izquierda: Espesor: $r^2 = 0,4337$; $y = -3,59732987E-16 + 0,658555397*x$

Cuadro 37: Ecuaciones lineales de “Peso de la carne” en función del resto de las variables.

Alto Total: Peso carne: $r^2 = 0,0441$; $y = -1,47141007E-16 - 0,210043783*x$
Ancho: Peso carne: $r^2 = 0,3936$; $y = 1,68120373E-15 + 0,627391602*x$
Espesor: Peso carne: $r^2 = 0,4088$; $y = 1,09445890E-15 + 0,639401252*x$
Peso Total: Peso carne: $r^2 = 0,6569$; $y = 2,51622937E-16 + 0,81052239*x$
Volumen Valva Derecha: Peso carne: $r^2 = 0,2976$; $y = 4,90654451E-16 + 0,54550632*x$
Volumen Valva Izquierda: Peso carne: $r^2 = 0,4004$; $y = 5,37320740E-16 + 0,632800663*x$

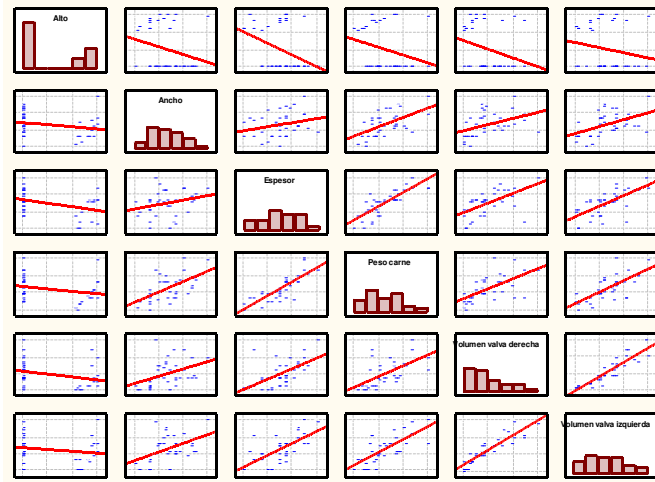
Cuadro 38: Ecuaciones lineales de “Volumen Valva derecha” en función del resto de las variables.

Alto Total: Volumen Valva Derecha: $r^2 = 0,0528$; $y = 3,61300100E-17 - 0,229882511*x$
Ancho: Volumen Valva Derecha: $r^2 = 0,1446$; $y = 1,14494363E-15 + 0,380234909*x$
Espesor: Volumen Valva Derecha: $r^2 = 0,3386$; $y = 5,40853633E-16 + 0,581862282*x$
Peso Total: Volumen Valva Derecha: $r^2 = 0,3426$; $y = -4,44594577E-16 + 0,585301171*x$
Peso carne: Volumen Valva Derecha: $r^2 = 0,2976$; $y = -8,52539623E-16 + 0,54550632*x$
Volumen Valva Izquierda: Volumen Valva Derecha: $r^2 = 0,7416$; $y = -2,09640785E-17 + 0,861188973*x$

Cuadro 39: Ecuaciones lineales de “Volumen Valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto Total: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,0519$; $y = 3,01264923E-17 - 0,227790067*x$
Ancho: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,2183$; $y = 1,15393210E-15 + 0,467238604*x$
Espesor: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,4337$; $y = 5,55195937E-16 + 0,658555397*x$
Peso Total: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,5289$; $y = -4,30841807E-16 + 0,72723206*x$
Peso carne: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,4004$; $y = -8,39253673E-16 + 0,632800663*x$
Volumen Valva Derecha: Volumen Valva Izquierda: $r^2 = 0,7416$; $y = 2,74656446E-17 + 0,861188973*x$

Figura 19: Matriz de dispersión de n variables tomadas de a 2 y ajuste lineal para ostras perforadas.



Cuadro 40: Ecuaciones lineales de “Alto total” en función del resto de las variables.

Ancho: Alto: $r^2 = 0,0584$; $y = 0,114789839 - 0,211710855 * x$
Espesor: Alto: $r^2 = 0,1417$; $y = 0,271509868 - 0,369824218 * x$
Peso total: Alto: $r^2 = 0,0256$; $y = 0,272271925 - 0,162777052 * x$
Peso carne: Alto: $r^2 = 0,0641$; $y = 0,253406783 - 0,260100059 * x$
Volumen valva derecha: Alto: $r^2 = 0,0880$; $y = 0,123633548 - 0,334733573 * x$
Volumen valva izquierda: Alto: $r^2 = 0,0310$; $y = 0,163217923 - 0,190288631 * x$

Cuadro 41: Ecuaciones lineales de “Ancho” en función del resto de las variables.

Alto: Ancho: $r^2 = 0,0584$; $y = -0,0950702 - 0,275907274 * x$
Espesor: Ancho: $r^2 = 0,0648$; $y = 0,280382175 + 0,285493867 * x$
Peso total: Ancho: $r^2 = 0,2751$; $y = 0,206966428 + 0,608680227 * x$
Peso carne: Ancho: $r^2 = 0,3491$; $y = 0,189142062 + 0,692842104 * x$
Volumen valva derecha: Ancho: $r^2 = 0,1650$; $y = 0,0937102699 + 0,523284048 * x$
Volumen valva izquierda: Ancho: $r^2 = 0,2198$; $y = 0,105995282 + 0,578114412 * x$

Cuadro 42: Ecuaciones lineales de “Espesor” en función del resto de las variables.

Alto: Espesor: $r^2 = 0,1417$; $y = -0,0114993514 - 0,383158127 * x$
Ancho: Espesor: $r^2 = 0,0648$; $y = 0,0703653739 + 0,226965294 * x$
Peso total: Espesor: $r^2 = 0,6380$; $y = 0,0286615122 + 0,826421912 * x$
Peso carne: Espesor: $r^2 = 0,6638$; $y = 0,0147246699 + 0,851856211 * x$
Volumen valva derecha: Espesor: $r^2 = 0,3600$; $y = -0,0527129273 + 0,689106973 * x$
Volumen valva izquierda: Espesor: $r^2 = 0,4428$; $y = -0,0462379138 + 0,731643272 * x$

Cuadro 43: Ecuaciones lineales de “Peso de la carne” en función del resto de las variables.

Alto: Peso carne: $r^2 = 0,0641$; $y = -0,0635086765 - 0,246501999*x$
Ancho: Peso carne: $r^2 = 0,3491$; $y = -0,00202972718 + 0,503841856*x$
Espesor: Peso carne: $r^2 = 0,6638$; $y = 0,096547372 + 0,779226287*x$
Peso total: Peso carne: $r^2 = 0,9354$; $y = 0,0181498774 + 0,957059396*x$
Volumen valva derecha: Peso carne: $r^2 = 0,3799$; $y = -0,0265941785 + 0,677089169*x$
Volumen valva izquierda: Peso carne: $r^2 = 0,5188$; $y = -0,0296345829 + 0,757465388*x$

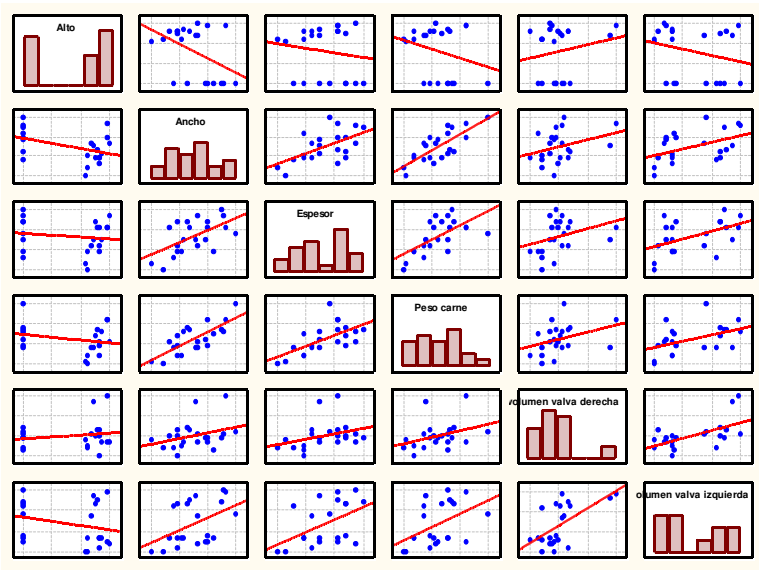
Cuadro 44: Ecuaciones lineales de “Volumen valva derecha” en función del resto de las variables.

Alto: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,0880$; $y = -0,090253611 - 0,262911226*x$
Ancho: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,1650$; $y = 0,0900863546 + 0,315375047*x$
Espesor: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3600$; $y = 0,233163882 + 0,522412796*x$
Peso total: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3645$; $y = 0,202430744 + 0,543906614*x$
Peso carne: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,3799$; $y = 0,193757599 + 0,561145814*x$
Volumen valva izquierda: Volumen valva derecha: $r^2 = 0,8078$; $y = 0,0436820302 + 0,860450938*x$

Cuadro 45: Ecuaciones lineales de “Volumen valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,0310$; $y = -0,103811051 - 0,163071642*x$
Ancho: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2198$; $y = 0,0715019518 + 0,380153836*x$
Espesor: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,4428$; $y = 0,207013249 + 0,605176832*x$
Peso total: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,5526$; $y = 0,162096708 + 0,699489436*x$
Peso carne: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,5188$; $y = 0,159080266 + 0,68493349*x$
Volumen valva derecha: Volumen valva izquierda: $r^2 = 0,8078$; $y = -0,00858858216 + 0,938818979*x$

Figura 20: Matriz de dispersión para n variables tomadas de a 2 y ajuste lineal para ostras no perforadas.



Cuadro 46: Ecuaciones lineales de “Alto total” en función del resto de las variables.

Ancho: Alto: $r^2 = 0,1897$; $y = -0,123679061 - 0,532549255*x$
Espesor: Alto: $r^2 = 0,0215$; $y = -0,528900853 - 0,112061764*x$
Peso total: Alto: $r^2 = 0,1701$; $y = -0,438226314 - 0,300677384*x$
Peso carne: Alto: $r^2 = 0,0641$; $y = -0,315971728 - 0,198125966*x$
Volumen valva derecha: Alto: $r^2 = 0,0332$; $y = -0,316186492 + 0,106722361*x$
Volumen valva izquierda: Alto: $r^2 = 0,0653$; $y = -0,282755928 - 0,18670124*x$

Cuadro 47: Ecuaciones lineales de “Ancho” en función del resto de las variables.

Alto: Ancho: $r^2 = 0,1897$; $y = 0,144337987 - 0,356208369*x$
Espesor: Ancho: $r^2 = 0,3256$; $y = -0,466701138 + 0,356587403*x$
Peso total: Ancho: $r^2 = 0,5828$; $y = -0,395463305 + 0,455239839*x$
Peso carne: Ancho: $r^2 = 0,5935$; $y = -0,240048571 + 0,492885521*x$
Volumen valva derecha: Ancho: $r^2 = 0,1066$; $y = -0,252685562 + 0,156318628*x$
Volumen valva izquierda: Ancho: $r^2 = 0,2122$; $y = -0,258054728 + 0,275192122*x$

Cuadro 48: Ecuaciones lineales de “Espesor” en función del resto de las variables.

Alto: Espesor: $r^2 = 0,0215$; $y = 0,125995243 - 0,19191248*x$
Ancho: Espesor: $r^2 = 0,3256$; $y = 0,259174278 + 0,912992945*x$
Peso total: Espesor: $r^2 = 0,5948$; $y = -0,0997626935 + 0,735862415*x$
Peso carne: Espesor: $r^2 = 0,3892$; $y = -0,00759581119 + 0,63868209*x$
Volumen valva derecha: Espesor: $r^2 = 0,1084$; $y = -0,151440851 + 0,252151802*x$
Volumen valva izquierda: Espesor: $r^2 = 0,2384$; $y = -0,0671797388 + 0,46667543*x$

Cuadro 49: Ecuaciones lineales de “Peso de la carne” en función del resto de las variables.

Alto: Peso carne: $r^2 = 0,0641$; $y = 0,115284449 - 0,323762564*x$
Ancho: Peso carne: $r^2 = 0,5935$; $y = 0,188455874 + 1,20416765*x$
Espesor: Peso carne: $r^2 = 0,3892$; $y = -0,334319429 + 0,609430532*x$
Peso total: Peso carne: $r^2 = 0,6314$; $y = -0,239995046 + 0,740640284*x$
Volumen valva derecha: Peso carne: $r^2 = 0,1186$; $y = -0,198091086 + 0,257661568*x$
Volumen valva izquierda: Peso carne: $r^2 = 0,2076$; $y = -0,172151667 + 0,425405461*x$

Cuadro 50: Ecuaciones lineales de “Volumen valva derecha” en función del resto de las variables.

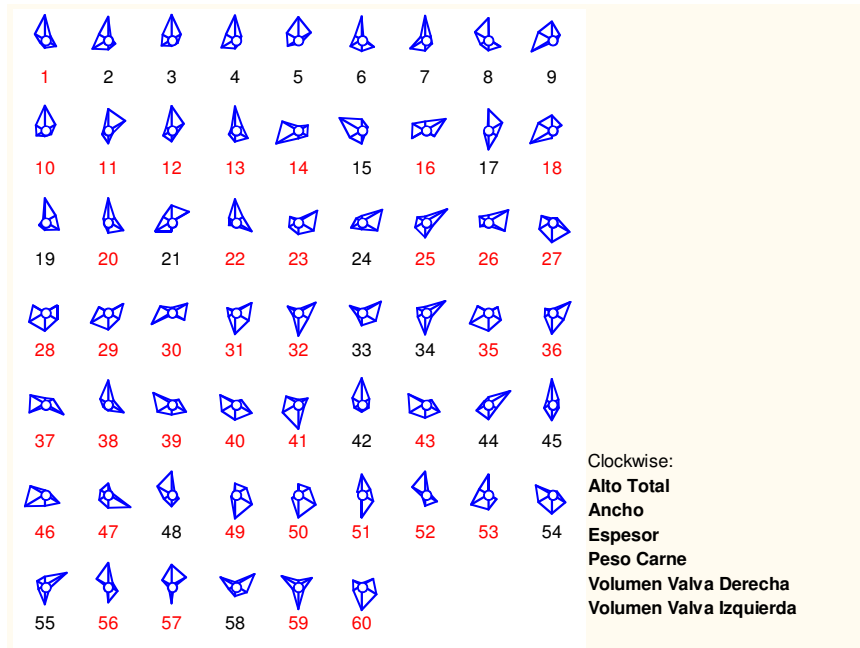
Alto: volumen valva derecha: $r^2 = 0,0332$; $y = 0,323264832 + 0,311513304*x$
Ancho: volumen valva derecha: $r^2 = 0,1066$; $y = -0,0487315905 + 0,682162075*x$
Espesor: volumen valva derecha: $r^2 = 0,1084$; $y = -0,429730893 + 0,429771377*x$
Peso total: volumen valva derecha: $r^2 = 0,0860$; $y = -0,401703285 + 0,365269445*x$
Peso carne: volumen valva derecha: $r^2 = 0,1186$; $y = -0,227933391 + 0,460241297*x$
Volumen valva izquierda: volumen valva derecha: $r^2 = 0,3547$; $y = -0,109628333 + 0,743152955*x$

Cuadro 51: Ecuaciones lineales de “Volumen valva izquierda” en función del resto de las variables.

Alto: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,0653$; $y = 0,118343897 - 0,34999042*x$
Ancho: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2122$; $y = 0,00406111019 + 0,771259655*x$
Espesor: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2384$; $y = -0,388340176 + 0,510832039*x$
Peso total: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2914$; $y = -0,332372375 + 0,538873251*x$
Peso carne: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,2076$; $y = -0,202865238 + 0,488007821*x$
Volumen valva derecha: volumen valva izquierda: $r^2 = 0,3547$; $y = -0,135704988 + 0,477272037*x$

Análisis General para Casos tomando 6 variables

Figura 21: Representación de cada ostra por medio del gráfico de estrellas (Star Symbolplot) para ostras perforadas y no perforadas por *Cliona celata*.



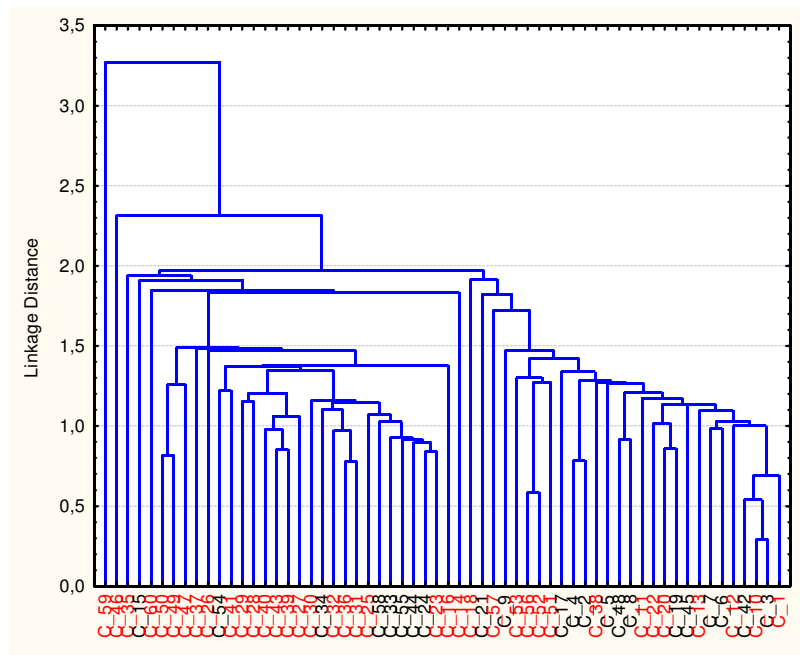
— Ostras perforadas
 — Ostras no perforadas

Tabla 5 : Numero de ostras (perforadas y no perforadas) según las variables que suponen tener mayor incidencia utilizando el grafico de estrellas.

VARIABLES	OSTRAS PERFORADAS	OSTRAS NO PERFORADAS
ALTO	16	17
ANCHO	10	7
ESPESOR	6	3
PESO CARNE	13	2
VOLUM. VALVA DER.	9	3
VOLUM. VALVA IZQ.	3	3

Dendrograma para casos tomando 6 variables

Figura 22: Análisis de conglomerados (Cluster Análisis) de los 60 para ostras perforadas y no perforadas por *Cliona celata*.



— Ostras perforadas
— Ostras no perforadas

Análisis de Componentes Principales para 6 variables

Figura 23: Análisis de Componentes Principales para Ostras perforadas y no perforadas por *Cliona celata*.

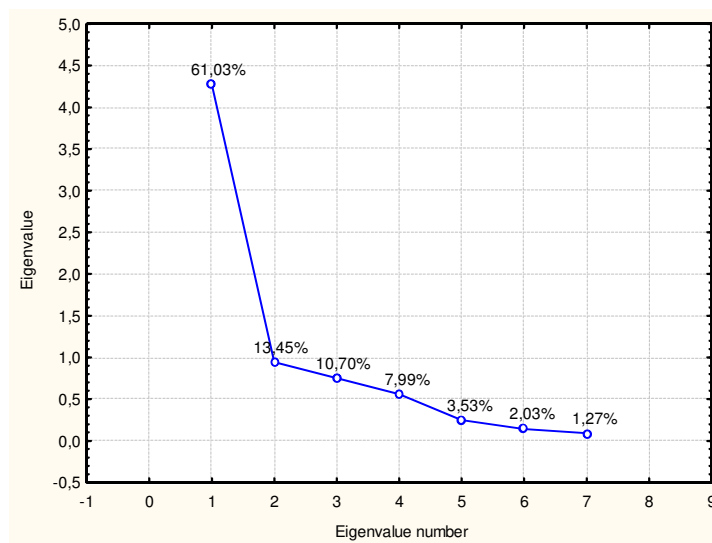


Tabla 6:

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
Alto total	0.438114	0.812897	0.360051	0.071151	- 0.110319	0.019610
Ancho	-0.689606	- 0.306047	0.573369	- 0.231502	- 0.218013	0.030063
Espesor	-0.813111	0.009335	- 0.193864	0.488919	- 0.245442	0.043547
Peso carne	-0.828561	0.055082	0.358497	0.245471	0.348770	0.006016
Volumen Valva Der.	-0.826396	0.312963	- 0.279066	- 0.298503	0.044496	0.223969
Volumen Valva Izq.	-0.884386	0.288712	- 0.165584	- 0.184798	- 0.027325	- 0.268683

Tabla 7:

Numero variables	autovalores	% total varianza	Autovalores acumulados	% acumulado
1	3,480233	58,00388	3,480233	58,0039
2	0,938889	15,64814	4,419122	73,6520
3	0,729788	12,16314	5,148910	85,8152
4	0,481208	8,02013	5,630118	93,8353
5	0,244309	4,07181	5,874427	97,9071
6	0,125573	2,09289	6,000000	100,0000

Análisis de varianza Multivariado (MANOVA) de un factor para las 11 variables

Lambda de Wilks = 0.78657, P= 0.32307

Variables dependientes.	Múltiple R	Múltiple R ²	Ajusted R ²	SS Model	df Model	MS Model	SS Residual	df Residual	MS Residual	F	P
Alto total	0,178	0,032	0,015	1,88	1	1,88	57,12	58	0,985	1,91	0,173
Ancho	0,190	0,036	0,019	2,13	1	2,13	56,87	58	0,981	2,17	0,146
Espesor	0,426	0,181	0,167	10,70	1	10,70	48,30	58	0,833	12,85	0,001
Peso total	0,390	0,152	0,137	8,97	1	8,97	50,03	58	0,863	10,40	0,002
Peso carne	0,278	0,077	0,061	4,55	1	4,55	54,45	58	0,939	4,85	0,032
Peso v.d.	0,382	0,146	0,131	8,62	1	8,62	50,38	58	0,869	9,93	0,003
Peso v.i.	0,378	0,143	0,128	8,42	1	8,42	50,58	58	0,872	9,66	0,003
Peso v. i. l	0,363	0,132	0,117	7,78	1	7,78	51,22	58	0,883	8,81	0,004
Peso v.d.l	0,406	0,165	0,150	9,72	1	9,72	49,28	58	0,850	11,44	0,001
Volumen v. d.	0,224	0,050	0,034	2,95	1	2,95	56,05	58	0,966	3,05	0,086
Volumen v. i.	0,250	0,063	0,046	3,70	1	3,70	55,30	58	0,954	3,88	0,054

Tabla 8: Análisis de varianza (ANOVA)

Zonificación de las perforaciones

Tabla 9: Ostras perforadas en la valva izquierda (35).

Ostras	Centro	Margen anterior	Margen Posterior	Zócalo	Apice	Margen ventral	aductor
1	0	1	1	1	1	0	1
10	1	1	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1
12	1	0	1	0	1	1	0
13	1	0	0	0	1	0	0
14	0	1	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0
18	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1
22	0	0	0	0	1	0	0
23	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	0
30	1	0	0	0	1	0	0
31	1	0	0	0	0	1	0
32	0	0	1	0	1	0	0
35	1	1	0	1	0	1	0
37	1	1	1	1	1	1	1
38	1	0	1	0	1	0	0
39	1	1	0	1	0	0	1
40	1	1	1	1	1	0	0
41	1	1	1	1	1	1	1

43	1	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1	1
49	1	1	0	0	0	0	1
50	1	1	1	1	1	1	1
51	1	1	1	1	1	0	0
52	1	0	0	0	0	1	0
53	1	1	1	1	1	1	1
55	0	1	0	0	0	1	1
56	1	1	1	1	1	1	0
59	0	0	0	0	1	0	0
60	1	1	1	1	1	1	1
total	30	25	23	22	26	21	20

Tabla 10: Ostras perforadas en la valva derecha (17). Presencia (1), Ausencia (0).

Ostras	Centro	Margen anterior	Margen Posterior	Ápice	Margen ventral
23	1	0	1	0	0
25	1	0	1	1	1
28	1	1	0	0	0
29	1	0	0	1	0
31	1	0	0	0	0
36	1	1	1	1	0
37	1	1	1	1	1
43	1	0	1	1	0
46	0	0	0	1	0
47	1	1	1	1	0
49	1	0	0	0	0
51	1	1	1	1	1
52	1	0	1	0	1
56	1	1	1	1	0
57	0	0	0	0	1
59	0	0	0	0	1
60	1	1	1	1	1
total	14	7	10	10	7

Tabla 11:

variables	Sum	Percent O'S	Percent 1'S
centro	30,00000	14,28571	85,71429
margen anterior	25,00000	28,57143	71,42857
margen posterior	23,00000	34,28571	65,71429
zócalo	22,00000	37,14286	62,85714
ápice	26,00000	25,71429	74,28571
margen ventral	21,00000	40,00000	60,00000
aductor	20,00000	42,85714	57,14286

$Q = 16,71910$, $df = 6$, $p < ,010374$

Tabla 12:

variables	Sum	Percent O'S	Percent 1'S
centro	14,00000	17,64706	82,35294
margen anterior	7,00000	58,82353	41,17647
margen posterior	10,00000	41,17647	58,82353
ápice	10,00000	41,17647	58,82353
margen ventral	7,00000	58,82353	41,17647

$Q = 10,06061$, $df = 4$, $p < ,039421$

Tabla 13:

Zonificación														
Valva	Izquierda (35)								Derecha(N:17)					
Zonas	C	MA	MP	Z	A	MV	Ad	total	C	MA	MP	A	MV	total
Fr. Obs.	30	25	23	22	26	21	20	167	14	7	10	10	7	48
Fr. Esp.	33,4	26,7	35,1	8,4	5,0	50,1	8,35	167	12,00	10,08	10,08	1,44	14,40	48,00
(o-e)2/e	0,3	0,1	4,2	22,3	87,9	16,9	16,25	147,95	0,11	0,04	0,00	50,88	3,80	54,83

- Para la valva izquierda: $X^2(6; 0.05): 12.6$
- Para la valva izquierda: $X^2(4; 0.05): 9.5$

BIBLIOGRAFÍA

Akpan, E. B. 1990. Bioerosion of oyster shells in brackish modern mangrove swamps, Nigeria. *Ichnos*, 1: 125-132.

Akpan, E. B. y Farrow, G. E. 1985. Shell bioerosión in high-latitude low-energy environments: First of Clyde and Lorne, Scotland. *Marine Geology*, 67: 139-150.

Alvarez Tinajero, M. D.; Caceres Martínez, J. y Gonzales Aviles, J. G. 2001. Shell boring clams in the blue abalone *Hialotis fulgens* and yellow abalone *Hialotis corrugada* from Baja California México. *Journal Shellfish Research*, 20: 889-893.

Bergman, K. M.; Elner, R. W. y Risk, M. J. 1982. The influence of *Polidora websteri* on the strength of shell of the sea scallop, *Placopecten magellanicus*. *Canadian Journal Zoolgy*, 6: 2551-2556.

Bergquist, P. R. 1978. Boring Sponges. Their role in bioerosión. University of California Press. 198-201.

Bien, W. F.; Wendt, J. M. y Alexander, R. R. 1999. Site selection and behavior of sponge and bivalve borers in shells or the Cretaceous oysters *Exogyra cancellata* and *Pycnodonte mutabilis* from Delaware, U.S.A. *Historical Biology*, 13: 299-315.

Bromley, R. G. y D' Alessandro, A. 1990. Comparative análisis of bioerosión in deep and shallow water. Pilocente to recent, Mediterranean Sea. *Ichnos*, 1:43-49.

Cadeé. G. C. 1999. Bioerosion of shells by terrestrial gastropods. *Lethaia*, 32: 253-260.

Castellanos, Z. A. 1957. Contribución al conocimiento de las ostras del litoral Argentino (*Ostrea puelchana* y *O. spreta*). Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación., Argentina 52 pp.

Cortez, J. 1992. Los arrecifes coralinos del Golfo Dulce, Costa Rica: Aspectos geológicos. Revista Biología Tropical, 40:19-26.

Cutler, A. H. y Flessa, K. W. 1995. Bioerosion, dissolution and precipitation as taphonomic agents at high low latitudes. Senck. Mar., 25: 115-121.

Grant, R. E. 1826. Notice of a new Zoophyte (*Cliona celata* Gr.) from the Firth of Forth. Edimburgh New Philosophical Journal, 1: 78-81.

Kelly-Borges, M y Pomponi S. A. 1994. Filogenia y clasificación de las esponjas (Porifera: Demospongiae). Biología y biotecnología marina molecular, 3: 87-103.

Kleeman, K. H. 1973. *Lithophaga lithophaga* (Linné) (Bivalva) in different limestone. Malacología 14: 345-347.

----- . 1980. Boring bivalves and their host corals from the Great Barrier Reef. Journal Molluscan Studies, 46: 13-54.

Mauna, C. 2003. Evaluación de la bioerosión producida por *Litophaga patagonica* (d' Orbigny) sobre *Ostrea puelchana* d' Orbigny en el golfo San Matías, Argentina. Tesis de la Ingeniería, Universidad Nacional de La Pampa, 73 pp. Inédita.

Mauna, C.; Casadío, S.; Parras, A. y Pascual, M. 2005. Abundance and distribution of *Lithophaga* (Mytilidae) in extant and fossil oysters: taphonomic and paleobiological implications. Ameghiniana, 42: 395-405.

Murad, B. M. y Mohammad , F. L. S. 1972. Infestation of the pearl oyster *Pinctada margaritifera* (Linné) by a new species of polydora in Kuwait, Arabian Gulf. *Hydrobiology*, 39: 463-477.

Neuman, A. C. 1966. Observation on coastal erosion in Bermuda and measurement of the boring rate of the sponge, *Cliona lampa*. *Limnology and Oceanography*, 11: 92-108.

Orbyigny, A. d'. 1831-1842. *Voyage dans l'Amerique Meridionale*. Paris, 5: 758.

Pascual, M. S. 1993. Contingencia y adaptación en la ecología reproductiva de *Ostrea puelchana*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata. 183 pp.

Pascual, M. S. 1997. Carriage of draw males by adult female puelche oyster: the role of chitons. *Journal Experimental Marine Biology Ecology*, 212: 173-185.

Pascual, M. S. y Zampatti, E. A. 1995. Chemically mediated adult-larval interaction triggers settlement in *Ostrea puelchana*: applications in hatchery production. *Aquaculture*, 133: 33-44.

Pascual, M. S.; Iribarne, O. O.; Zampatti, E. A. y Bocca, A. H. 1989. Female-male interaction in breeding system of puelche oyster (*Ostrea puelchana*, d'Orbig.). *Journal Experimental Marine Biology Ecology*, 132: 209-219.

Pascual, M. S.; Zampatti, E. A. e Iribarne, O. O. 2001. Population structure and demography of the puelche oyster (*Ostrea puelchana*, d'Orbigny, 1841) grounds in northern Patagonia, Argentina. *Journal Shellfish Research*, 3: 1003-1010.

Perry, C. T. 1998. Macroborers within coral framework at Discovery Bay, north Jamaica: species distribution and abundance, and effects on coral preservation. *Coral Reefs* 17: 277-287.

Ruggiero, T. E. y Annunziata, G. 2002. Bioerosion on *Terebratula scillae* population from the Lower Pleistocene of Lecce area (Southern Italy). *Acta Geológica Hispánica*, 37: 43-51.

Scott, P. J. 1988. Distribution, habitat and morphology of the Caribbean coral and rock boring-*lithophaga bisulcata* (d'Orbigny) (Mytilidae: Lithopaginae). *Journal Molluscan Studies*, 54: 83-95.

Servicio Hidrogeográfico Hidronaval, Cdo. J. Armada 1969. Carta h-262. Puerto San Antonio. (IV-1969).

Warne, J. E. 1977. Borings as trace fossils and the processes of marine bioerosión. *The estudy of trace fossils*. Springer, Berlin. 181-227.

Young, H. R. y Nelson, C. S. 1988. Endolithic biodegratation of cool-water skeletal carbonates of Scoot shelf, northwestern Vancouver Island, Canada. *Sedimentary Geology*, 60: 251-267.