

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGÍA**



**PECES EN PIEDRA AZUL ALGO MÁS QUE HUESOS DE PECES
MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUEÓLOGA**

**ALUMNA: MARÍA LORETO VARGAS V.
PROFESORA GUÍA: FERNANDA FALABELLA G.**

SANTIAGO, NOVIEMBRE DE 2008

A Luis, Tomás, Francisca y Magdalena.

*“Para decidir, para continuar,
Para recalcar y considerar
Solo me hace falta que estés aquí
Con tus ojos claros”.*

Victor Heredia

Agradecimientos

Es una grata tarea recordar y reconocer a todos los que estuvieron a mi lado durante este proceso de titulación.

No ha sido fácil. Entre mis recuerdos de estos últimos dos años, hay imágenes de traspase, horas de dudas, frustraciones, ansiedades diversas, el teclado paralizado y la pantalla muda, demandas infantiles no atendidas...culpas y otros tantos ingredientes de este capítulo llamado Memoria. Todos éstos forman parte del proceso, pero otros ingredientes más dulces, otras imágenes y otras sensaciones vienen a completarlo y darle sentido. La presencia del cariño, apoyo, paciencia y solidaridad de quienes me han acompañado, se impone y es lo que quiero expresar en estas líneas.

Quiero manifestar mi profundo amor y agradecimiento, en primer lugar, a mi familia, mi matriz, mi lugar, mi referente. A Luis Alberto, gran compañero y sostén silencioso de este período; a mis hijos Tomás, Francisca y Magdalena, cuya paciencia no tiene comparación. Me esperaron, me acompañaron y me preguntaron mil veces cuándo terminaría mi memoria, incluso preguntaron cuándo dejaría el computador y les volvería a dar atención. Sin duda no hay mayor estímulo. Gracias por su cariño incondicional.

A mis padres Rolando y Nora, mis suegros Luis y Mariana, mis hermanos Ale, Sole y Pachi,... mi familia extensa, la que está siempre, les doy las gracias por que no han dejado de apoyarme en todo momento.

También quiero expresar un especial agradecimiento a Fernanda Falabella, mi profesora guía, quien fue para mí lo suficientemente paciente, lo justamente persistente y exigente, pero por sobre todo, tremendamente presente y generosa. Con su entusiasmo y cariño se pueden hacer mil cosas...incluso una Memoria de Arqueología.

Para Donald Jackson e Isabel Cartagena, miembros de la comisión evaluadora, mis sinceros agradecimientos por sus observaciones, críticas y por su entusiasmo con el tema de esta memoria.

Quiero expresar también mi gratitud a Nelson Gaete, que excavó ese tremendo sitio llamado Piedra Azul, por que permanentemente me entregó apoyo, atendió cada una de las miles de preguntas que le hice -incluso las repetidas-, siempre estuvo dispuesto a discutir, opinar o simplemente conversar sobre el sitio y sus peces.

A Daniela Baudet, Valentina Trejo y Juanita Baeza, muchas gracias por compartir las ansiedades, por acompañarme en este proceso; por nuestras escasas y a veces fallidas reuniones de trabajo que, en parte, generaron la voluntad de terminar. A Jimena Torres, por compartir el mismo interés por los peces y sus trabajos recientes.

A Francisco Mery y Alejandro Peñaloza muchas gracias por estar pendiente, por el apoyo y la confianza.

A mis compañeros de trabajo, en especial a Fabrizio Frugone y Patrick Lewin por su ayuda en las láminas; a Gonzalo Benavides por su constante ánimo, a Francisco Fernández, Claudia Mascayano, Celeste Silva, Bea Muñoz, Patricio del Fierro y a todos los que celebraron conmigo, que compartieron día a día mis ansiedades y mis alegrías ante cada paso avanzado.

A mis amigos, Paula, Hugo, Make y Christian. Gracias por estar siempre, no importa la distancia ni el tiempo. Sé que siempre están.

Ha pasado mucho tiempo, pero haber terminado la memoria de título confirma el valor de la voluntad y de saber que no se está sola. Quienes me han acompañado en los diversos procesos de mi existencia tienen un rol importante en esta -casi imposible- tarea de titularse. Hace años, mientras terminaba mi tesis de Magíster, no dejaba de enumerar en mi mente a todos y cada uno de los que me acompañaron; desde distintos lugares, diferentes intereses, otras edades. Entonces y ahora sigo creyendo que tener a quien dar las gracias, es una gran fortuna. Es la fortuna de tener amigos, de tener una familia potente, de tener alguien por quien hacer y terminar las cosas que creemos importantes.

No ha sido fácil, sin embargo ha sido posible. El dulce sabor de terminar este ciclo, se mantendrá por mucho tiempo, de igual forma que el sentimiento de gratitud hacia todos quienes reconozco en estas líneas.

Contenidos

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Presentación del problema	2
1.2	Objetivo general	3
2	ANTECEDENTES.....	4
2.1	Desarrollo de la Ictioarqueología: Marco General	4
2.2	Área de Estudio.....	8
2.2.1	Patrones zoogeográficos del área de estudio.....	12
2.3	Sociedades Canoeras del Sur de Chile.....	16
2.4	El Sitio Piedra Azul	21
2.4.1	Primera ocupación	25
2.4.2	Segunda ocupación.....	26
2.4.3	Tercera Ocupación.....	29
2.4.4	Cuarta ocupación	30
2.4.5	Quinta ocupación	30
3	MARCO TEÓRICO	31
3.1	Aspectos biológicos de la fauna íctica de las costas chilenas	31
3.2	Osteometría de peces.....	34
3.3	Variables del registro ictioarqueológico	37
4	MATERIAL Y METODOS	45
4.1	Métodos de recuperación	46
4.2	Métodos de laboratorio	47
4.2.1	Identificación anatómica de huesos y determinación taxonómica:.....	48
4.2.2	Cuantificación:.....	50
4.2.3	Osteometría:.....	53
4.2.4	Tafonomía.....	54
4.2.5	Contexto arqueológico	56
4.3	Metodología biológica	56
5	RESULTADOS	58
5.1	Identificación y determinación taxonómica	59
5.2	Cuantificación.....	61
5.3	Fragmentabilidad	67
5.4	Abundancias de partes esqueléticas.....	74
5.5	Osteometría	82
5.6	Tafonomía	89
5.7	Deformación ósea.....	91
5.8	Probabilidades de registro	92

5.9	El sitio Piedra Azul: otros recursos alimentarios y de materias primas presentes en el contexto de comunidades pesqueras	94
5.10	Características biológicas de los taxa identificados en el sitio	103
6	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	108
7	Consideraciones finales.....	124
8	BIBLIOGRAFÍA.....	126
9	ANEXO 1: REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	137
10	ANEXO 2: FICHAS BIOLÓGICAS DE LOS TAXA IDENTIFICADOS EN EL SITIO PIEDRA AZUL.....	143

Lista de Tablas

<i>Tabla 1</i>	Lista de peces de amplia distribución presentes en el área de estudio (Universidad Austral de Chile 2000. FIP N° 99-24)	14
<i>Tabla 2</i>	Lista de peces de distribución más restringida presentes en el área de estudio (Universidad Austral de Chile 2000. FIP N° 99-24).....	15
<i>Tabla 3</i>	Niveles de ocupación y fechados Sitio Piedra Azul	23
<i>Tabla 4</i>	Características de restos de peces naturales y culturales (Zohar et al. 2001)	42
<i>Tabla 5</i>	Criterios utilizados para determinar naturaleza de los restos ícticos de Piedra Azul .	55
<i>Tabla 6</i>	Densidad de restos de peces por estrato del sitio Piedra Azul	58
<i>Tabla 7</i>	Restos ictioarqueológicos analizados del sitio Piedra Azul	59
<i>Tabla 8</i>	Presencia ausencia de los taxa dentro del sitio Piedra Azul.....	60
<i>Tabla 9</i>	Estimaciones de abundancia a partir del NISP	61
<i>Tabla 10</i>	Estimaciones de abundancia a partir del MNI.....	64
<i>Tabla 11</i>	Estimaciones de abundancia a partir del MNI, sin considerar el hueso supraoccipital del jurel	65
<i>Tabla 12</i>	Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Jurel por estratos	68
<i>Tabla 13</i>	Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Sierra por estratos	69
<i>Tabla 14</i>	Unidades anatómicas y estimación de fragmentación Merluccidae por estratos	70
<i>Tabla 15</i>	Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Róbalo por estratos	71
<i>Tabla 16</i>	Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Congrio por estratos	72
<i>Tabla 17</i>	Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación pejegallo por estratos	73
<i>Tabla 18</i>	Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Condrictio por estratos	73
<i>Tabla 19</i>	Estimación de MAU y MAU% de merlucidae por estratos	76
<i>Tabla 20</i>	Estimación de MAU y MAU% de la sierra por estratos	77
<i>Tabla 21</i>	Estimación de MAU y MAU% del jurel por estratos	78
<i>Tabla 22</i>	Estimación de MAU y MAU% del róbalo por estratos	79
<i>Tabla 23</i>	Estimación de MAU y MAU% del pejegallo por estratos.....	80
<i>Tabla 24</i>	Estimación de MAU y MAU% del congrio por estratos	80
<i>Tabla 25</i>	Número de individuos por especie, con tallas estimadas	82
<i>Tabla 26</i>	Grupos definidos según índices de registro y supervivencia	93
<i>Tabla 27</i>	Actividades de subsistencia durante la segunda ocupación	95
<i>Tabla 28</i>	Actividades de subsistencia durante la tercera ocupación.....	96
<i>Tabla 29</i>	Actividades de subsistencia durante la cuarta ocupación.....	97
<i>Tabla 30</i>	Actividades de subsistencia durante la quinta ocupación	98
<i>Tabla 31</i>	Cuantificación de Restos Arqueofaunísticos. Pozo 1 primera etapa	100
<i>Tabla 32</i>	Flora identificada en el estrato IV de Piedra Azul, a partir de estudio antracológico	101
<i>Tabla 33</i>	Especies de condrictios registrados en el Seno de Reloncaví	106

Lista de Figuras

Figura 1. Localización sitio Piedra Azul en el marco de la zona septentrional de los canales patagónicos	9
Figura 2. Sector nor-oriental del Seno de Reloncaví. El punto amarillo corresponde al sitio Piedra Azul.....	11
Figura 3. Vista del área de emplazamiento del sitio Piedra Azul (extraído de Gaete et al. 2000) ..	22
Figura 4. Vista de la excavación del sitio (extraído de Gaete et al. 2000).....	22
Figura 5. Punzones de hueso (extraído de Gaete et al. 2000)	27
Figura 6. Arpón de hueso (extraído de Gaete et al. 2000)	27
Figura 7. Arpón de hueso (extraído de Gaete et al. 2000)	28
Figura 8. Distribuciones de abundancia estimadas a partir del NISP	62
Figura 9. Distribución de abundancia por estrato según NISP	63
Figura 10. Distribuciones de abundancia estimadas a partir del MNI.....	65
Figura 11. Distribuciones de abundancia por estrato según MNI	66
Figura 12. MAU % en los 4 estratos	81
Figura 13. Estructura de tamaños de jurel por estrato.....	84
Figura 14. Estructura de tamaños de sierra por estrato	85
Figura 15. Estructura de tamaños del pejegallo por estrato	87
Figura 16. Estructura de tamaños de róbalo por estrato	88

1 INTRODUCCIÓN

La presente memoria se enmarca en el estudio general de sitios costeros y ha sido desarrollada a partir del análisis sistemático de material ictioarqueológico del sitio Piedra Azul, localizado en la localidad de Chamiza, Puerto Montt, X Región. El estudio de dicho sitio arrojó resultados contundentes con respecto a la gran abundancia de restos de fauna ictica asociada a un depósito cultural de canoeros tempranos en la costa del Seno de Reloncaví (Gaete et al. 2000, 2004). El tema del uso de los espacios costeros, y en general de aquellos lugares asociados a grandes cuerpos de agua, donde el recurso peces se presenta como un potencial alimenticio, constituye una línea de trabajo arqueológico donde los análisis especializados de este recurso cobran un valor relevante.

Los estudios y trabajos arqueológicos desarrollados en áreas costeras han ido incluyendo progresivamente análisis de ictiofauna. La presencia significativa de este tipo de restos en depósitos costeros, así como sus aportes como fuente de información (biológica y cultural) (Casteel 1972, 1976a; Wheeler y Jones 1989; Colley 1990; Reitz y Wing 1999), le han otorgado a este tipo de análisis una relevancia hasta ahora reconocida a nivel mundial (por ejemplo: la constitución de grupos organizados de ictioarqueólogos en el ICAZ), pero hasta hace poco no reconocida en toda su envergadura a nivel nacional.

Dentro del potencial de información biológica y cultural que presentan los restos de peces, se pueden señalar aportes importantes como los relacionados a la estimación de: estructuras de tamaño de las poblaciones de peces, distribución de especies a través del tiempo, dieta y aportes nutricionales, estacionalidad, hábitats a los que accedió el hombre, técnicas de pesca y patrones culturales de consumo (Casteel 1972, 1976a; Rojo 1987, Desse y Desse-Berset 1992, 1996a, 1996b; Colley 1990; Falabella et al. 1995; Vargas et al. 1993; Wheeler y Jones 1989).

Las características geográficas de nuestro país, así como la importante presencia humana en sitios del litoral desde fechas tempranas (Llagostera 1977, 1989; Ramírez et al. 1991; Gaete et al. 1994, 2004; Jackson et al. 2003, Jackson y Báez 2005) inducen a pensar en la explotación de recursos ícticos y por ende en la posibilidad de su registro en tales sitios. Sin embargo en el marco de las investigaciones de sitios costeros de nuestro país que han incorporado restos de peces, desde los trabajos pioneros de Llagostera (1977, 1979) hasta estudios recientes (Llagostera 1990; Meléndez et al. 1993; Falabella et al. 1995; Llagostera et al. 1997; Massone y Torres 2004; Torres 2007a), se ha destinado escasa atención a su interpretación dentro del contexto arqueológico como referentes de patrones de uso.

1.1 Presentación del problema

En el marco del desarrollo reciente de la arqueología del área Austral, se está prestando mayor atención a las evidencias de recursos marinos presentes en los sitios estudiados. Dentro de los estudios en la X Región, destacan las investigaciones en el Seno de Reloncaví, donde se ha concentrado una serie de nuevos hallazgos como Puntilla Tenglo y Piedra Azul (Gaete 2002; Gaete et al. 2004), más de 14 sitios en la vertiente oriental del Seno (Gaete y Mera com. pers.; Rivas y Ocampo 2008) y otros como Pelluhuín, Panitao Ilque y Tenten (Muñoz y Pino 2002), a los que se suma el sitio de Chiloé Puente Quilo (Aspillaga et al. 1997; Rivas et al. 1999).

Uno de los últimos hallazgos arqueológicos de relevancia en la zona sur del país lo constituye el sitio Piedra Azul, ubicado en el borde oriental del Seno de Reloncaví (Gaete et al. 2000; Gaete et al. 2004). Este sitio presenta un registro que abarca desde ca. 6.000 a.C. hasta el 500 d.C. aproximadamente, con un registro artefactual y ecofactual muy diverso (Gaete et al. 2004). Presenta, además un rico registro de restos ictioarqueológicos durante todas las etapas de ocupación.

La interpretación y evaluación de los restos ícticos en estos sitios ha sido incipiente, pero dan cuenta de que puede arrojar luces en cuanto a patrones de pesca, captura o recolección de estos recursos, sistemas de asentamiento y economías costeras de una región poco estudiada hasta la fecha. Las comunidades humanas costeras, cazadoras recolectoras y pesqueras de la zona austral presentan características de adaptación significativas en cuanto a su relación con los recursos del litoral (Gaete 2002; Gaete et al. 2000, 2004; Rivas et al. 1999, Ocampo y Rivas 2004), no obstante, el rol de los peces no ha sido estudiado de manera sistemática.

Dentro de este marco, el problema de estudio de la presente memoria se centra en la identificación de patrones de uso del recurso peces a través del tiempo entre las comunidades que se asentaron en Piedra Azul. Las preguntas que guían este estudio apuntan a reconocer si existen tales patrones y cómo se manifiestan a través de los restos óseos de peces y del contexto arqueológico asociado.

1.2 Objetivo general

En virtud de lo anterior, el objetivo general del presente estudio es evaluar el patrón de uso de los peces durante las etapas de ocupación del sitio Piedra Azul.

De acuerdo con el objetivo general del presente trabajo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar taxonómicamente los restos ictioarqueológicos a través de toda la secuencia descrita del sitio Piedra Azul.
- Estimar las abundancias relativas de los taxa identificados en los distintos estratos del sitio Piedra Azul y compararlas a lo largo de la secuencia de ocupación.
- Estimar las tallas de los taxa identificados en los distintos estratos del sitio Piedra Azul y compararlas a lo largo de la secuencia de ocupación.
- Evaluar y determinar las alteraciones pre y post deposición de los restos.

2 ANTECEDENTES

2.1 Desarrollo de la Ictioarqueología: Marco General

Durante gran parte del desarrollo de la arqueología las evidencias de pescado en depósitos costeros se describieron como “huesos de peces”, en algunos casos con un adjetivo de “abundantes”, pero sin mayores descripciones. Hoy se reconoce que son algo más que eso.

El desarrollo de estudios sistemáticos de restos de peces en arqueología está marcado por los trabajos de Casteel, quien a partir de los 70s publicó una serie de artículos sobre peces en contextos arqueológicos (Casteel 1972, 1974a, 1974b, 1976a, 1976b), y que se presentan en forma de síntesis en 1976 (Casteel 1976a). Este autor destaca algunos de los componentes del esqueleto de los peces – otolitos, escamas y vértebras- como potenciales fuentes de información sobre estacionalidad, paleo ambiente, cuantificación y rangos de tamaños y edad.

Posteriormente, Wheeler y Jones (1989) publicaron una nueva síntesis en la que presentaron nuevos aportes y ampliaron el número de huesos diagnósticos. Colley (1990) por su parte, describe una serie de aspectos en el estudio de los peces, desde las aproximaciones metodológicas hasta los niveles de interpretación de la presencia de estos restos en contextos arqueológicos. La autora, además, destaca el amplio rango de estudios aplicados a los peces. A estos tres trabajos, considerados como aproximaciones integradoras, se suma un cúmulo creciente de especialistas y publicaciones sobre restos de peces en los que se evidencia su valoración como fuente de información.

Dentro del desarrollo de la ictioarqueología, como subdisciplina de la Arqueología, Chile ha generado aportes significativos en cuanto a su uso como fuente de información.

La extensión de la costa chilena hace difícil pensar que quienes alcanzaron el litoral, no accedieran a los recursos que el mar ofrece. Más allá de la historia del poblamiento del territorio nacional, peces, mariscos, aves y mamíferos marinos constituyen una potencial base alimenticia rica y disponible para quienes se asentaron en la costa.

Evidencias del uso de peces de parte de poblaciones tempranas de las costas chilenas han sido descritas desde la década del 70. De forma incipiente, análisis discretos de restos de peces de origen arqueológico (Bahamonde y Pequeño 1975; Schiappacasse y Niemeyer 1984; Bravo 1985; Follet 1980; Casteel 1980), fueron los primeros esfuerzos para acceder a la información potencial de este tipo de restos para la interpretación en la arqueología chilena. Durante este mismo período, destaca uno de los principales trabajos sobre peces en nuestro país. A través del uso de otolitos como bioindicadores, Llagostera en su presentación al Congreso de la Serena (1976), propuso una cronología que se ajustaba con las condiciones climáticas “descritas” por las especies presentes en el sitio Quebrada Las Conchas. La ocurrencia de *Micropogon altipinis* y *Cynoscion analis* sugería un período en que las condiciones climáticas registraron un incremento en la temperatura, asociado probablemente al “Óptimo Climático”. Esta propuesta fue corroborada con los posteriores resultados de los fechados del sitio, confirmando así y validando la efectividad del uso de este tipo de bioindicador (Llagostera 1977, 1979).

En Quebrada Las Conchas, el registro de especies local extintas, como *Micropogon altipinis* y *Cynoscion analis*, no solo da cuenta de un evento climático, sino que también presenta antecedentes sobre los procesos de poblamiento y adaptación de grupos humanos en sitios costeros. No obstante el aporte significativo de los trabajos de Llagostera (1977, 1979), no se desarrollaron líneas de investigación asociadas a los peces sino hasta la década del 90. Siguiendo con una propuesta en la que los restos de peces se constituyen como bioindicadores, el mismo autor realizó un estudio sobre el uso de embarcaciones, inferido a partir

de la presencia de especies de aguas más profundas (Llagostera 1990). La aparición tardía del género *Genypterus* en la secuencia del sitio Punta Blanca (a partir del 1.720 a.p.), fue interpretada como evidencia de la adopción de la navegación de parte de poblaciones costeras. El hábitat de este género (representado en la muestra a través de *G. maculatus* y *G. chilensis*), que en la zona centro norte se encuentra entre los 20 y 400 m de profundidad, hace necesario contar con tecnología que permita acceder al mar, más allá del intermareal.

Nuevos aportes al estudio de los peces en la arqueología chilena se desarrollaron en el trabajo de Meléndez y colaboradores (1993). A través del análisis de más de 30 especies comunes del litoral central, se generaron herramientas metodológicas que permitirían acceder a buenos niveles de determinación taxonómica de restos de peces en depósitos arqueológicos (Falabella et al. 1995), estimar tallas a partir de características morfométricas de sus huesos (Vargas et al. 1993) y evaluar las eventuales diferencias en la conservación de éstos durante los procesos post depositacionales (Falabella et al. 1994). A partir de estas herramientas, fue posible contar con un mayor rango de elementos diagnósticos de especies, previamente limitados a los otolitos, cuyas probabilidades de registro difieren entre una zona y otra.

Luego del trabajo de Meléndez y colaboradores (1993), el estudio de restos de peces se constituyó en un rasgo más a considerar en los estudios de sitios costeros. Gaete y colaboradores (1994) complementaron los estudios sobre grupos cazadores recolectores arcaicos de la costa del Maule, con información sobre el uso de peces en el sitio Quebrada Las Conchas. De manera similar, el análisis de restos ícticos provenientes de diverso sitios de la zona norte (Vargas 1993, 2003b, 2005), zona central (Vargas 2002b) y sur (Vargas 1992, 1994, 2001, 2002a, 2002c, 2003a; Torres 2003, 2005, 2007b) han contribuido a la interpretación de los procesos de adaptación costera, en cuanto a la explotación del recurso peces.

A partir de este siglo, el estudio de los restos de peces ha tomado un nuevo impulso en cuanto a desarrollar líneas de trabajo orientadas a profundizar el rol de los peces en el desarrollo de la arqueología chilena. Torres (2007a) ha generado una serie de estudios orientados al análisis e interpretación de las tecnologías de pesca en contextos arqueológicos selk'nam de Tierra del Fuego (Torres 2004, 2007a y b). En el marco de sus estudios, la autora ha presentado además, la aplicación de estudios tafonómicos específicos sobre los agentes bióticos (animales ictiófagos) y físicos (acción eólica) que actúan sobre restos óseos de peces (Torres 2007a). Si bien sus estudios se han centrado en el extremo austral –destacan los sitios Punta Catalina, Punta Baxa, y Marazzi-, los resultados presentados dan cuenta de una nueva aproximación en la interpretación de los restos ictioarqueológicos y sientan un precedente para investigaciones futuras en otras zonas del país.

En la actualidad, los peces han dejado de ser un componente óseo más del inventario cultural y ecofactual de los contextos arqueológicos. En la búsqueda de mejorar la precisión en la interpretación de los procesos culturales del pasado, las evidencias de fauna en general y los peces en particular en áreas litorales, son considerados como elementos cruciales para entender aspectos como la utilización de recursos y la adaptación de los grupos humanos a ambientes determinados.

2.2 Área de Estudio

El área de estudio corresponde al denominado Gran Sur de Chile, un vasto territorio que se configura como el escenario del desarrollo de las sociedades canoeras australes descritas entre el Bío Bío y Tierra del Fuego (Dillehay 2004; Quiroz y Sánchez 2004; Ocampo y Rivas 2004). Dentro de esta área el Seno de Reloncaví puede ser considerado como un punto de quiebre desde el punto de vista geográfico por cuanto divide la costa chilena en dos; hacia el norte una línea costera continua y regular y hacia el sur los canales patagónicos (Ver Figura 1).

Este criterio geográfico también ha sido considerado dentro de los estudios arqueológicos del sur de Chile; por una parte, dentro de una adscripción general ha sido definido como el límite sur natural de la Zona Central y el borde septentrional del área patagónica (Niemeyer 1989); por otra, se ha señalado que es el límite del sector meridional del sur de Chile descrito por Aldunate (1989). Sin duda el Seno de Reloncaví constituye un área de interés para la arqueología en cuanto a su ocupación de parte de grupos humanos desde el Holoceno temprano; la presencia de numerosos sitios arqueológicos da cuenta de ello.

Dentro del marco de las características geomorfológicas, climáticas y geográficas en general, el Seno de Reloncaví se emplaza, en parte, en el Valle Longitudinal con su porción oriental asociada a la precordillera. Corresponde a un área modelada por procesos glaciales y glacifluviales que presenta un relieve predominantemente llano (Sánchez y Morales 1993; Veit y Garleff 1997). La cuenca del Seno fue modelada durante el periodo Cuaternario por variados procesos geológicos, entre los cuales predominan al menos cuatro ciclos glaciales.

Se encuentra dentro del conjunto de Climas Marinos, Subdivisión Clima Marino Fresco, caracterizados por presentar, en invierno, un promedio de las mínimas absolutas del mes más frío entre -10 y -2,5 °C, con un promedio de las mínimas

diarias del mes más frío, superior a $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$., y un promedio de las máximas del mes más frío superior a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. En general, puede decirse que estos climas presentan un verano fresco e inviernos relativamente suaves (INIA 1989).

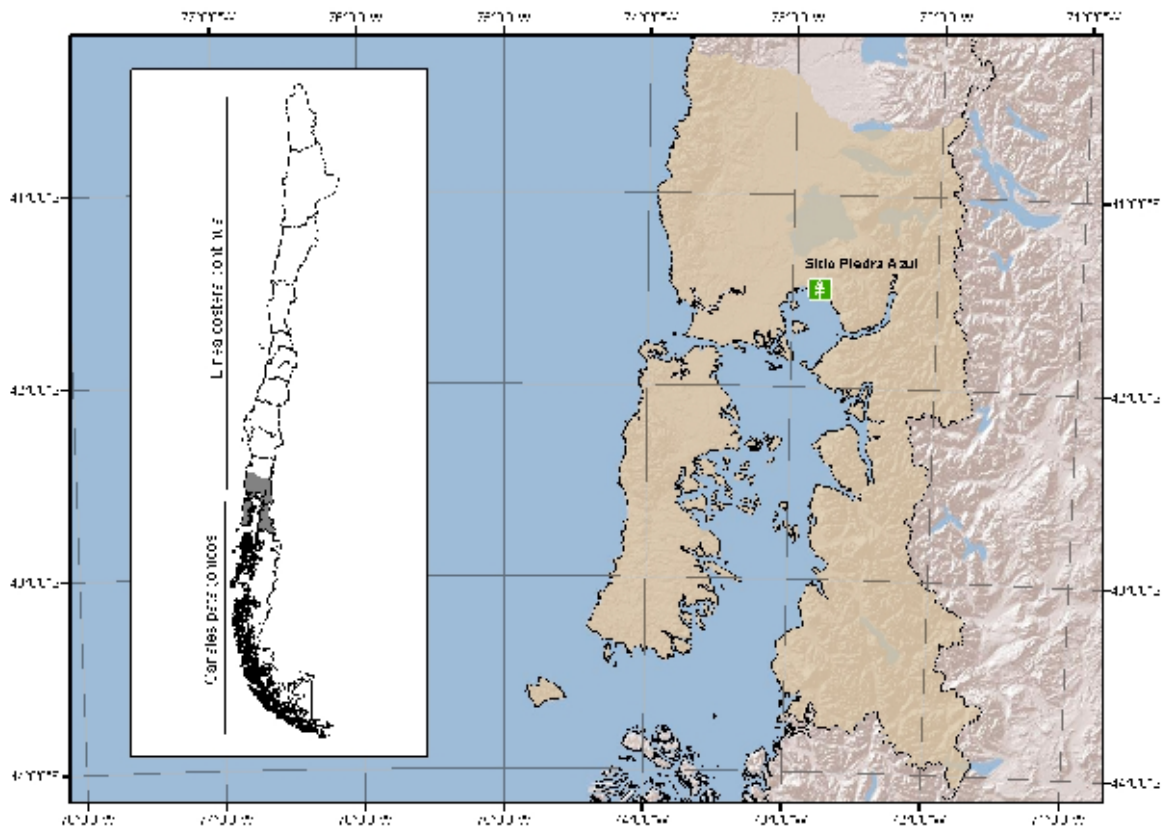


Figura 1. Localización sitio Piedra Azul en el marco de la zona septentrional de los canales patagónicos

El área de estudio se emplaza en territorio de los bosques templados que se extienden entre el río Maule y Tierra del Fuego; bosque que se caracteriza por una alta productividad, gran diversidad de especies, alto grado de endemismo de su flora y gran calidad de la madera de una alta proporción de las especies que lo componen. Destacan algunas especies emblemáticas como la *Araucaria araucana* (araucaria), *Austrocedrus chilensis* (ciprés de la cordillera) y la *Fitzroya cupressoides* (alerce), coníferas que se encuentran entre las más longevas del mundo (Armesto et al. 1997). En este hábitat se encuentra una variada fauna

terrestre representada por marsupiales como el monito del monte (*Dromiciops australis*) y la comadreja trompuda (*Ryncholestes raphanurus*); murciélagos (*Myotis chiloensis*, *Histiotus montanus*, *Lasiurus borealis*, *Tadarida brasiliensis*); roedores dentro de los que destacan el ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*), ratón orejudo (*Phyllotis darwini*), ratón lanudo (*Abrothrix longipilis*), ratón de cola larga (*Oryzomys longicaudatus*), cuy (*Microcavia australis*), degu (*Octodon bridgesi*) y coipo (*Myocastor coipus*) entre otros; zorros (*Pseudalopex sp.*), pumas (*Felis concolor*), gato montés (*Felis geoffroyi*); pudú (*Pudu pudu*), huemul (*Hippocamelus bisulcus*), guanaco (*Lama guanicoe*) (Murúa 1997). Por otra parte, dentro de los bosques templados es posible encontrar más de 60 especies de aves.

Por otra parte, la costa asociada al área de estudio se caracteriza por la permanencia de bosque templado lluvioso asociado a bordes costeros; alta humedad y precipitaciones superiores a 2.500 mm anuales (Sánchez y Morales 1993). La línea de costa presenta una alta variabilidad entre la zona que se enfrenta al océano Pacífico y los canales interiores que caracterizan la zona austral del país.

La Bahía de Chamiza –donde se encuentra el sitio Piedra Azul- se extiende dentro de un paisaje de “fondos de valle”, caracterizado geomorfológicamente por un relieve casi plano, con presencia de variaciones muy suaves en las pendientes, modelado por procesos erosivos aluviales. Actualmente el área presenta un estado de evidente intervención antrópica que ha generado una notable pérdida de cobertura vegetal original (Ver Figura 2).

En cuanto a las condiciones climáticas, este sector presenta el Agroclima Maullín que corresponde a una Subdivisión del Clima Marino Fresco (INIA 1989). El régimen térmico de esta zona se caracteriza por presentar una temperatura media anual de 10,9 °C, con una máxima media del mes más cálido (febrero) de 20,1 °C; una mínima media del mes más frío (julio) de 4 °C. La temperatura media mensual se mantiene sobre 10 °C entre los meses de octubre y abril inclusive. El régimen

hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 1.890 mm, siendo el mes de junio el más lluvioso con 277 mm.

El sector de emplazamiento del sitio Piedra Azul constituye un espacio óptimo en cuanto a condiciones de supervivencia para las comunidades canoeras australes. La cercanía a la desembocadura del río, el acceso al bosque y a la costa de un mar que ofrecía buenas condiciones para navegar, constituyen atributos relevantes a la hora de seleccionar espacios donde asentarse, desde la perspectiva de la obtención de recursos.

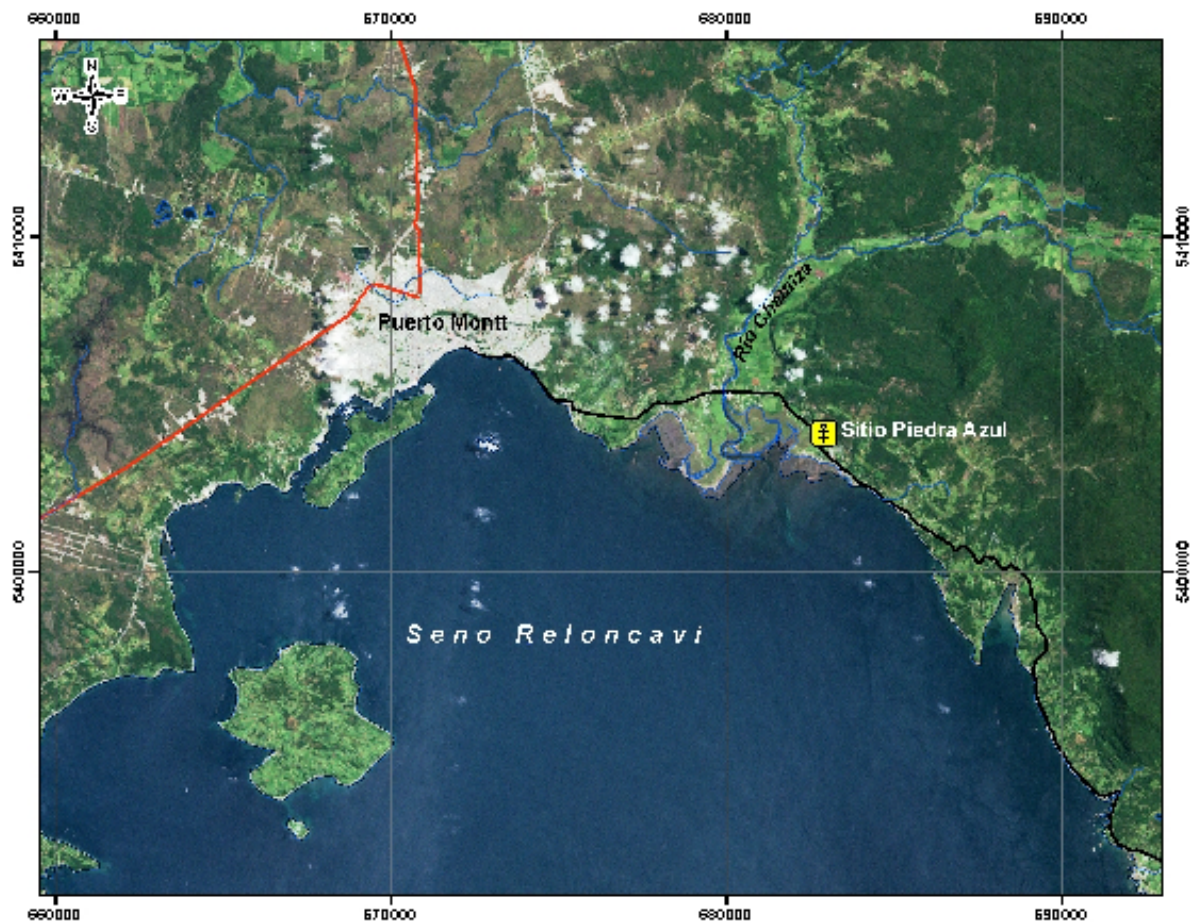


Figura 2. Sector nor-oriental del Seno de Reloncaví. El punto amarillo corresponde al sitio Piedra Azul.

2.2.1 Patrones zoogeográficos del área de estudio

Los diferentes patrones biogeográficos de la costa chilena se deben a una serie de factores relacionados con las características geomorfológicas, climáticas y oceanográficas. Dentro de las primeras, destaca la configuración de dos escenarios geográficos contrastantes en el borde occidental de Sudamérica: una línea de costa relativamente pareja desde Perú hasta la Isla de Chiloé y el borde costero de Chiloé a Cabo de Hornos caracterizado por un paisaje complejo constituido por golfos, fiordos y canales.

Nuestra área de estudio se enmarca en la región zoogeográfica sureña, entre los 40 ° y 56° S. Siguiendo la clasificación de Pequeño (2000) correspondería al Distrito Chilense. En estudios recientes se ha definido que la zona comprendida entre el Seno de Reloncaví (41°59'00"S) y el Golfo Ladrilleros en la XI región (48°49'25"S) presenta cierta homogeneidad zoogeográfica y constituiría una sola zona zoogeográfica (Universidad Austral 2000, FIP N° 99-24). En relación a la ictiofauna, dentro de esta zona (hasta 30 m de profundidad), los peces presentes están constituidos por dos grandes grupos, uno descrito como de especies de amplia distribución (Tabla 1), algunos incluso cosmopolitas¹, que abarcan tanto otras áreas de Chile como otros océanos (Atlántico, Índico y hasta el mar Mediterráneo). Dentro de este grupo destaca una serie de taxa de condriictios (tiburones, rayas y quimeras), además de teleósteos (peces óseos). Un segundo grupo corresponde a especies de distribución más restringida (Tabla 2), dentro de las que se encuentran tanto especies endémicas como algunas que pueden alcanzar las zonas de Perú y Argentina.

Si bien estos peces constituyen el "escenario" ictiológico del área de estudio, en la pesca actual, algunas especies de peces pelágicos² y demersales³, cobran relevancia como las principales dentro de la X Región. En estudios desarrollados

¹ Las especies cosmopolitas son aquellas que se encuentran en todos los océanos.

² Pelágicos: peces que viven y se desplazan en las capas superficial y subsuperficial del océano.

³ Demersales: peces que dependen del fondo para realizar algunas de sus funciones vitales.

por el FIP, dentro de los **peces pelágicos**, y de acuerdo con las estadísticas de pesca, se definen cuatro especies de importancia pesquera: *Strangomera bentincki* (sardina común), *Engraulis ringens* (anchoveta), *Trachurus murphy* (jurel) y *Odontesthes regia* (pejerrey de mar) (Universidad Austral 2000, FIP 99-24; Lamilla et al. 2006, FIP 2006-35). Recientemente, se ha incorporado una nueva especie de sardina, *Sprattus fuegensis* (sardina fueguina), que regularmente se confundía con las otras sardinas (Aranis et al. 2007). Éstos presentan mayores abundancias hacia la primavera.

Si bien la pesquería artesanal actual de las aguas interiores de la X Región está enfocada en especies de bajo nivel trófico como la sardina común y la anchoveta, en su captura también se pesca colateralmente aquellas especies en cuya dieta están incluidas las primeras (Lamilla et al. 2006, FIP 2006-35) dentro de las que destacan el jurel (*Trachurus murphy*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) (www.fishbase.com).

Dentro de los **peces demersales**, la pesquería de las aguas interiores de la X Región (al igual que la XI y la XII) se sostiene sobre los recursos merluza del sur, *Merluccius australis* y congrio dorado *Genypterus blacodes* (Rubilar et al. 2000, FIP N° 98-02). En la X región se observa una variación estacional en cuanto a la estructura de talla y proporción de juveniles, probablemente asociado a patrones migratorios de las especies (merluza). Migración de adultos desde aguas interiores a aguas exteriores a partir de otoño, hacia áreas de reproducción, posterior al desove, una porción de la población adulta ingresa a aguas interiores, a áreas de alimentación, entre mediados de primavera y verano. En estas instancias desplazan a los juveniles hacia aguas más someras (Rubilar et al. 2000). De acuerdo con este estudio, se sabe que las poblaciones de merluza del sur en el Seno de Reloncaví presentan mayor abundancia y mayor frecuencia de adultos (sobre los 60 cm) en verano; hacia el invierno disminuyen las tallas y se ven mayor cantidad de juveniles. El Seno de Reloncaví constituye un sector de crianza para

la merluza del sur (Rubilar et al. 2000, FIP N° 98-02). El congrio presenta una disminución de talla desde el verano hasta la primavera.

Este conjunto de especies dan un marco de referencia sobre los recursos ícticos “esperables” dentro del registro de los grupos canoeros de los canales patagónicos, bajo el supuesto de la mantención de las condiciones ambientales a lo largo de los últimos 7000 años, supuesto que discutiremos más adelante.

Tabla 1 Lista de peces de amplia distribución presentes en el área de estudio (Universidad Austral de Chile 2000. FIP N° 99-24)

Clase	Familia	Especie
Chondrichthyes	Hexanchidae	<i>Hexanchus griseus</i>
		<i>Notorhinchus cepedianus</i>
	Squalidae	<i>Squalus acanthias</i>
	Lamnidae	<i>Lamna nasus</i>
	Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>
		<i>Mustelus mento</i>
	Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>
	Scyliorhinidae	<i>Schroederichthys chilensis</i>
	Pseudorajidae	<i>Raja (Dipturus) chilensis</i>
		<i>Simpterygia lima</i>
Narcinidae	<i>Discopyge teschudii</i>	
Callorhynchidae	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	
Osteichthyes	Engraulidae	<i>Engraulis rigens</i>
	Galaxiidae	<i>Galaxias maculatus</i>
	Macrouronidae	<i>Macrouronus magellanicus</i>
	Moridae	<i>Notophysis marginata</i>
	Merluccidae	<i>Merluccius australis</i>
	Syngnathidae	<i>Leptonotus blaivilleanus</i>
	Scorpaenidae	<i>Sebastes capensis</i>
	Congiopodidae	<i>Congiopodus peruvianus</i>
	Carangidae	<i>Trachurus murphyi</i>
	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>
Gempylidae	<i>Thyrsites atun</i>	

Tabla 2 Lista de peces de distribución más restringida presentes en el área de estudio (Universidad Austral de Chile 2000. FIP N° 99-24)

Familia	Especie
Clupeidae	<i>Ethmidium maculatum</i>
	<i>Sardinops sagax</i>
	<i>Sprattus fuegensis</i>
	<i>Strangomera bentincki</i>
Aplochitonidae	<i>Aplochiton taeniatus</i>
	<i>Aplochiton zebra</i>
Bathylagidae	<i>Bathylagichthys parini</i>
Batrachoididae	<i>Aphos porosus</i>
Gobiesocidae	<i>Gobiesox marmoratus</i>
	<i>Sicyases sanguineus</i>
Zoarcidae	<i>Austrolycus deprecisseps</i>
	<i>Ilucoetes fimbriatus</i>
Atherinopsidae	<i>Basilichthys australis</i>
	<i>Odontesthes regia laticlavia</i>
Syngnathidae	<i>Syngnathus acicularis</i>
Normanichthyidae	<i>Normanichthys crockeri</i>
Agonidae	<i>Agonopsis chiloensis</i>
Malacanthidae	<i>Prolatilus jugularis</i>
Sciaenidae	<i>Cilus gilberti</i>
Pinguipedidae	<i>Pinguipes chilensis</i>
Pentacerotidae	<i>Pentaceros capensis</i>
Cheilodactylidae	<i>Cheilodactylus gayi</i>
Bovichtidae	<i>Bovichtus chilensis</i>
	<i>Cottoperca gobio</i>
Eleginopsidae	<i>Eleginops maclovinus</i>
Nototheniidae	<i>Patagonotothen brevicauda</i>
	<i>Patagonotothen canina</i>
	<i>Patagonotothen cornucola</i>
	<i>Patagonotothen longipes</i>
	<i>Patagonotothen sima</i>
	<i>Patagonotothen tessellata</i>
	<i>Patagonotothen wiltoni</i>
Blenniidae	<i>Hypsoblennius sordidus</i>
Tripterygiidae	<i>Helcogramoides cunninghami</i>
Labrisomidae	<i>Auchenionchus variolosus</i>
	<i>Calliclinus geniguttatus</i>
	<i>Calliclinus nudiventris</i>
Clinidae	<i>Myxodes cristatus</i>
	<i>Myxodes viridis</i>
Gobiidae	<i>Ophiogobius jenynsi</i>
Centrolophidae	<i>Seriolaella porosa</i>
	<i>Seriolaella violacea</i>
Stromateidae	<i>Stromateus stellatus</i>
Bothidae	<i>Hippoglossina macrops</i>
	<i>Paralichthys adpersus</i>
	<i>Paralichthys microps</i>

2.3 Sociedades Canoeras del Sur de Chile

Dependientes de las condiciones de su entorno y de los recursos que ofrece, las sociedades canoeras forman parte de una tradición cuyas características han sido descritas en la zona de los canales patagónicos (desde Chiloé hasta Tierra del Fuego) y en la costa de la Araucanía, dentro del llamado “Gran Sur de Chile” (Ocampo y Rivas 2004; Dillehay 2004; Quiroz y Sánchez 2004).

En el estudio general de las sociedades costeras, se ha definido a los cazadores recolectores marinos como aquellas poblaciones adaptadas a este medio. No hay consenso con respecto a los criterios que definen esta adaptación; para Yesner (1980, 1988) se requiere un uso preferencial de los recursos del mar, sin que ello implique la no utilización de otros recursos alimentarios; para Perlman (1980) el uso parcial de estos recursos ya constituye un estado de adaptación marina. Por su parte, Orquera y Piana (1999) sostienen que la verdadera adaptación a los ambientes litorales incluye, además de la explotación de los recursos, la presencia de tecnología asociada, de manera que evidencie algo más que una mera utilización oportunista de tales recursos.

A nivel global, se han descrito diferentes aproximaciones con respecto al proceso de poblamiento del ambiente litoral, a la adaptación a dicho ambiente y las consecuencias o resultados de la misma. Dentro de éstas se destaca la teoría de Moseley (1975) que plantea la adaptación y explotación de los recursos de la costa, como causal del origen de la civilización andina (Moseley y Feldman 1988). Desde entonces, se ha desarrollado una gama amplia de líneas de investigación que abordan la temática costera (Colley 1990). En el marco de la arqueología costera de los canales patagónicos el tema está aun en discusión.

El proceso de adaptación a un modo de vida litoral, forma parte de la discusión de las sociedades canoeras australes. Si bien existe cierto consenso con respecto a que el poblamiento inicial de las costas de la Patagonia Occidental fue realizado

por grupos cazadores recolectores terrestres que llegaron desde la Patagonia Oriental o Chile central (Orquera y Piana 2006), no se ha dilucidado el lugar de origen del proceso de adaptación y posterior expansión de este nuevo modo de vida de la comunidades patagonas.

Las principales preguntas que los investigadores buscan responder se relacionan con el porqué de esta adaptación, dónde se generó y como se difundió. Al respecto, se sostienen tres hipótesis o líneas de investigación: Por una parte, Legoupil y Fontugne (1997) plantean dos sectores de origen, uno en el extremo sur (tanto desde Isla Navarino como de la porción media del estrecho de Magallanes) y otro desde Chiloé. Desde el primero, se habrían expandido a los extremos y, según este modelo, el sector septentrional (Seno de Reloncaví más específicamente) de los canales se habría poblado tardíamente.

Una segunda hipótesis es la planteada por Orquera y Piana (2006) que señala que el origen de esta adaptación habría ocurrido en el extremo sur, en la región que comprende el mar de Otway y el tercio occidental del Estrecho de Magallanes, desde donde se habría expandido hacia el Canal Beagle y hacia el norte, hasta Chiloé y sus alrededores .

Por su parte, Ocampo y Rivas (2004) plantean el inicio tanto en el norte como en el sur, no excluyentes, pero con modalidades distintas, no asimilables entre sí, con la posterior difusión hacia el sur. Además los autores plantean una hipótesis transicional para el sector septentrional (Chiloé), de paso de vida terrestre a adaptación marina, generado a partir de conexiones entre sitios de la Isla (Puente Quilo 1) y Monteverde y asociadas a la experimentación con la madera (Rivas et al. 1999). En el marco de una investigación reciente para el área de Chiloé y Seno de Reloncaví, el registro de nuevos fechados entrega sustento a lo planteado por Ocampo y Rivas (2004) en cuanto a calificar esta área como un núcleo de desarrollo de adaptaciones costeras. A través de tres transectas de estudio, una en la vertiente occidental de Chiloé, otra en la vertiente oriental y en el borde

costero del Seno de Reloncaví, se han registrado más de 900 sitios. Fechas de 6750 a.p. para Puente Quilo 1, y de 6800 a.P en el sitio Chepu 005 representan antecedentes cruciales para la interpretación del proceso de adaptación a estos territorios (Rivas y Ocampo 2008).

Independiente de la discusión sobre los orígenes y difusión de los grupos de adaptación costera, en el área del Reloncaví, hacia el 4500 a.p., de acuerdo con el estrato IV de Piedra Azul (Gaete et al. 2004), ya habrían estado constituidas poblaciones adaptadas al litoral con ciertos grados de especialización en la caza, pesca y recolección de recursos marinos. Pese a la carencia de trabajos de investigación sistemáticos en el área del Seno de Reloncaví, se registran una serie de sitios que están dando cuenta de una forma de asentamiento en sus costas. Hallazgos recientes de sitios costeros han permitido incrementar la base de información sobre la arqueología de dicha área, desde los primeros trabajos de Bird (1938). En la década del 30, Junius Bird recorrió los canales australes de Chile, recavando tal vez, las primeras pistas sobre el poblamiento de dicha área. En su relato del viaje, este autor señala sin mayores detalles que “*Existen numerosos y extensos conchales de origen prehistórico alrededor del golfo de Reloncaví y hacia el sur por el lado oriental de la isla de Chiloé*” (Bird 1993:5). No obstante esta afirmación, no entrega más antecedentes sobre localización, cantidad y características de éstos. Sólo señala que en la mayoría de los conchales más antiguos los artefactos eran escasos y simples (Bird 1938, 1993). Al observar su ruta de viaje, queda claro que su observación se restringe al sector occidental del Seno. En este sector y a través de una pequeña referencia en el texto, Bird señala un sitio en la Isla Capera Guapi, que fue excavado durante su investigación y del que se tiene cierta idea sobre los materiales culturales (Bird 1938), los que son comparables con los registrados en Piedra Azul. Este sitio se encuentra frente a Calbuco y ha sido registrado en el marco de investigaciones recientes (Pilar Rivas, comunicación personal)

Además de Capera Guapi, otros referentes cercanos -dentro del área del Seno de Reloncaví- corresponden a los sitios Isla Tenglo (Gaete 2002), Metri (Rivas 2005), Bahía Ilke (Muñoz y Pino 2002) y el conjunto de conchales de cerro La Arena (Ocampo y Rivas 2005). A un nivel geográfico más amplio, pero dentro del área denominada canales septentrionales o Patagonia septentrional, el “modo de vida canoero” descrito para Piedra Azul ha sido comparado con los sitios Puente Quilo 1 (Aspillaga et al. 1997), el conchal Gamboa, ambos de la Isla Grande de Chiloé (Díaz y Garretón 1972-73; Flores y Lira 2006) y el sitio GUA 010 en las Guaitecas (Gaete et al. 2000).

De acuerdo con lo señalado, resulta aparentemente claro que a partir del Holoceno, grupos con tradición canoera hicieron uso del área general de nuestro estudio. Los grupos que se desplazaron por el Seno de Reloncaví y probablemente hasta las Guaitecas, compartían un conjunto de rasgos. Éstos, desarrollaron un inventario tecnológico caracterizado en la lítica por puntas bifaciales, foliáceas, cuchillos y raederas de factura común; recurrencia en el uso de recursos del mar –peces, mariscos y mamíferos marinos- aunque, con énfasis diferentes (mientras en Piedra Azul y Quillaípe destaca el registro de peces, en Puente Quilo 1 y Conchal lo hacen los mariscos). El uso de canoas es irrefutable al considerar la presencia de estos grupos en sectores insulares. Los sitios Puente Quilo 1, Conchal Gamboa y GUA 010, presentan características similares a los sitios continentales como Piedra Azul, Quillaípe y Metri. Su conexión sólo puede entenderse a partir del uso de embarcaciones que permitieran el acceso de grupos de la misma tradición, a lugares más allá de la línea de costa. Las ocupaciones descritas para estos sitios comparten rasgos comunes en cuanto a inventario artefactual y patrón de subsistencia que los agrupa y a la vez los diferencia de los grupos de tradición canoera del sector meridional (Magallanes) (Rivas y Ocampo 2008).

Estos grupos hacían uso de campamentos donde se asentaban estacionalmente y confeccionaban sus herramientas, pescaban, recolectaban y preparaban sus

alimentos. Cuando alguien moría, se enterraba a los muertos dentro del área de asentamiento. El uso de los sitios se ha descrito como estacional pero recurrente, es decir se reocupaban los sitios según los requerimientos alimentarios y de recursos en general, así como de diversos factores sociales y culturales.

Las características de este modo de vida y su recurrencia y permanencia a través del tiempo dan cuenta de que la presencia humana en nuestra área de estudio se ha manifestado sin grandes transformaciones sociales a lo largo de muchos años. Esta “estabilidad” ha sido descrita por Orquera y Piana (1995) para el Canal Beagle. Estos autores dan cuenta de un poblamiento humano a lo largo de aproximadamente 7.000 años, con marcada adaptación al uso de recursos litorales, forma de vida canoera, muy móvil pero con reocupación regular de los mismos sitios, similar a los datos etnográficos, lo que indica antigüedad de milenios a este sistema de vida.

Esta regularidad se observa en la caracterización que hasta ahora se ha hecho del sitio Piedra Azul (Gaete et al. 2004), a partir del uso del espacio, utilización general de recursos marinos y tecnologías asociadas. En este punto cabe señalar que si bien existen diferencias en cuanto a los énfasis de recursos marinos (en sitios del Canal Beagle destaca el uso de pinípedos), se mantiene el carácter de uso regular y permanente en el tiempo de los sitios.

2.4 El Sitio Piedra Azul

El sitio de Piedra Azul es un conchal extenso y de más de tres metros de profundidad, ubicado en el borde oriental del Seno de Reloncaví, que presenta una extensa e intensa ocupación de parte de comunidades tempranas y constituye un hito en el desarrollo de la arqueología costera de la X Región (Ver Figura 3). Se caracteriza por el registro significativo de variadas especies de animales terrestres y marinos y es en este punto, con la abundancia relativa notable de peces, que representa un desafío interesante a la hora de evaluar el uso de este recurso en períodos tempranos.

El sitio se emplaza en el Km. 8.366 de la Ruta 7 (Carretera Austral), y quedó al descubierto durante las actividades relacionadas con la Ruta. Los trabajos realizados en este yacimiento (Ver Figura 4) fueron parte de un programa de caracterización y posterior salvataje, desarrollado en el marco del SEIA (Gaete et al. 2000).

A grandes rasgos, Piedra Azul corresponde a un campamento de cazadores pescadores recolectores marinos que ocuparon sistemáticamente el sitio durante más de 6000 años. El sitio posee un registro completo, con niveles estratigráficos bien delimitados y donde se manifiestan dos componentes, uno habitacional y otro funerario articulado en un mismo espacio (Gaete et al. 2004). El inventario de material cultural recuperado da cuenta del desarrollo de varios tipos de actividades económicas tales como la caza de mamíferos marinos y terrestres, pesca, recolección de moluscos, buceo por parte de niños y mujeres (posible de postular por la presencia de osteoma auditivo en restos óseos humanos) y la recolección de recursos del bosque (Gaete et al. 2000; Gaete et al. 2004).

El sitio presenta 6 niveles de ocupación, desde el estrato VII, que corresponde a un suelo estéril, sobre el cual se asienta la primera ocupación que tiene una data del 6.430 a 6.290 a.p. (cal 4.480 a 4.340 a.C.) (Tabla 3). De los seis, sólo el nivel

III no pudo datarse debido a problemas con la muestra (N. Gaete, comunicación personal).



Figura 3. Vista del área de emplazamiento del sitio Piedra Azul (extraído de Gaete et al. 2000)



Figura 4. Vista de la excavación del sitio (extraído de Gaete et al. 2000)

Tabla 3 Niveles de ocupación y fechados Sitio Piedra Azul

ESTRATIGRAFIA CULTURAL		DATAACION
Estrato I Cazadores Pescadores Recolectores Alfareros	I 0/50 a 50/90 cm	745 +/- 75 a.p. (cal 1.260 d.C.) UCTL-1305
		775 +/- 70 a.p. (cal 1.225 d.C.) UCTL-1304
Estrato II Cazadores Pescadores Recolectores Arcaicos	IIa 50/90 a 100/120 cm	4.140 a 3.700 a.p. (cal 2.190 a 1.740 a.C.) Beta-169544
	IIb 100/120 a 130/150 cm	4.410 a 3.960 a.p. (cal 2.460 a 2.010 a.C.) Beta-169543
Estrato III Cazadores Pescadores Recolectores Arcaicos	IIIa 130/150 a 160/190 cm	
	IIIb 160/180 a 190/200 cm	
Estrato IV Cazadores Pescadores Recolectores Arcaicos	IVa 190 a 210 cm	5.290 a 5.150 a.p. (cal 3.340 a 3.200 a.C.) Beta-144853
	IVb 210 a 250/260 cm	5.560 a 5.300 a.p. (cal 3.610 a 3.350 a.C.) Beta-144852
Estrato V Playa estéril	V 250/260 a 307 cm	
Estrato VI Cazadores Pescadores Recolectores Arcaicos	VI 307 a 330 cm	6.430 a 6.290 a.p. (cal 4.480 a 4.340 a.C.) Beta-144851
Estrato VII Playa estéril	VII 330 a 350 cm	

Tabla extraída de Gaete et al. 2004

El estudio geológico del sitio permitió establecer la presencia de tres miembros, cuyas características dan cuenta de un cambio en el ambiente desde una línea de costa en los depósitos más antiguos hasta la predominancia de la depositación aluvial alejada ya de la costa, lo que se ha considerado como la “continentalización” del sitio (Gaete et al. 2004).

De acuerdo con el estudio de Selles (2000, en Gaete et al. 2004), un primer componente correspondería al **Miembro Litoral** que se presenta en los estratos V,

VI y VII del sitio, constituido principalmente por gravillas y escaso material fino. La depositación de este miembro implica condiciones de energía relativamente alta, propias de las líneas de costa, donde la acción de las olas selecciona los detritos y arrastra los fragmentos finos hacia aguas más profundas. Dentro de este miembro se registra una intrusión de un estrato de turba (materia orgánica), correspondiente al estrato VI. De acuerdo a esas condiciones y las fechas del sitio, es posible señalar que los primeros grupos humanos se instalaron en el sitio probablemente entre el 6.450 y 6.290 a.p. (estrato VI), sobre una playa de cantos rodados (estrato VII), la cual era bañada directamente por el oleaje del mar, bajo condiciones ambientales distintas, probablemente más húmedas que las actuales, donde el paisaje circundante al sitio correspondía a una línea de costa.

Sobre el miembro litoral se extiende el **Miembro Transicional**, presente en los estratos III y IV, que corresponde a una alternancia de lentes de conchal con diverso contenido de materia orgánica y arenas medias a gruesas. Éste ha sido subdividido en dos niveles:

- Nivel inferior: constituido por conchal de densidades variables (entre 30 y 90 % de concha) y gravillas finas. Correspondería al estrato IV, en el que destaca (en una pared de la columna excavada) la presencia de dos lentes de gravilla bien seleccionada y clastos imbricados, que ha sido interpretado como rellenos de canales fluviales (Selles 2000, en Gaete et al. 2004).
- Nivel superior: constituido por una alternancia de niveles de conchales puros y niveles limo-arenosos oscuros, con alto contenido de materia orgánica (estrato IIIa).

Las características de este miembro dan cuenta de un proceso de “continentalización”, evidenciado, en parte, por la presencia de pequeños cauces de agua que atravesaban el sitio (rellenos fluviales detectados en el nivel superior) y mayor aporte de arenas. La mayor presencia de lentes de conchal y su alternancia en la depositación han sido interpretadas como evidencias de

reocupación sucesiva y una mayor intensidad en la ocupación (Gaete et al. 2004). Esta situación se habría iniciado hacia el año 5.560 a 5.300 a.p. en adelante (fecha basal del estrato IVb).

A continuación del Miembro Transicional se dispone el **Miembro Aluvial** que abarca los estratos I y II y se caracteriza por la disposición de un conjunto de estratos arenosos y conchales con una notable inclinación primaria de hasta 18° al oeste. Este tipo de inclinación es posible sólo cuando el contenido de agua durante la depositación es bajo, tal como ocurre con flujos de barro y deslizamientos de laderas. Estos aportes sedimentarios se alternaron con las ocupaciones sucesivas de grupos canoeros. Los fechados registrados en los estratos I y II permiten establecer que esta situación en la depositación se mantuvo a partir del año 4.410 a 3.960 a.p. (en Gaete et al. 2004).

El estudio del sitio Piedra Azul permitió establecer la presencia de 5 ocupaciones, cuatro de ellas asignadas a poblaciones arcaicas y una a un componente alfarero. Durante casi 6000 años de ocupación, no se registran cambios significativos en los artefactos de estos grupos. Solo se puede señalar la incorporación de los arpones y, hacia el final de la ocupación, la llegada de grupos con tradición alfarera. Al seguir la secuencia de ocupación queda de manifiesta tal regularidad:

2.4.1 Primera ocupación

La primera ocupación del sitio, con una fecha de 6.430 – 6.290 a.p. (cal. 4.480-4.340 a.C., con 2 sigmas), presenta escasas evidencias culturales constituida principalmente por lascas primarias, secundarias (éstas con presencia de filo vivo) y terciarias, además de un raspador. Junto con el inventario artefactual, se registran restos de fauna que han permitido describir a esta etapa como perteneciente a un grupo de cazadores recolectores arcaicos que explotaron su entorno mediante una estrategia de subsistencia de amplio espectro.

2.4.2 Segunda ocupación

Luego de un período de abandono del sitio, en donde se forma una nueva playa (estrato V), sobre la ocupación precedente (estrato VI), se registra una segunda ocupación de grupos arcaicos (estrato IV). Ésta habría comenzado hacia el 5.560 a 5.300 a.p. (cal. 3.610-3.350 a.C.), usando el sitio de manera estacional y regular durante cerca de 400 años (intrusión de sedimentos naturales en el depósito cultural).

En este período, el sitio habría sido usado para distintas actividades de subsistencia entre las que se incluía la elaboración de instrumentos. Se registra un variado inventario lítico, asociado principalmente a la caza. Destacan puntas de proyectil, elaboradas en basalto, cuarcita y obsidiana, y otros instrumentos tales como cuchillos, cuchillo-raederas, raederas, raspadores, tajadores, percutores, y sobadores, los que pueden haber sido utilizados en actividades tales como el faenamiento de animales, extracción de medula, y preparación de cueros; cuñas y cepillos que pueden haber sido utilizados en el trabajo de la madera y afiladores que indicaría que se llevaron a cabo reavivamiento de filos por abrasión. Además, muestran un conjunto de artefactos en hueso, elaborados a partir de diáfisis de hueso largo de mamífero marino o de ave, dados por punzones y leznas, los que probablemente se utilizaron en el trabajo del cuero (Ver Figura 5).



Figura 5. Punzones de hueso (extraído de Gaete et al. 2000)



Figura 6. Arpón de hueso (extraído de Gaete et al. 2000)



Figura 7. Arpón de hueso (extraído de Gaete et al. 2000)

2.4.3 Tercera Ocupación

Durante esta ocupación se mantiene un patrón de uso estacional del sitio, reflejado, al igual que en la ocupación anterior, en la intrusión de sedimentos naturales en el depósito cultural. Los grupos humanos que formaron parte de esta ocupación también corresponderían a cazadores-pescadores-recolectores. Si bien en este nivel no se cuenta con fechas, una diferencia con la ocupación anterior está dada por la introducción de nuevos elementos tecnológicos. I

El inventario artefactual mantiene la variedad del nivel precedente, asociado a la caza y actividades relacionadas representada en puntas de proyectil, elaboradas en basalto, obsidiana y riolita; cuchillos, raederas, raspadores, tajadores, percutores, y sobadores, (faenamiento de animales, extracción de medula, y preparación de cueros); cuñas y cepillos (el trabajo de la madera) y afiladores. La presencia de núcleos y derivados de núcleo sin modificación (lascas primarias, secundarias y terciarias, así como desechos de talla de la piedra) también registrados en la segunda ocupación dan cuenta de la mantención de actividades de elaboración lítica dentro del sitio. Se mantienen además el uso de artefactos en hueso, principalmente punzones y leznas.

Dentro de los elementos nuevos incorporados en esta ocupación, destaca que se registra por vez primera para la zona, la elaboración y utilización de arpones de hueso (Ver Figura 6 y Figura 7), los que habrían sido utilizados para capturar lobos marinos (Gaete et al. 2000). Su utilización permite postular, de manera complementaria, el eventual uso de canoas, lo que se validaría a través de la presencia de instrumental para trabajo en madera y el acceso a los recursos del bosque (Solari 2000, en Gaete et al. 2000). Además se registran posibles pesas de red.

2.4.4 Cuarta ocupación

Durante esta ocupación se continúa con la participación de grupos de canoeros arcaicos que mantienen un patrón de cazadores-pescadores-recolectores. Las fechas descritas para esta ocupación son de 4.140 a 3.700 a.p. (cal. 2.190 a 1.740 a.C.) y 4.410 a 3.960 a.p. (cal. 2460 a 2010 a.C.) (Gaete et al. 2004).

El depósito dejado por esta población, en el área excavada, contiene un escaso inventario lítico, dado principalmente por instrumentos tales como tajadores, percutores, cuñas y cepillos, además de afiladores. Se mantiene un conjunto de artefactos en hueso, elaborados a partir de diáfisis de hueso largo de mamífero marino o de ave, dados por punzones y leznas, los que probablemente se utilizaron en el trabajo del cuero.

2.4.5 Quinta ocupación

Esta última ocupación presenta la incorporación del componente alfarero y estaría representada por comunidades que usaron el sitio, estableciéndose sobre el estrato anterior (II). Se trataría entonces de grupos de cazadores-pescadores-recolectores que utilizan alfarería. Las fechas obtenidas para esta ocupación son de 745 ± 75 a.p. (cal. 1260 d.C.) y 775 ± 70 a.p. (cal. 1225 d.C.) (Gaete et al. 2004)

El inventario artefactual de estos grupos está representado escasamente pero permite estimar que se mantiene de manera similar a los descritos en las ocupaciones anteriores. Este inventario estaría constituido por instrumentos tales como raspadores, tajadores, percutores y sobadores; cuñas y cepillos. Se vuelve a registrar restos de pesas de red, además de arpones de hueso, los que probablemente eran utilizados para capturar lobos marinos y delfines. La alfarería corresponde a fragmentos de vasijas de superficies alisadas y pulidas, de coloración café, café-rojiza y café-grisácea, aunque en escaso número.

3 MARCO TEÓRICO

El componente “peces” en el marco de la arqueología se puede observar desde más de un punto de vista. Corresponde a un elemento biológico, por cuanto son restos de un animal, que forma parte de una historia evolutiva particular y que en vida estuvo sujeto a condiciones propias de su hábitat. Además, constituye un recurso alimenticio con determinadas características morfológicas, de distribución, disponibilidad, aportes nutricionales, entre otros. Por otra parte, al igual que otros restos de fauna, fueron incorporados al contexto arqueológico siguiendo patrones culturales de conducta y luego de la desocupación del sitio, estuvieron sujetos a procesos postdepositacionales.

El manejo de los restos de peces para su análisis dentro del registro arqueológico, requiere incluir aspectos que permitan sustentar teóricamente las interpretaciones de su presencia en depósitos arqueológicos. Para el presente estudio se incorporan aquellos componentes teóricos que se estiman pertinentes para la atención de los objetivos planteados. En este marco, se consideran las propiedades biológicas de los taxa de peces presentes en el sitio; las características de la osteometría de peces y aquellas variables que inciden en las condiciones de depositación de este tipo de restos en sitios costeros.

3.1 Aspectos biológicos de la fauna íctica de las costas chilenas

Como se señaló anteriormente, la fauna íctica tiene un potencial de información que nos permite dar el salto a la interpretación de su presencia en sitios arqueológicos y su relación con las comunidades humanas. Sin embargo la base que sustenta esta información se obtiene de estudios actuales de la biología de los grupos taxonómicos identificados en el registro.

La relación que se establece entre la fauna íctica actual y la del registro arqueológico se sustenta en el asentamiento de la fauna ictiológica costera del pacífico Oriental ocurrida a partir de la apertura del paso Drake por el sur y la elevación del istmo de Panamá por el norte (Meléndez com. Pers.). Esta situación permite validar las comparaciones entre especies registradas en sitios arqueológicos y actuales, puesto que esta fauna ha permanecido prácticamente invariable hasta nuestros días, a excepción de eventos a gran escala como ENSO, pero su acción no es perdurable en el tiempo.

Sobre esta fundamentación, se puede señalar que las características biológicas de los peces del área de interés no han variado y por ende su comportamiento alimenticio y reproductivo debe ser muy similar al de hace miles de años. En cuanto al conocimiento actual de la fauna íctica, cabe señalar que no existen estudios sistemáticos sobre ecología de todos o gran parte de los peces de las costas chilenas con el mismo nivel de resolución. Desde las observaciones de los primeros naturalistas (Bahamonde y Pequeño 1975) hasta el desarrollo de los actuales proyectos realizados por especialistas de diversos centros de investigación (IFOP, INPESCA, Universidades), se ha avanzado en cuanto a estos aspectos de nuestra fauna íctica. No obstante, la mayoría de los estudios corresponden solo a especies de interés comercial para la industria pesquera. Estos estudios dan luces con respecto, principalmente, a las conductas de alimentación y reproducción, información relevante a la hora de definir hábitat y épocas del año en los que realizan tales actividades.

Con esta información se ha podido construir de alguna manera, la distribución y abundancia de las principales especies de interés comercial de nuestro país. Aspectos como el tipo de hábitat, estación del año para la reproducción y hábitos alimentarios son relevantes al momento de seleccionar y utilizar determinadas estrategias y tecnologías de pesca.

Chile posee una de las líneas de costa más largas del mundo en relación a territorio emergido, representado en cerca de 55.000 Km efectivos de litoral costero, 95 % del cual corresponde sólo al área conocida como archipiélago chileno, desde Chiloé a Cabo de Hornos (Camus 2001). Nuestro país posee además, una de las ictiofaunas más diversas y abundante tanto en número de individuos como en biomasa. A la fecha se registran más de 206 familias, 582 géneros y 1027 especies nativas (Pequeño 1995). Las descripciones actuales de los peces de la zona zoogeográfica asociada al área de estudio (Universidad Austral de Chile 2000, FIP N° 99-24), constituyen la base biológica para entender la disponibilidad y eventual uso de los recursos ícticos presentes en el área del Seno de Reloncaví durante el período de ocupación del Sitio Piedra Azul.

Uno de los aspectos contemplados dentro de los estudios biológicos de los peces se refiere a su distribución natural dentro del océano. Los peces marinos tienden a presentar una amplia distribución si se los compara con los continentales (de agua dulce); no obstante, existen variables como temperatura del agua y otras variables físico-químicas, alimentación, reproducción, entre otras, que modelan su rango de dispersión. De acuerdo con estas variables, los peces pueden distribuirse en la zona nerítica (asociada a la plataforma continental) u oceánica (mar abierto); así como desplazarse en la zona pelágica (columna de agua) o en la zona bentónica (fondo). Algunos grupos taxonómicos se desplazan de una zona a otra, por ejemplo desde la nerítica a mar abierto durante el período de reproducción.

Al conocer estas condiciones, es posible acceder a determinadas especies en algunas estaciones del año. Esto requiere cierto conocimiento de los ambientes a los que acceden los grupos humanos pescadores y puede relacionarse con las técnicas de pesca utilizadas. Los peces que se acercan a la costa (litorales) estarán más visibles y vulnerables a técnicas de orilla, mientras que aquellos de aguas alejadas del continente sólo estarían disponibles ante la implementación de técnicas marítimas como la incorporación de embarcaciones. De este modo todos aquellos aspectos relacionados con la biología de cada especie, constituye

información fundamental para la interpretación de su presencia o ausencia en el contexto arqueológico así como su representatividad (Wheeler y Jones 1989; Colley 1990; Cooke 1992; Erlandson 2001).

Los antecedentes provenientes de estudios biológicos en cuanto a conducta de los peces y las técnicas para capturarlos, permiten inferir sobre cómo, cuando y dónde pueden haber sido pescados los peces representados en un sitio arqueológico. Se requiere de una acabada información sobre los peces locales asociados a un sitio para este tipo de inferencias, las que además se sostienen sobre el supuesto de que la distribución y conducta de los peces se han mantenido a través del tiempo. Por otra parte, actualmente se reconoce que los peces pueden modificar sus conductas en respuesta a agentes externos como por ejemplo, la introducción de nuevas técnicas de pesca; cambios medioambientales; el impacto de la pesca industrial, entre otros, lo que induce a aplicar con cautela la información existente (Wheeler y Jones 1989; Colley 1990). Sin embargo, dentro del universo de peces presentes en las costas de Chile, existen algunas especies intensamente estudiadas y que por lo tanto generan datos fidedignos a la hora de ser considerados en el marco de una interpretación arqueológica.

3.2 Osteometría de peces

Los peces, al igual que otros organismos poseen una etapa inicial de crecimiento rápido para luego desacelerar su crecimiento y ganar en peso. Esta característica permite generalmente observar relaciones entre el crecimiento y el peso de un pez, así como cierta linealidad al comparar dos medidas morfométricas de un mismo taxón (Meléndez et al. 1993). Mediante el uso de herramientas matemáticas y estadísticas es posible obtener ecuaciones y coeficientes de regresiones que permiten expresar tanto características morfométricas como de masa de una especie de pez determinada. La relación entre dos medidas de un mismo hueso (de una especie) o entre la medida de un hueso y la longitud total o estándar de una especie es descrita por medio de una regresión lineal simple. La relación entre la longitud de un pez y su masa o la longitud de un hueso y la masa

de un individuo se expresa por una curva de tipo exponencial o modelo logarítmico (Meléndez et al. 1993; Desse y Desse-Berset 1996 b).

Su uso y aplicación en restos de peces fue presentada inicialmente por Casteel (1976a), quien a través de los otolitos, dio cuenta de los dos tipos de métodos de regresiones para estimar tamaños-peso de peces. Primero el método de la regresión simple, con la que estima el largo del individuo directamente, por medio del largo del otolito y el método de la regresión doble en la que primero estima el largo del pez (por su otolito) y a partir del largo estimado del individuo, se estima el peso. Esto último implica que se debe tener controlada la variable peso de la especie; dato generalmente disponible en especies de interés comercial.

Su uso no ha sido tan masivo a pesar de los antecedentes claros sobre las propiedades de los huesos de peces (Desse y Desse-Berset 1996a). Estos autores destacan la relevancia de esta herramienta, enfatizando primero en que se cuente con una adecuada determinación taxonómica. La elaboración de las ecuaciones requiere contar con una muestra representativa de la población de peces que estemos estudiando. Para estudios biológicos se estima que una muestra de 30 individuos es adecuada, siempre y cuando haya sido considerado un amplio rango de tamaños. Otros estudiosos sugieren muestras de más de 40 individuos (Owen y Merrik 1994a), destacando que al estimar peso, influyen factores que pueden distorsionar los resultados como el estado de madurez, sexo y estación del año. Por esta razón parece más adecuado estimar primero talla y luego peso a partir de regresiones dadas por la pesquería (tal como lo señaló Casteel 1976a).

Además de los otolitos, estudiados por Casteel (1976a), otros huesos de peces presentan buenas condiciones para estimar características morfométricas. Esto se ha reflejado en trabajos de la década de los 80 en que se buscaba unificar, en Europa, el desarrollo de ecuaciones en peces, implementando un sistema de fichas estándar, generadas por cada investigador (Desse 1984). Las buenas condiciones de los huesos de los peces para aplicar regresiones y estimar tallas se manifiestan

incluso en niveles menos específicos. Tal es el caso de la subfamilia Epinephelinae, estudiado por Desse y Desse-Berset (1996b), que presenta una especial concordancia osteométrica, lo que permite estimar tallas y pesos para al menos 25 especies del género *Epinephelus* a partir de las mismas ecuaciones.

La relevancia de la estimación de tallas de peces a partir de sus huesos, trasciende las necesidades de los zooarqueólogos. Su aplicación en el campo de la biología se manifiesta en su uso para estimar tamaños de peces consumidos por especies depredadoras (Gosztanyi et al. 2007), dando cuenta de la importancia de poder evaluar la contribución cuantitativa de una especie clave dentro de la cadena alimenticia de zonas determinadas.

Este potencial de los peces y por ende de sus huesos, ha sido reconocido desde los primeros estudios en arqueología (Casteel 1976a) y aplicado a varias especies tanto en Europa como en Chile (Van Neer 1989; Desse y Desse-Berset 1996a, 1996 b; Meléndez et al. 1993; Vargas et al. 1993), generando fichas con sus datos osteométricos y ecuaciones que han permitido estimar características de peces presentes en registros arqueológicos, a través de sus restos óseos. La gran mayoría de las ecuaciones generadas posee un alto coeficiente de correlación, mayor que 0.8, incluso en estudios osteométricos a nivel de género (Desse y Desse-Berset 1996 a, 1996 b).

El Chile, la generación y aplicación de estas ecuaciones se ha realizado sobre la base de la correspondencia entre la fauna ictiológica costera actual y la arqueológica, de acuerdo con las condiciones de conservación mantenidas en el océano Pacífico Oriental desde la apertura del paso Drake por el sur y la elevación del istmo de Panamá por el norte (Meléndez com. Pers.). Los resultados de esta aplicación han permitido reconstruir estructuras de talla de poblaciones de peces arqueológicos (Vargas 1992, 2002a, b y c; 2003a, 2003b; Massone y Torres 2004).

3.3 Variables del registro ictioarqueológico

El registro ictioarqueológico está determinado tanto por variables ambientales y culturales como por procesos pre y post depositacionales (Zangrando 2003).

Las variables ambientales se refieren principalmente a aquellos factores relacionados con el tipo de hábitat (rocas, playas abiertas, estuarios) al que acceden los grupos humanos que habitan un sitio, las zonas biogeográficas en la que se emplaza el sitio y la época del año en la que realizan las actividades de obtención de recursos (Cooke 1992; Erlandson 2001).

Dentro de este marco, las características de emplazamiento de un determinado sitio favorecen el acceso a ciertos recursos y, por ende, la eventual incorporación al registro arqueológico de sus restos. Al respecto, es preciso destacar que a diferencia de las especies terrestres, -las que son seleccionadas de manera directa luego de que son vistas-, los peces son vistos por las comunidades humanas luego de ser pescados. Esta situación induce a pensar que la eventual selectividad de determinados grupos taxonómicos de peces está dada de manera indirecta, a través de la selección de determinados locus de actividad y técnicas de pesca, más que de especies específicas.

El emplazamiento de un depósito arqueológico cercano a una desembocadura, por ejemplo, daría sentido a la presencia de restos de especies de peces de este tipo de hábitat en dicho sitio. Similarmente, zonas biogeográficas asociadas, ofrecen un determinado stock de especies de peces. De esta forma, aspectos como la diversidad taxonómica registrada en un sitio puede estar modelada por las condiciones ambientales. Dentro de la misma línea, variaciones estacionales o la ocurrencia de fenómenos climáticos como ENSO, pueden determinar diferencias de abundancia y/o peso de una determinada especie o simplemente su ausencia o la presencia de especies exóticas (Llagostera 1979; Colley 1990).

Dentro de este marco, las condiciones que ofrecen las zonas de surgencias han sido ampliamente estudiadas en el marco de estudios arqueológicos costeros. Se sabe, por ejemplo, que debido a este fenómeno la vertiente oeste del Pacífico posee mayor riqueza que el Mar Mediterráneo y Báltico (Bailey y Parkington 1988). Se ha señalado que un factor probable que estaría incidiendo en la mayor movilidad de las poblaciones costeras para la obtención de los recursos, estaría dado por la variación temporal en la intensidad de nutrientes de los sistemas de surgencias (Yesner 1980, 1988). Dentro del modelo costero de Perlman (1980), el patrón de uso de estos ambientes estaría condicionado por la alta productividad de las zonas de surgencias.

Un factor relevante como modelador en el registro arqueológico lo constituyen las pautas culturales de conducta. Incluso, en aquellas situaciones en que las condicionantes ambientales pueden determinar un conjunto de recursos, las decisiones humanas pueden modificar un escenario natural “esperable”, a través de, por ejemplo, la incorporación de actividades de intercambio, conservación y transporte de alimentos, selectividad de un recurso específico alejado del campamento o la adquisición de nuevas tecnologías (Moseley y Feldman 1988; Cooke 1992). Este tipo de conductas se pueden reconocer, cuando se tiene algún grado de conocimiento sobre las condiciones ambientales en las que se dieron tales conductas. Si los registros paleo ambientales no dan cuenta de cambios significativos y el registro arqueofaunístico no revela eventos como sobreexplotación, los cambios observados en cuanto a diversidad de recursos, tecnología o técnicas de pesca pueden atribuirse a un origen cultural (cambio cultural).

Los aspectos sociales relacionados con la pesca o con los patrones de subsistencia de sociedades costeras constituyen problemas difíciles de abordar a través del registro arqueológico (Colley 1990). Pocos estudios apuntan a tales aspectos, especialmente en períodos tempranos. Un aspecto relevante dentro de la economía pesquera de sociedades simples, es el almacenaje e intercambio del

recurso pescado. Qué gatilló y cómo se exploraron las posibilidades de conservación de los peces es una pregunta que no se registra en la literatura especializada.

Diversos estudios que hacen referencia a tales aspectos, se enmarcan en períodos más tardíos e históricos. Evidencias de conservación, intercambio y comercialización de peces, así como intentos por reconocer las características de tales procesos se registran en sitios de períodos romanos y de la Edad Media en Medio Oriente y Europa (Perdikaris 1996; Lernau et al. 1996; Bruschi y Wilkens 1996).

En cuanto a la incidencia de procesos pre y post depositacionales, si bien las pautas culturales y las restricciones ambientales son determinantes eventuales de la presencia de restos de peces en un sitio, no es posible sostener que tales restos no hayan sufrido modificaciones, hasta la etapa de excavación. Por otra parte, no siempre son los agentes humanos los responsables directos de su presencia en el registro arqueológico (Erlandson y Moss 2001; Moss y Erlandson 2002; Zangrando 2003). Uno de los primeros puntos a dilucidar frente a una muestra ictioarqueológica es su origen. Se han descrito diversos agentes no humanos de depositación, principalmente animales (mamíferos y aves), que pueden haber transportado restos de peces (Erlandson y Moss 2001) y eventos naturales como varamientos en masa de peces (Torres 2003). Por otra parte, características propias de los huesos de diferentes especies, como densidad, forma y tamaño (Butler y Chatters 1994; Falabella et al. 1994), así como las condiciones de su cocción (Stewart y Gifford-Gonzalez 1994; Nicholson 1996), pueden ser determinantes en cuanto a las probabilidades de conservación en el registro. Además de las condiciones y características de los huesos durante su depositación, existen una serie de otros factores o agentes tafonómicos que de alguna forma, modifican las condiciones de los restos (o simplemente los desaparecen), tales como el ph del suelo, eventos a gran escala (terremotos, maremotos, aluviones) o animales “excavadores”.

Los factores que inciden en la tafonomía de los restos pueden iniciarse desde la etapa de captura de los peces (de parte de las comunidades que los explotaron) hasta la recuperación de los restos desde un contexto arqueológico. Sumado a esto se debe considerar las actividades de excavación y registro del sitio, que también generaría efectos sobre la interpretación de los restos. Para Reitz y Wing (1999), los efectos generados en la etapa comprendida entre la captura del animal y la depositación de sus restos corresponden a las modificaciones de primer orden (sobre las que los investigadores no tienen control); mientras que los generados a partir de la recuperación en el marco de una excavación arqueológica corresponderían a modificaciones de segundo orden. Para los peces, se describen una serie de factores como:

- **Factores innatos de los huesos:** No todos los peces producen el mismo tipo de tejido óseo (condrictios por ejemplo) y además, dentro de las mismas especies los huesos no presentan las mismas características de resistencia y robustez (Falabella et al. 1994; Zohar et al. 2001), ni las mismas probabilidades de registro, por ejemplo las vértebras son más numerosas.
- **Factores ambientales:** Los huesos de peces están sometidos a alteraciones físicas (mecánicas) y químicas. Por ejemplo, en sustratos ácidos tienen menos posibilidades de sobrevivencia (Wheeler y Jones 1989; Nicholson 1996; Lubinsky 1996) que en los alcalinos y neutrales.
- **Actividades humanas:** aspectos como la selección y captura de determinados taxa. El faenamiento del pescado en tierra puede implicar el corte de las aletas y espinas luego de la captura; la decapitación, fileteado o destripado antes de ser transportado al campamento. Estas acciones pueden generar distintos tipos de depósitos, uno de faenamiento y otro de consumo, como se ha registrado etnográficamente (Stewart y Gifford-Gonzalez 1994). La preparación de los alimentos puede generar efectos en la conservación de los restos; el calor puede destruir las fibras de colágeno.

En estudios experimentales se ha descrito la incidencia de la cocción en las condiciones de preservación de los restos (Stewart y Gifford-Gonzalez 1994; Nicholson 1996; Lubinsky 1996). También pueden ser ahumados o secados para ser consumidos después; el fileteado y uso de anzuelos puede dejar marcas de corte (Wheeler y Jones 1989; Colley 1990; Lyman 1994). Por último una fuerte intervención de actividades humanas sobre los restos es producida durante el proceso de recuperación y análisis de los mismos.

- **Paso por el tracto digestivo:** De acuerdo a experimentos con lobos marinos, humanos y otros mamíferos, las probabilidades de sobrevivencia son bajísimas, para peces de hasta 35 cm (Jones 1984; Wheeler y Jones 1989; Zangrando 2003; Herman Núñez Comunicación personal). Además, un nuevo sesgo puede incorporarse si las heces de los animales que comieron peces son ingeridas por otros organismos. Sin embargo los mamíferos marinos sí pueden ser agentes tafonómicos de los huesos de peces desde que éstos son introducidos en sus estómagos; el problema es que sus efectos pueden variar dependiendo de la especie de pez (Butler y Schroeder 1998) o del tiempo de permanencia en el tracto digestivo antes de ser incorporado al sitio. Esta corresponde a una variable difícil de reconocer en los contextos arqueológicos. Estudios sobre el paso por tracto digestivo de mamíferos mayores dan cuenta de algunos efectos mecánicos sobre los huesos, traducidos en deformación. Este rasgo se ha observado en huesos de peces, pero no es posible asignarlo sólo a su paso o permanencia temporal en el estómago, pues también puede corresponder a otros agentes (Zangrando 2003).
- **Agentes animales:** luego del abandono, los depósitos pueden ser usados por animales que llevan restos de peces y los combinan o los separan de un contexto arqueológico. Por otra parte, existen aves ictiófagas que transportan huesos de peces de un lugar a otro (Torres 2007a).
- **Fuerzas naturales:** eventos geoclimáticos o varamientos. En estudios desarrollados en Tierra del Fuego, se detectó una presencia regular de

peces en los bordes costeros producto de varamientos (Torres 2003, 2007a).

Los aspectos señalados no siempre pueden ser cubiertos dentro de los estudios de peces. Todo dependerá de las condiciones de los depósitos arqueológicos, las características ambientales del área de emplazamiento y de los objetivos de la investigación. Sin embargo, una primera pregunta ante este tipo de restos (u otros de origen animal) es si corresponden a depositaciones de tipo cultural o natural (Colley 1990; Butler 1993; Stewart y Gifford-Gonzalez 1994). En el marco de los estudios tafonómicos de peces se ha propuesto una serie de criterios para determinar el origen de los restos. Zohar y colaboradores (2001) sintetizaron estos criterios que permiten discriminar tal origen (Tabla 4).

Tabla 4 Características de restos de peces naturales y culturales (Zohar et al. 2001)

Criterio	Natural	Cultural
Diversidad Taxonómica	Representativa de la fauna natural del área o baja diversidad debido a eventos catastróficos	Puede ser baja o alta, dependiendo de las estrategias de pesca y de las áreas de pesca
Frecuencia de dispersión de los huesos	Baja en zonas de oleaje, pero también puede ser alta en pozas litorales	Alta
Índice de dispersión	Distribución al azar o de descarte	Aglutinados
Tamaño corporal	Individuos menores a 35 cm pueden estar ausentes	Varios tamaños, dependiendo de las técnicas de pesca.
Distribución de tamaños calculados desde los huesos craneales y post craneales	No hay diferencia	Resultados diferentes debido a métodos de procesamiento de peces, por ejemplo, descarte de cabezas.
Densidad de huesos V/S frecuencia de huesos	Correlacionado	No correlacionado
Presentación de elementos esqueléticos (supervivencia de observados v/s esperados).	Esqueletos relativamente completos, con porciones del cuerpo y cabeza	Esqueletos incompletos
Índice de fragmentación	bajo	Alto en los desechos, bajo en almacenados
Mínimo número de individuos (MNI) v/s índice de fragmentación	Correlación entre índice de fragmentación y MNI de diferentes huesos	No correlacionados
Señales de quemado	Ninguna	Alta frecuencia
Marcas de corte	Ninguna	Puede estar presente

Por otra parte, luego de definir la naturaleza de los restos, una segunda pregunta se relaciona con la sobrevivencia de los huesos de peces en relación a los taxa registrados. Al respecto se han definido algunas características como densidad ósea, forma, tamaño y número de elementos de cada grupo taxonómico, que podrían incidir en las posibilidades de sobrevivencia en depósitos arqueológicos. Al respecto, Falabella y colaboradores (1994) evaluó estas cuatro variables en 33 especies de la zona central del país. Como resultado de dicha evaluación, se generó un índice de preservación para cada taxón de la muestra. Zohar y colaboradores (2001) aplicó estos índices a restos arqueológicos, concluyendo que cuando no se presenta una relación directa entre los índices de sobrevivencia de los huesos y su abundancia en el registro (altos índices = mayor frecuencia), esta situación puede considerarse como indicador de que los patrones de pérdida y rompimiento de huesos observados dan cuenta de intervención humana.

No obstante este estudio, los reportes de restos de peces de sitios arqueológicos de diferentes partes de mundo son insistentes en señalar que, dentro de los huesos más ubicuos dentro de las muestras destacan las vértebras, huesos branquiales y huesos craneales, además de premaxila, maxila, dentario, articular, cuadrado, vómer, parasfenoides, basioccipital y faringeos inferiores. De manera complementaria, los menos frecuentes son regularmente etmoides, angular, urohial, interhial, suboperculo, interoperculo, mesopterygoides y metapterigoydes; mientras que generalmente ausente están los huesos de las series orbitales, nasales, pelvis, escápula y coracoides (Colley 1990).

El estudio de estos procesos y el desarrollo de herramientas de análisis para cubrir el sesgo generado por éstos, son relativamente escasos en el campo de la ictioarqueología (Moss y Erlandson 2002; Zangrando 2003). No obstante, una forma de abordar este problema es la incorporación de más y mejores estudios del área biológica (especialmente aquellos referidos a ecología y etología de animales) y desarrollar estudios actualísticos. Este problema trasciende los

objetivos del presente trabajo, pero es necesario considerar los eventuales efectos de dichos procesos sobre la muestra de peces analizada.

Los factores que inciden en la interpretación de una muestra ictioarqueológica son abordadas principalmente, de acuerdo a la orientación del estudio y las condiciones de los restos. No es posible abarcar todas las variables. Muchas veces aquellas de carácter cultural constituyen el problema de estudio y guían los análisis, pero es adecuado mantener dentro del marco de la investigación, los aspectos tafonómicos pues no considerarlos puede inducir a interpretaciones sesgadas.

4 MATERIAL Y METODOS

El material de estudio corresponde a huesos y fragmentos de huesos de peces provenientes del sitio Piedra Azul (Puerto Montt). Durante la etapa de excavación se definió una grilla de cuadrículas de 2 x 1 m., de las que se excavaron 16. El sitio se excavó con un máximo de detalle, siguiendo la estratigrafía natural y dividiendo los estratos con niveles artificiales. La metodología de tamizado permitió obtener una muestra que podría considerarse de nivel de “grano fino”.

Para efectos del presente estudio, de las 16 unidades excavadas, se analizaron dos unidades de 2 x 1 m. (J-32 y J-33), entre los niveles 0 a 260 cm. En total, ambas arrojaron más de 22.000 especímenes de peces. Creemos que este conjunto de especímenes corresponde a una muestra representativa del total del depósito, por cuanto forma parte de un sitio que presenta una alta homogeneidad. Por otra parte, se seleccionaron estas dos unidades debido a que se localizan en un sector del sitio en el que se registran la totalidad de los niveles culturales descritos.

El análisis de grandes volúmenes de restos de fauna implica un gran esfuerzo y gasto de tiempo para un manejo adecuado de los datos a obtener (Casteel 1976b; Colley 1990; Shaffer 1992). Es por ello que se ha propuesto el uso de muestras representativas, cuya forma y criterios de selección de las unidades de muestra, dependerá de factores como las características del depósito, preguntas de la investigación, estado de conservación y densidad de material entre otros (Colley 1990).

El uso de muestras para la interpretación de fauna en sitios arqueológicos ha sido validado no sólo por razones de eficiencia (menor inversión de tiempo), sino también porque diversos estudios dan cuenta de que el número de taxa no varía significativamente entre depósitos completos y una muestra de los mismos.

Casteel (1976b) comparó los resultados del análisis de columnas completas y de muestras, señalando que la variabilidad taxonómica se mantenía en ambos casos, lo que demostraría cierta consistencia y estabilidad interna del sitio en cuanto a composición ictiológica. Algo similar concluyó Hüster (1996), al relacionar el tamaño de la muestras con la variabilidad taxonómica resultante. Estableció que dicha variabilidad no variaba a medida que se aumentaba el número de especímenes ictio arqueológicos al análisis.

No obstante, también es cierto que la selección de las muestras dependerá de la estructura del depósito, pues al sacar muestras se puede estar dejando de lado sectores específicos; puede existir variabilidad intra-sitio, de acuerdo a sectores de funciones diferentes como de descarte, faenamiento, preparación de alimentos, etc (Colley 1990). No obstante, para el caso de Piedra Azul, el sitio corresponde a un sitio de composición homogénea, sin evidenciar espacios significativos con funcionalidades específicas (Gaete comunicación personal). Dentro de este marco, se estima que las unidades obtenidas y analizadas pueden ser consideradas una muestra representativa del sitio.

4.1 Métodos de recuperación

El depósito corresponde a un conchal denso que al momento del sondeo presentaba evidencias de perturbación debido a las actividades de maquinaria pesada y por su emplazamiento en la ruta 7.

Las unidades de recuperación de fauna se excavaron a través de niveles artificiales de 10 cm y el material recuperado se harneó con agua. Esta técnica se aplicó debido a que matriz del depósito tenía propiedades elásticas y una base orgánica o material oscuro similar, lo que dificultaba la detección de las evidencias arqueológicas. Esta intervención logró una relativa limpieza de las evidencias, lo cual favoreció el preclasificado de éstos en el área de harneo. El harneo se desarrolló a través de dos tamaños de malla, una de 4 mm en primer lugar y una

de 2 mm sobre la que se echaban los restos que pasaban el primer harnero. Esta metodología, sumado al buen estado del material óseo de pescado permitió el rescate de la totalidad de los huesos. Este nivel de recuperación es comparable con lo que se obtiene en pozos de control de fauna (Gaete et al. 2000).

El depósito corresponde a un conchal, cuya estructura muchas veces no favorece la buena conservación de los huesos. No obstante, el uso del harnero con agua permitió una fácil detección y consecuente recuperación del material óseo. Dentro del material se recuperó abundante hueso pequeño.

El uso de mallas de diferente tamaño para la recuperación de material ictiológico puede incidir en los resultados. Esto ha sido confirmado a través de experimentos en los que se ha evaluado los resultados de harneo de material ictioarqueológico, usando mallas de 1/4", 1/8" y 1/16". La malla de 1/4" es la más usada, sin embargo se ha señalado que puede inducir a una subvaloración de especies y/o individuos pequeños (Shaffer 1992), así como a ocultar la presencia de éstas, disminuyendo el número de grupos taxonómicos identificados en un determinado estudio. La metodología aplicada en las muestras analizadas permite establecer que este tipo de sesgo fue controlado.

Luego de la etapa de harneo, los huesos de peces fueron separados en terreno y guardados de acuerdo a medidas de conservación, embalados en cajas preparadas para evitar golpes y enviadas a Santiago para la etapa de laboratorio.

4.2 Métodos de laboratorio

La etapa de laboratorio contempló la segregación de todos los especímenes óseos de las muestras, los que fueron sometidos a análisis de identificación, cuantificación, determinación taxonómica y medición de especímenes diagnósticos. El estado de conservación de los huesos, en términos generales,

permitió un buen nivel de identificación y caracterización en cuanto a determinación taxonómica y a modificaciones pre y post depositacionales.

La metodología utilizada puede dividirse en dos tipos: una de carácter ictio-arqueológico y otra de carácter biológico.

La metodología ictio-arqueológica se organizó en torno a las siguientes etapas de análisis:

4.2.1 Identificación anatómica de huesos y determinación taxonómica:

La identificación de los huesos consiste en el reconocimiento de la unidad anatómica (o fragmentos de dicha unidad) a la que corresponde cada espécimen óseo de la muestra. Su identificación es el primer paso para la posterior determinación taxonómica. Por otra parte, permite aplicar técnicas de cuantificación y evaluar las condiciones de depositación de los huesos (propiedades diferenciales de conservación según porción del cuerpo de un individuo).

El esqueleto de un pez puede dividirse, en términos generales, en cráneo, esqueleto apendicular y columna vertebral. En el cráneo se encuentra la mayor cantidad de huesos diagnósticos. Está compuesto por el neurocráneo del que podemos señalar vómer, basioccipital y otolitos. En el cráneo se encuentran además los huesos faciales, de los que destacamos: premaxila, maxila, palatino, dentario, articular, cuadrado; los huesos faríngeos que sólo en algunos taxa son diagnósticos y los huesos operculares de los que distinguimos opérculo, preopérculo, hiomandibular y urohial. El esqueleto apendicular está compuesto por la cintura escapular de la que se distinguen cleitro, supracleitro y posttemporal y por la cintura pélvica. La columna vertebral está compuesta por vértebras precaudales y caudales, y su número varía según especie. Se distingue el atlas o primera vértebra que es un muy buen discriminador de especies. Los huesos descritos, además de los otolitos, se

destacan por su alta probabilidad de asignación taxonómica, segunda etapa del proceso de identificación.

La determinación taxonómica corresponde a la asignación de cada espécimen identificado inicialmente (reconocimiento de la unidad anatómica a que corresponde), a algún grupo taxonómico, de acuerdo a sus características morfológicas. Si bien puede observarse un mismo “tipo” de forma general entre unidades anatómicas, cada especie presenta rasgos diferenciales en cuanto a proporcionalidad, textura, formas específicas, grados de osificación, etc, que los hacen “determinables”. Los especímenes óseos mencionados para la identificación inicial, son altamente diagnósticos de especies. Por otra parte, existe otros no mencionados en el presente estudio, de entre los que se destaca algunos con rasgos diagnósticos de algún taxón, como por ejemplo el supraoccipital de Jurel (*Tracchurus murphy*) que presenta una mayor osificación (Meléndez et al. 1993; Vargas et al. 1993).

Otro factor importante al respecto es lo altamente diagnósticos que son los huesos de peces. Así como pueden presentar una alta proporción de restos no identificables como espinas, huesos laminares fragmentados (debido a su condición frágil); también se caracterizan por que contienen unidades anatómicas altamente diagnósticas de especies. De este modo, la comparación entre unidades anatómicas de una muestra de referencia con los restos de peces de un sitio arqueológico es un medio óptimo para a determinación taxonómica y corresponde a la herramienta más utilizada para este objetivo.

La determinación taxonómica de los restos del sitio Piedra Azul que se presenta en el presente estudio, se basó en una muestra de referencia y en la experiencia de quien analizó dichos restos. La muestra representa a 33 especies de peces de la zona central y fue elaborada durante los años 1991 y 1992. Paralelamente, se consultaron las "Claves osteológicas para peces de Chile Central" (Falabella et al. 1995). Con estas dos herramientas los especímenes se pudieron segregar según el tipo de hueso y definir a qué grupo taxonómico corresponde. La distribución de los

peces considerados en dicha muestra alcanza hasta el Seno de Reloncaví por lo que se considera válida su utilización en nuestra área de estudio. Muestras de una especie de la zona Austral, específicamente de *Macruronus maguellanicus* de la familia *Merlucidae* se obtuvo con posterioridad al análisis, pero se utilizó para confirmar la presencia de otra especie de merluza (distinta a *Merluccius gayi*) en el registro. De manera similar, debido a que en la zona de estudio se registra la presencia de otra especie de congrio –*G. blacodes*–, se compararon algunos de sus huesos con los de *G. chilensis* y *G. maculatus*, estableciendo que las tres especies presentan semejanzas.

Como se señaló anteriormente, las vértebras son los especímenes que más se presentan en los registros arqueológicos, y Piedra Azul no fue la excepción. Si bien algunos taxa no poseen muchos rasgos en las vértebras que puedan usarse como indicadores de especies, generalmente existen diferencias que permiten utilizarlas para la determinación taxonómica con éxito. En este caso sólo se presentaron dificultades con las vértebras de *Merlucidae*.

Los resultados de esta etapa permitieron reconocer las especies presentes en el sitio y de esta forma conocer los recursos a los que accedió el grupo humano que habitó el sitio y evaluar la correspondencia entre el hábitat del sitio y el de los recursos ícticos presentes.

4.2.2 Cuantificación:

Existen métodos de cuantificación en zooarqueología que nos permiten evaluar de manera absoluta y relativa la presencia de los diferentes grupos taxonómicos registrados en una muestra, así como las diferentes partes esqueléticas de cada grupo identificado. Al contar con valores de abundancia de los taxa identificados, es posible realizar análisis comparativos ya sea entre los niveles de un sitio, entre unidades, entre sitios, etc. Por otra parte, la cuantificación de las diferentes partes anatómicas de cada taxón permite evaluar aspectos como propiedades diferenciales

de conservación y/o reconocer patrones de faenamiento y descarte de determinadas partes de un pez, como por ejemplo sus aletas o su cabeza.

Para el presente estudio la cuantificación de los restos de peces se abordó con las dos técnicas de cuantificación más populares, el NISP (Número de Especímenes Identificados) que corresponde al total “contable” de los restos, es decir, tanto huesos y otolitos enteros como fragmentos identificados; y MNI (Mínimo Número de Individuos) que corresponde a la estimación de la cantidad de individuos de cada taxón (Grayson, 1984; Nichols y Wild, 1984). Una de las desventajas del NISP es la dependencia entre el espécimen contado y los eventuales otros fragmentos de una misma unidad anatómica (Grayson 1973). El MNI se estima considerando el tipo de hueso que presenta el mayor número dentro del total de huesos de un determinado taxón, por unidad de análisis. La mayoría de los huesos son pares, es decir corresponden al lado izquierdo y al derecho del individuo. En este caso se consideró el número del que presenta mayor cantidad de un lado (por ejemplo: 3 maxilas derechas, 5 maxilas izquierdas, 4 premaxilas izquierdas de un mismo taxón; el MNI es 5).

A pesar de que este criterio es el convencional, de manera complementaria, a través de las estimaciones de longitud estándar de los peces, se precisó el valor de MNI. Esta precisión se desarrolló a partir de la etapa de osteometría (más adelante), durante la cual se midieron todos los elementos (identificados) de cada taxón, para la estimación de la longitud estándar. Dentro del total de la unidad anatómica con la que se definió en MNI (por ejemplo maxilas, derechas e izquierdas), aquellas que siendo parte del lado que tenía menos valor (y que por lo tanto no indicaba el MNI) presentaba características que las distanciaba de ser par de alguna de las del lado opuesto, fueron medidas y se estimó la longitud estándar a partir de ellas. Si los valores de longitud estándar se diferenciaban (más de 5 cm) de los estimados a partir de los huesos que determinaron el MNI, se asumieron como restos de un individuo diferente y por lo tanto constituía uno más. En la misma línea, cuando un

hueso diferente al definido para indicar MNI presentó una talla estimada muy diferente del resto de las tallas, se consideró también como otro individuo.

En cuanto a los análisis cuantitativos de las partes esqueléticas, se estimó el MNE y el MAU. El MNE (Número Mínimo de Elementos) corresponde a la estimación del número mínimo de unidades anatómicas identificadas de cada taxón. La estimación de el MNE permite evaluar e grado de fragmentación de los restos óseos al relacionarlo con el NISP. Esto es, se divide NISP/MNE; mientras el resultado de esta relación se acerque más a 1, se da cuenta de restos menos fragmentados. Por otra parte, la identificación de unidades esqueléticas y su relación dentro de una muestra permite identificar presencia diferencial de unidades anatómicas que den cuenta de un patrón de uso de los peces, por ejemplo, la dominancia de huesos de la cabeza v/s huesos del esqueleto axial. Esto en definitiva, forma parte de las metodologías de faenamiento y de la utilidad de unas partes por sobre otras (White 1953).

No obstante el uso regular de la estimación de MNE dentro de los estudios zooarqueológicos, cabe señalar que para los peces, hay algunas unidades anatómicas que, por su forma, presentan mayores probabilidades de que sean reconocidas a partir de fragmentos. Tal es el caso del supraoccipital del jurel o las vértebras de varios taxones, o los posttemporales, supracleitros entre otros. Estas unidades, presentan fragmentos que, independiente de su tamaño, pueden ser identificados. Por otra parte, las unidades de forma laminar como opérculos, preopérculos o cleitros que dentro de una unidad completa, presentan una alta proporción de secciones laminares que al fragmentarse son de difícil identificación, tanto en cuanto a tipo de hueso como a determinación taxonómica. En este caso, es adecuado manejar los resultados con cautela.

El MAU (Número Mínimo de Unidades Anatómicas) se calcula dividiendo el MNE por la cantidad de veces que un determinado hueso se encuentra en un individuo (por ejemplo un individuo de jurel tiene 2 maxilas, 1 vómer y 23 vértebras). Éste permite establecer una relación entre las unidades anatómicas y cada taxa presente en una

muestra y de esta forma determinar qué piezas son más recurrentes. Las razones de esta recurrencia estarán dadas por patrones de faenamiento de los peces (cultural) o por factores tafonómicos.

4.2.3 Osteometría:

La osteometría corresponde al estudio de las características métricas de los diferentes huesos de un taxón y su relación con otros rasgos. Las características de crecimiento de los peces permiten elaborar regresiones que relacionan alguna variable morfométrica (por ejemplo la medida de un determinado hueso) con otra, como la longitud. De este modo las ecuaciones generadas de tales regresiones permiten estimar la longitud estándar de los peces de los que sólo quedan algunos huesos. Estas ecuaciones permiten acceder a datos como el tamaño y peso de los individuos identificados de una determinada muestra arqueológica. La relevancia de este tipo de información radica en la posibilidad de acercarse a los valores de biomasa comestible que ofrece u ofrecía el individuo en estudio y por otra parte, permite estimar la estructura de talla de la población a la que pertenecieron los huesos estudiados.

Para el presente estudio se midieron los huesos de los diferentes taxa identificados, para estimar la longitud estándar de los individuos. Las regresiones utilizadas tienen un alto grado de significancia, con un r mayor a 0.8 y la mayoría mayor a 0.9. Estas se generaron a partir de la medición de 15 a 18 huesos de 30 especímenes de cada una de las especies analizadas en el marco del Proyecto FONDECYT N° 0089-91 (Meléndez et al. 1993). A cada hueso se le tomaron, en el mayor de los casos, 3 medidas, por lo que se cuenta aproximadamente con 45 ecuaciones para cada especie. Las medidas de los huesos del sitio Piedra Azul se tomaron con un pie de metro convencional y se registraron durante la determinación taxonómica.

Se midieron todas las unidades anatómicas pero se estimó la longitud estándar a partir de los huesos que se definieron como indicadores de MNI. Sólo se

incorporaron estimaciones de otros huesos cuando las diferencias en las tallas estimadas indicaba que se trataba de otro individuo; situación que ajustó aún más la estimación de MNI.

4.2.4 Tafonomía.

La tafonomía de los restos óseos corresponde al estudio de la “historia” asociada al proceso de depositación, desde su incorporación al suelo hasta su rescate mediante análisis arqueológico (Lyman 1994). La consideración de este factor y su posterior evaluación, como parte de los resultados de un análisis de ictiofauna, permite identificar la naturaleza de una determinada muestra y discriminar la información obtenida de ésta, diferenciando entre rasgos propios de la actividad humana y eventos y procesos naturales. Esto facilita una mejor interpretación de los resultados.

En el presente estudio, paralelamente al proceso de identificación de los restos, se evaluaron las características morfológicas de los huesos y restos y de su estado de conservación a fin de reconocer y describir cambios pre y post depositacionales que pudieran dar cuenta de la presencia de agentes tafonómicos. Dentro de este punto, se consideraron las estimaciones sobre preservación diferencial estimadas para la mayoría de los taxa presente (Falabella et al. 1994). Se consideró el número de elementos óseos por cada taxa, tamaño de los elementos, densidad, (de principales huesos) y forma. Se compararon los índices definidos para cada especie. Por otra parte, la probabilidad de la participación de agentes animales como lobos marinos para la depositación de los restos es alta (por el emplazamiento geográfico del sitio), por lo que se le dio atención a rasgos que pudieran corresponder a los descritos como evidencia del paso por el tracto digestivo (Wheeler y Jones 1989; Zangrando 2003).

Complementariamente se usó como referencia el listado de criterios propuestos por Zohar y colaboradores (2001) que resume los indicadores propuestos por varios autores para determinar la naturaleza de los restos de peces (cultural o natural). Las

condiciones del sitio Piedra Azul y las restricciones del propio análisis de los restos permitieron considerar solo algunos de los criterios señalados (Tabla 5).

Tabla 5 Criterios utilizados para determinar naturaleza de los restos ícticos de Piedra Azul

Criterio	Natural	Cultural
Diversidad Taxonómica	Consistente con la fauna natural del área o baja diversidad debido a eventos catastróficos	Puede ser baja o alta, dependiendo de las estrategias de pesca y de las áreas de pesca
Índice de fragmentación	bajo	Alto en los desechos, bajo en almacenados
Tamaño corporal	Individuos menores a 35 cm pueden estar ausentes	Varios tamaños, dependiendo de las técnicas de pesca.
Señales de quemado	Ninguna	Alta frecuencia

La muestra estudiada permitió incluir estas características solamente para determinar la naturaleza de los restos.

- **Diversidad taxonómica:** Para la aplicación de este criterio se comparó la diversidad registrada en el sitio a lo largo de toda la secuencia con la diversidad actual de peces presentes con las características biogeográficas del área de estudio, en particular del Seno de Reloncaví.
- **Índice de fragmentación:** para cada nivel se cuenta con los valores totales de los especímenes (NISP) y las estimaciones de MNE (número mínimo de elementos). El índice de fragmentación se estimó según la relación NISP/MNE.
- **Tamaño corporal:** se estimó las tallas de la mayoría de los taxa presentes en el registro, no obstante se usa como referencia para este criterio, las tallas estimadas del jurel, por ser la de mayor frecuencia.
- **Huellas de quemado:** durante el análisis se diferenciaron aquellos especímenes que presentaron evidencias de quema o asado. Se consideraron tanto los carbonizados completamente como los parcialmente quemados.

Complementariamente, se registraron aquellos especímenes que presentaron algún tipo de deformación ósea a fin de relacionarlos, dentro de lo posible con el paso por tracto digestivo.

4.2.5 Contexto arqueológico

Esta etapa contempló la revisión y evaluación del contexto arqueológico dentro del que se registran los restos de peces analizados. El sitio presenta cinco ocupaciones caracterizadas por la presencia de artefactos que dan cuenta de las actividades de subsistencia desarrolladas durante las diferentes etapas de ocupación.

Los resultados del análisis de los restos ictio-arqueológicos de cada nivel se contrastaron con el conjunto artefactual presente. Dentro de esta línea se buscaron posibles relaciones entre los taxa identificados y estrategias y técnicas de pesca asociadas a los mismos.

Además del inventario artefactual, el sitio Piedra Azul presenta restos de otros posibles recursos alimentarios como invertebrados marinos, mamíferos marinos, mamíferos terrestres y aves. El nivel de análisis de estos otros recursos no es el mismo que el aplicado a los restos de peces, no obstante, en la medida de lo posible se relacionó la presencia de este grupo de restos con los de peces, a fin de estimar eventuales asociaciones.

4.3 Metodología biológica

Esta etapa correspondió principalmente a la caracterización biológica de los taxa presentes en la muestra. Cada especie de las estudiadas cuenta con una base de datos actual, que contiene información sobre hábitat, frecuencia anual, dieta, rangos de tamaño, tecnologías de captura, entre otras. Esta permite relacionar las especies ictioarqueológicas con otros aspectos del medioambiente en el que se asentaron

poblaciones humanas precolombinas, así como también contrastar distribuciones de tallas entre peces actuales y los del pasado. En esta etapa se contó con una recopilación de antecedentes de diversas fuentes (Meléndez et al. 1993) y con datos obtenidos de registros actualizados del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).

Se generaron fichas simples, una por especie con información sobre distribución, estacionalidad, especies depredadoras, alimentación, rangos de tamaño, tecnologías de pesca y relación con el área de estudio (Ver Anexo 2). El nivel de la información obtenida presenta una alta variabilidad debido al énfasis en especies de valor comercial como jurel, merluzas y congrios, las que son regularmente sometidas a estudios para fines de pesquería industrial, a diferencia de especies como róbalo, pejegallo y sierra que no registran información regular.

Para el caso de las merluzas y los congrios, al no tener certeza en cuanto a la especie a que corresponden algunos restos, se incluyeron fichas de las tres especies de congrio (colorado, negro y dorado) y de tres especies de merluzas.

5 RESULTADOS

Se analizó un total de 21.118 restos óseos, entre fragmentos, astillas y unidades anatómicas. De éstos, se identificaron como restos de peces, un total de 16.630 especímenes (78.7 %); el material restante (21.3%) no se consideró para el presente estudio debido a que correspondían a astillas, y fragmentos imposibles de identificar.

Como se señala en el punto 2.4, se definieron 7 estratos que dan cuenta de 5 ocupaciones culturales (Gaete et al. 2004). El estrato VI se definió como la ocupación inicial, representada por escasos restos y ausencia de huesos de peces, los estratos VII y V no presentaba evidencias culturales por lo que el estudio de las evidencias ícticas contempla la segunda, tercera, cuarta y quinta ocupación, correspondiente a los estratos IV (a y b sumados), III (a y b sumados), II (a y b sumados) y I.

La estimación de la densidad de restos de cada estrato permite caracterizar el depósito como denso en cuanto a material ictiológico (Tabla 6). Solo los estratos I y II presentaron densidades menores a los 2000 NISP/m³, no obstante el valor menor de todos los estratos (369,3 NISP/m³) sigue siendo alto en relación con otros sitios arqueológicos con presencia de huesos de peces (Torres 2007a).

Tabla 6 Densidad de restos de peces por estrato del sitio Piedra Azul

Estrato	Espesor (m)	Superficie (m²)	Volumen (m³)	NISP	Densidad (NISP/m³)
I	0,7	4	2,8	1034	369,3
II	0,8	4	3,2	5456	1705,0
III	0,5	4	2	4923	2461,5
IV	0,6	4	2,4	5217	2173,8

5.1 Identificación y determinación taxonómica

Fue posible determinar taxonómicamente al 87,9 % (14.622) de los especímenes. El 12,1 % (n= 1.917) no identificado corresponde principalmente a vértebras, muchas de éstas rotas o muy erosionadas (Tabla 7). De manera similar, entre los huesos (no vértebras) no identificados, que sólo alcanzó a 91 elementos, se registraron especímenes erosionados y/o muy rotos.

Las abundancias de los restos de peces estudiados se distribuyen de manera irregular a lo largo de toda la secuencia analizada. Esto se aprecia especialmente al comparar el estrato I con los estratos II, III y IV. El primero presenta un valor menor a los registrados en los otros, que mantienen en general, valores similares. Independiente de las cantidades registradas por estrato, en todos se observa un alto porcentaje de identificación, de más del 87 %.

Tabla 7 Restos ictioarqueológicos analizados del sitio Piedra Azul

Estrato	Identificados		No Identificados		Total		Total	Identificados
	Otros Huesos	Vértebras	Otros Huesos	Vértebras	Identificados	No Identificados	NISP	%
I	345	571	12	106	916	118	1034	88,6
II	1865	2967	44	580	4832	624	5456	88,6
III	1578	2733	9	603	4311	612	4923	87,6
IV	1172	3391	26	628	4563	654	5217	87,5
Total	4946	9662	91	1917	14622	2008	16630	87,9

Se identificaron 8 grupos taxonómicos en la muestra, 5 a nivel de especie, 2 a nivel de género y uno del grupo de los condriictios. Las especies identificadas son *Trachurus murphy* de la familia Carangidae (Jurel), *Thirsytes atun* de la familia Gempylidae (sierra); *Eleginops maclovinus* de la familia Eleginopidae (róbalo), *Callorhynchus callorhynchus* de la familia Callorhynchidae (pejegallo) y *Merluccius gayi* de la familia Merluccidae (merluza común). A nivel de género destaca *Genypterus sp* de la familia Ophidiidae (congrío) y un tipo de merluza a la que denominaremos para efectos del presente estudio con el nombre de la familia Merluccidae. Un último grupo corresponde a condriictios, grupo al que pertenecen

las quimeras, rayas y tiburones y que se caracterizan por tener un esqueleto cartilaginoso. Dentro de los condricios, los tiburones poseen vértebras óseas con rasgos diagnósticos que permiten su asignación de manera muy general a este grupo. Por el momento no se cuenta en el país con herramientas que permitan determinar taxonómicamente sus vértebras a un nivel más específico. De este modo, no podemos señalar si corresponden a uno o más de un grupo taxonómico a nivel de familia, género o especie (Ver Anexo 1).

Cabe señalar que dentro de las vértebras no identificadas 81 corresponden a unidades muy pequeñas que presentan características que podrían asignarlas a especies de sardinas, pejerrey o anchoveta. No obstante no fue posible determinar sus taxa a ningún nivel debido al estado de conservación y a ausencia de rasgos más diagnósticos.

La distribución de los taxa presentes a lo largo de los cuatro estratos, indica que sólo *M. gayi* y *Genypterus sp* no se registran a través de toda la secuencia. Éstas aparecen desde el estrato III, para el caso del congrio y sólo en el estrato II en el caso de la merluza común (Tabla 8). Los otros 6 grupos están representados en todos los estratos.

Tabla 8 Presencia ausencia de los taxa dentro del sitio Piedra Azul

Taxa	Estratos			
	I	II	III	IV
<i>T. Murphy</i> (Jurel)	+	+	+	+
<i>T. atun</i> (Sierra)	+	+	+	+
<i>E. maclovinus</i> (Robalo)	+	+	+	+
<i>Merlucius sp</i> (Merluza)	+	+	+	+
<i>C. callorhynchus</i> (Pejegallo)	+	+	+	+
<i>Genypterus sp</i> (Congrio)	+	+	+	
<i>M. gayi</i> (Merluza común)		+		
Condrictio	+	+	+	+

5.2 Cuantificación

Al estimar las abundancias, en el caso de los valores de NISP, éstas dan cuenta de la dominancia de tres grupos, *T. atun*, *T. murphy* y la familia Merlucidae. A través de los 4 estratos se observa una alternancia irregular de las mayores abundancias. En los dos primeros estratos la sierra presenta la mayor abundancia y destaca la baja significativa en el valor para el jurel en el estrato II, a diferencia de los estratos III y IV donde este taxón presenta la mayor abundancia (Tabla 9 y Figura 8 y Figura 9). La familia Merlucidae se mantiene con una abundancia alta en los tres primeros estratos, pero en el IV disminuye a la mitad registrada en los anteriores. Por otra parte, los otros taxa (*E. maclovinus*, *C. callorhynchus*, Condrictio, *M. gayi* y *Genipterus sp.*) se mantienen con valores menores al 10 % en todos los estratos. La única excepción a esta situación la representa el grupo de los condrictios en el estrato IV con un 10,4 %. Destaca el grupo de los restos no identificados que en los cuatro estratos supera el 11 %.

Tabla 9 Estimaciones de abundancia a partir del NISP

Taxa	Estratos								Total	
	I		II		III		IV			
	NISP	%	NISP	%	NISP	%	NISP	%	NISP	%
Jurel	259	25	686	12,6	1556	31,6	1635	31,3	4136	24,9
Sierra	282	27,3	1681	30,8	983	20	1411	27,0	4357	26,2
Merluza	248	24	1550	28,4	1166	23,7	589	11,3	3553	21,4
róbalo	41	4	266	4,9	314	6,4	257	4,9	878	5,3
Pejegallo	23	2,2	263	4,8	63	1,3	130	2,5	479	2,9
Congrio	38	3,7	31	0,6	5	0,1	0	0	74	0,4
Condrictio	25	2,4	348	6,4	224	4,5	541	10,4	1138	6,8
<i>M gayi</i>	0	0	7	0,1	0	0	0	0	7	0
No identificado	118	11,4	624	11,4	612	12,4	654	12,5	2008	12,1
Total	1034	100	5456	100,0	4923	100	5217	100,0	16630	100,0

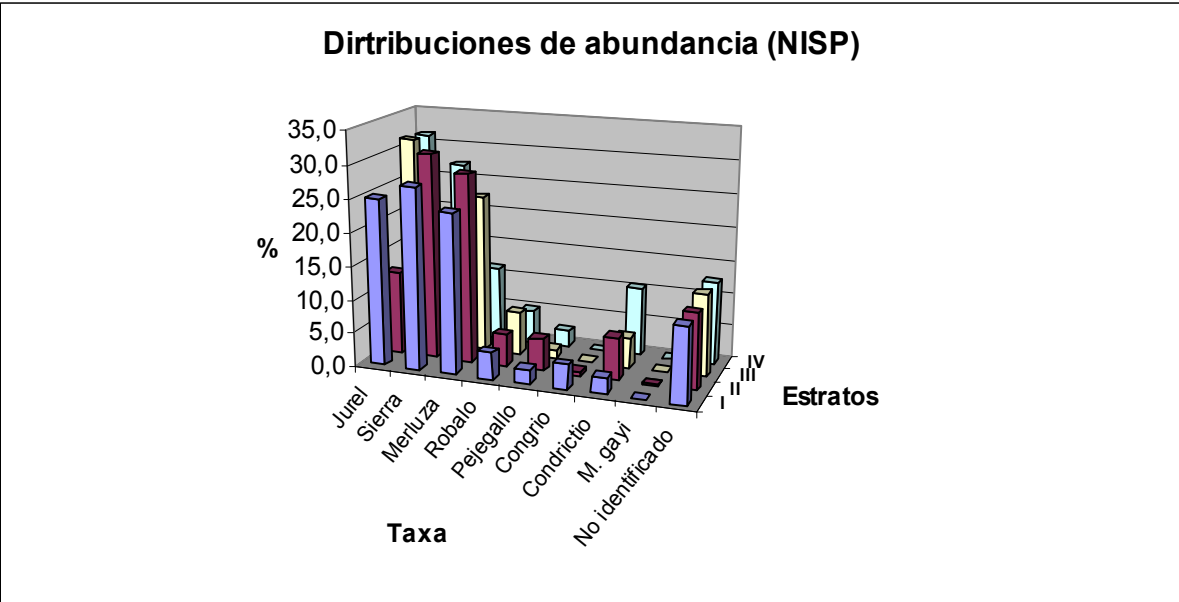


Figura 8. Distribuciones de abundancia estimadas a partir del NISP

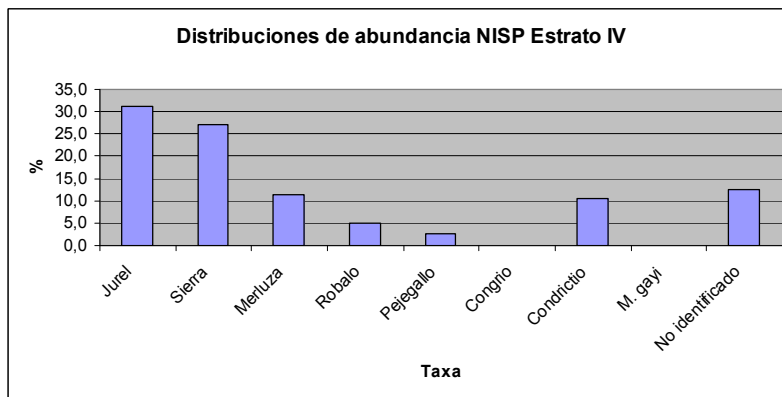
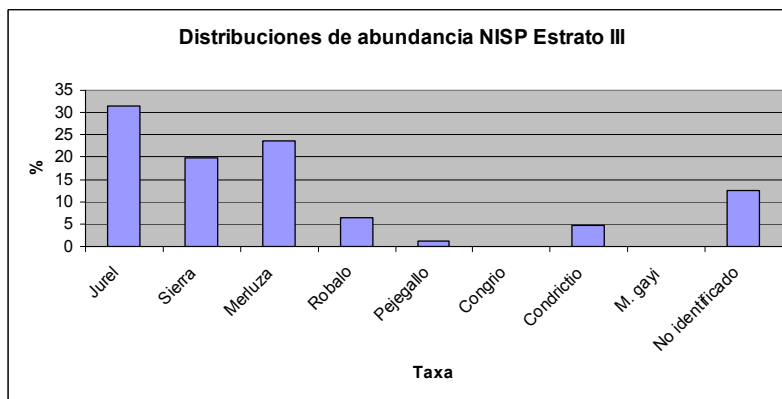
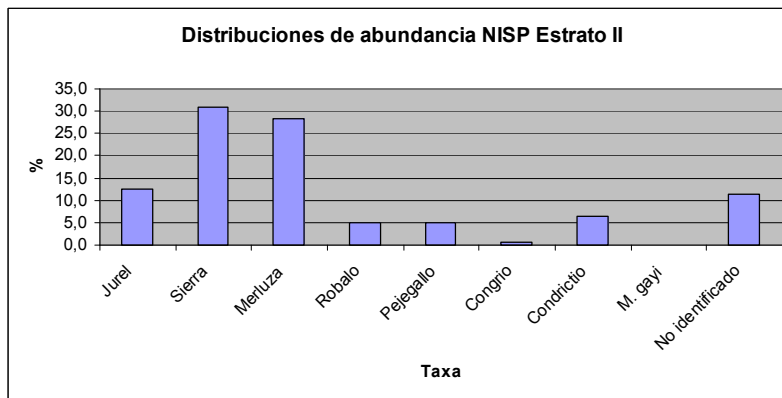
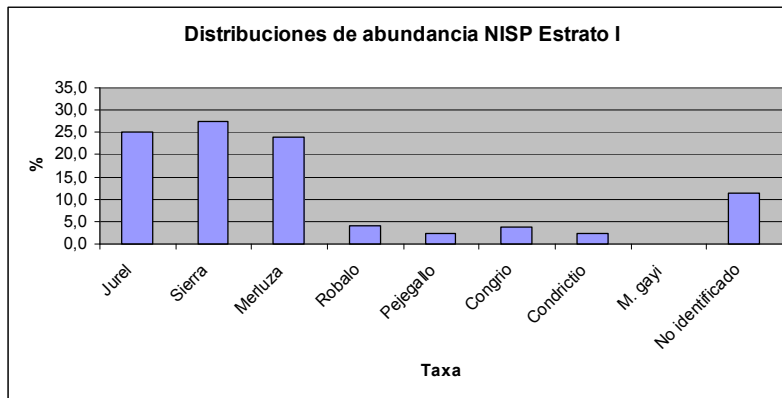


Figura 9. Distribución de abundancia por estrato según NISP

A estimar el MNI se mantienen las mayores abundancias en *T. atun*, *T. murphy* y la familia Merlucidae, sin embargo, con esta estimación también destaca *C. callorhynchus*, que presenta la segunda mayor abundancia en los estratos II, y IV. Por otra parte los valores para el jurel se elevan en relación con los registrados para NISP, en especial en los estratos III y IV (Ver Tabla 10, Figura 10 y Figura 11). En este punto, cabe señalar que la estimación de MNI de jurel se realizó sobre la base de las frecuencias del supraoccipital, que corresponde a un tipo de hueso muy conspicuo, lo que probablemente aumenta su probabilidad de registro, a diferencia de cualquier otra unidad anatómica (Torres 2007b). Al dejar fuera esta unidad anatómica los valores de MNI de este taxón bajan, especialmente en los estratos I y II (Tabla 11). A pesar de las variaciones expresadas entre NISP y MNI, se mantiene un patrón de mayor abundancia del jurel para los estratos III y IV, independiente de que se cuente con el supraoccipital de dicha especie o no.

Tabla 10 Estimaciones de abundancia a partir del MNI

Taxa	Estratos								Total	
	I		II		III		IV		MNI	%
	MNI	%	MNI	%	MNI	%	MNI	%		
Jurel	92	56,8	123,0	27,2	321,0	67,0	332,0	69,7	868	55,3
Sierra	22	13,6	105,0	23,2	39,0	8,1	39,0	8,2	205	13,1
Merluza	17	10,5	61,0	13,5	54,0	11,3	30,0	6,3	162	10,3
róbalo	8	4,9	44,0	9,7	32,0	6,7	22,0	4,6	106	6,8
Pejegallo	14	8,6	110,0	24,3	32,0	6,7	53,0	11,1	209	13,3
Congrio	9	5,6	7,0	1,5	1,0	0,2	0,0	0,0	17	1,1
<i>M gayi</i>	0	0,0	3,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3	0,2
Total	162	100,0	453,0	100,0	479,0	100,0	476,0	100,0	1570	100,0

Tabla 11 Estimaciones de abundancia a partir del MNI, sin considerar el hueso supraoccipital del jurel

Taxa	Estratos								Total	
	I		II		III		IV			
	MNI	%	MNI	%	MNI	%	MNI	%	MNI	%
Jurel	14	16,7	48	12,7	107	40,4	81	36,0	250	26,3
Sierra	22	26,2	105	27,8	39	14,7	39	17,3	205	21,5
Merluza	17	20,2	61	16,1	54	20,4	30	13,3	162	17,0
Róbalo	8	9,5	44	11,6	32	12,1	22	9,8	106	11,1
Pejegallo	14	16,7	110	29,1	32	12,1	53	23,6	209	22,0
Congrio	9	10,7	7	1,9	1	0,4	0	0,0	17	1,8
<i>M gayi</i>	0	0	3	0,8	0	0,0	0	0,0	3	0,3
Total	84	100	378	100,0	265	100,0	225	100,0	952	100,0

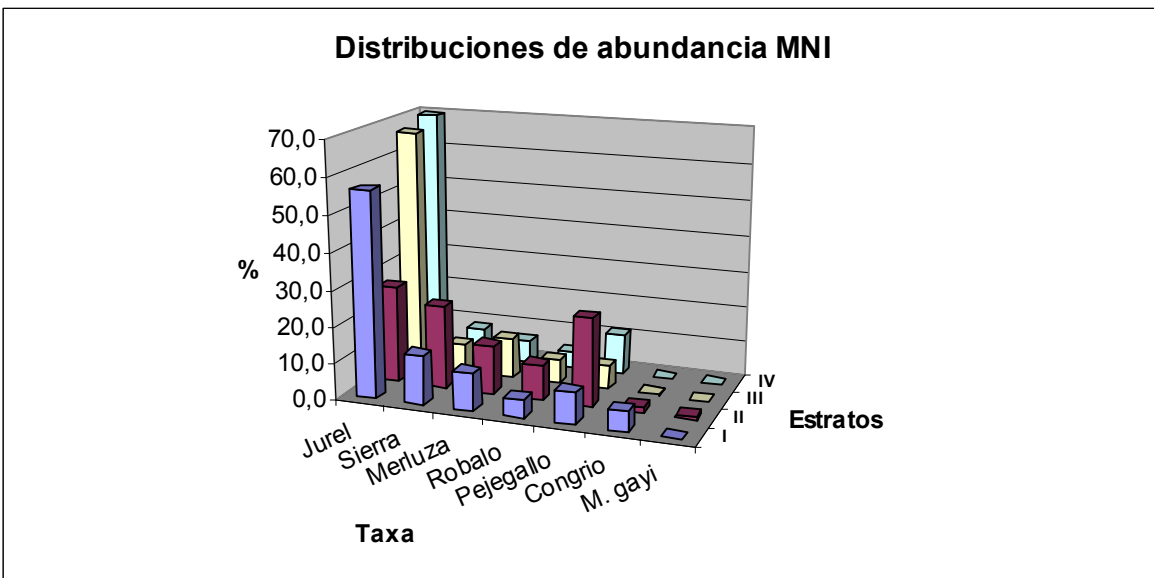


Figura 10. Distribuciones de abundancia estimadas a partir del MNI

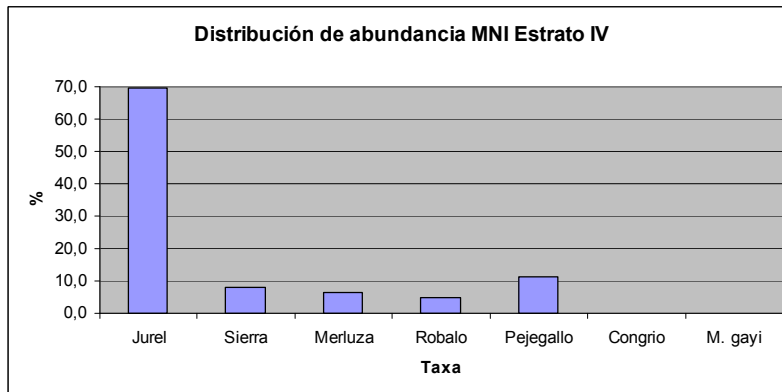
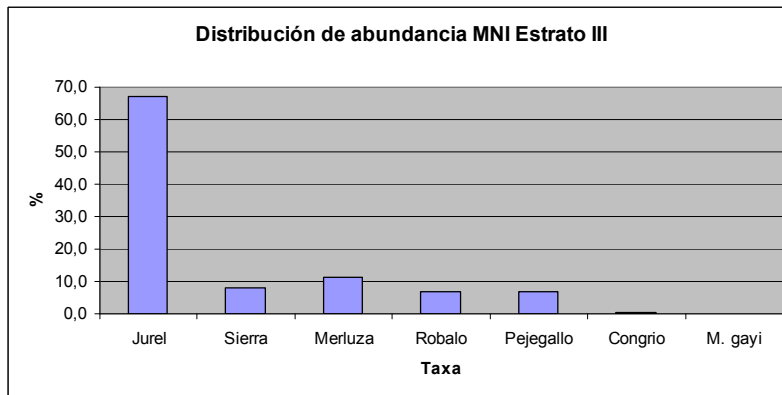
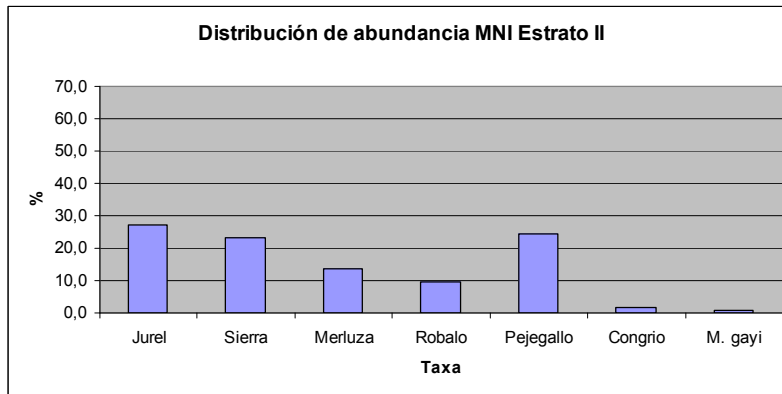
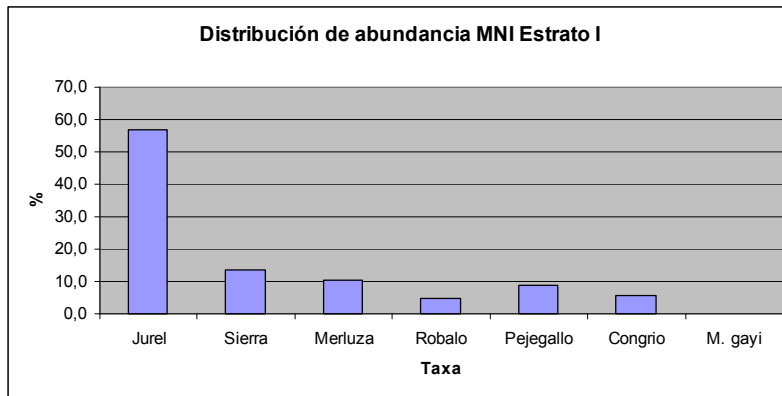


Figura 11. Distribuciones de abundancia por estrato según MNI

5.3 Fragmentabilidad

El MNE, que corresponde al número mínimo de unidades anatómicas identificadas, arroja como resultado una alta frecuencia de especímenes que dan cuenta de tales unidades, más que de fragmentos o porciones de unidades. A partir de estos valores de MNE, se estimó el índice de fragmentabilidad (Zangrado 2003). Los resultados de esta estimación dan cuenta de bajos índices en la mayoría de los casos. Al respecto, cabe recordar lo señalado en el capítulo de metodología en cuanto al sesgo que generan las diferencias entre los huesos laminares (menores probabilidades de identificar unidades a partir de un fragmento laminar) y los de forma tendiente a esferas o tubulares. En la presente muestra esta situación se reflejó en el caso del opérculo de jurel que presenta un valor igual a 1 en todos los estratos a pesar de corresponder a un hueso laminar (Tabla 12). Esto se debe al alto grado diagnóstico de su articulación, lo que permitió su determinación taxonómica a partir de fragmentos de la misma, quedando, probablemente fuera sin identificar gran parte de otras porciones de este hueso, que de haber sido identificada, el índice habría sido mayor. La alta cantidad de fragmentos y molidillo no identificado puede contener gran parte de fragmentos de unidades contabilizadas sólo a partir de sus porciones diagnósticas.

Tabla 12 Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Jurel por estratos

Nivel Unidad Anatómica	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Estrato IV			Total Jurel		
	NISP	MNE	NISP/ MNE	NISP	MNE	NISP/ MNE	NISP	MNE	NISP/ MNE	NISP	MNE	NISP/ MNE	NISP	MNE	NISP/ MNE
Atlas	3	3	1	9	9	1	17	17	1	31	31	1	60	60	1
Vértebra C.	56	52	1,077	168	162	1,037	543	539	1,01	759	736	1,03	1526	1489	1
Vértebra pc.	4	4	1	31	31	1	55	53	1,04	81	77	1,05	171	165	
Vómer															
Supraoccipital	93	92	1,011	123	123	1	329	321	1,02	349	332	1,05	894	868	1,03
Basioccipital															
Premaxila	2	2	1	16	16	1	28	28	1	9	9	1	55	55	1
Maxila	5	5	1	21	21	1	17	17	1	7	7	1	50	50	1
Dentario	8	8	1	35	32	1,094	79	74	1,07	43	41	1,05	165	155	1,065
Preopérculo				2	2	1	3	3	1	8	8	1	13	13	1
Opérculo	29	29	1	80	80	1	113	113	1	73	73	1	295	295	1
Cuadrado	7	7	1	20	20	1	21	21	1	11	11	1	59	59	1
Hiomandibular	13	11	1,182	34	34	1	35	33	1,06	47	44	1,07	129	122	1,057
Articular	3	3	1	16	16	1	8	8	1	7	7	1	34	34	1
Cleitro	33	28	1,179	92	72	1,278	248	209	1,19	182	154	1,18	555	463	1,199
Posttemporal				6	6	1	9	9	1	1	1	1	16	16	1
Palatino				1	1	1	3	3	1	0	0		4	4	1
Supracleitro	3	3	1	31	31	1	48	48	1	23	23	1	105	105	1
Otolito				1	1	1	65						1	1	1
otros										4	4	1	4	4	1
Total	259	247	1,049	686	657	1,044	1556	1496	1,04	1635	1558	1,05	4136	3958	1,044

Por otra parte, dentro de la misma especie, la unidad anatómica cleitro, a pesar de contener secciones laminares de alta fragmentación, presentan un alto grado diagnóstico debido a su forma y por lo tanto se registraron mayor cantidad de fragmentos asignables a unidades y de esta forma presenta un mayor índice de fragmentabilidad. Para este caso, cabe señalar que el jurel corresponde a una especie recurrente dentro de los depósitos costeros y por lo mismo se tiene mayor conocimiento sobre la anatomía de sus huesos. Por eso a pesar de los resultados, estos datos deben manejarse con cautela.

Tabla 13 Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Sierra por estratos

Nivel	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Estrato IV			Total Sierra		
	NIS P	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NIS P	MNE	NISP/MNE	NIS P	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE
Atlas				5	5	1	3	3	1	7	7	1	15	15	1
Vértebra caudal	195	190	1,026	883	873	1,01	745	730	1,02	1146	1130	1,01	2969	2923	1
Vértebra precaudal	14	14	1	100	94	1,06	74	67	1,10	153	142	1,08	341	317	1,08
Vómer															
Supraoccipital															
Basioccipital				1	1	1							1	1	1
Premaxila	20	18	1,111	135	132	1,02	34	31	1,10	23	23	1	212	204	1,039
Maxila	4	4	1	106	106	1	27	27	1	14	14	1	151	151	1
Dentario	17	16	1,063	245	193	1,29	66	59	1,12	55	53	1,04	383	321	1,193
Preopérculo	3	3	1	2	2	1	4	4	1				9	9	1
Opérculo	6	6	1	58	58	1	15	15	1	8	8	1	87	87	1
Cuadrado	3	3	1	66	66	1	6	6	1				75	75	1
Hiomandibular	8	8	1	25	25	1	4	4	1				37	37	1
Articular	7	7	1	39	39	1	2	2	1				48	48	1
Cleitro															
Posttemporal															
Palatino	3	3	1	14	14	1	3	3	1	5	5	1	25	25	1
Supracleitro	2	2	1	2	2	1							4	4	1
Otolito															
otros															
Total	282	274	1,029	1681	1610	1,04	983	951	1,03	1411	1382	1,02	4357	4217	1,033

Tabla 14 Unidades anatómicas y estimación de fragmentación Merluccidae por estratos

Nivel	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Estrato IV			Total		
Unidad Anatómica	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE
Atlas															
Vértebra caudal	201	195	1,031	1232	1232	1	818	818	1	440	440	1	2691	2685	1
Vértebra precaudal	22	22	1	87	87	1	62	62	1	33	33	1	204	204	1
Vómer															
Supraoccipital															
Basioccipital															
Premaxila	12	12	1	81	73	1,11	81	74	1,09	28	28	1	202	187	1,08
Maxila	2	2	1	55	55	1	67	67	1	32	32	1	156	156	1
Dentario	6	6	1	36	36	1	48	48	1	14	14	1	104	104	1
Preopérculo	2	2	1	9	9	1	6	6	1				17	17	1
Opérculo										1	1	1	1	1	1
Cuadrado	1	1	1	14	14	1	18	18	1	14	14	1	47	47	1
Hiomandibular				4	4	1	6	6	1	5	5	1	15	15	1
Articular	2	2	1	29	29	1	52	52	1	20	20	1	103	103	1
Cleito							4	4	1	1	1	1	5	5	1
Posttemporal				2	2	1	1	1	1				3	3	1
Palatino															
Supracleito							2	2	1				2	2	1
Otolito				1	1	1	1	1	1				2	2	1
otros										1	1	1	1	1	1
Total	248	242	1	1550	1542	1,01	1166	1159	1,01	589	589	1	3553	3532	1,006

Tabla 15 Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Róbalo por estratos

Nivel	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Estrato IV			Total Róbalo		
	NIS P	MNE	NISP/ MNE	NIS P	MNE	NISP/ MNE	NIS P	MNE	NISP/ MNE	NIS P	MNE	NISP/ MNE	NIS P	MNE	NISP/ MNE
Atlas	4	4	1	5	5	1				1	1	1	10	10	1
Vértebra caudal	13	13	1	59	59	1	112	112	1	120	120	1	304	304	1
Vértebra precaudal	8	8	1	36	36	1	79	79	1	79	79	1	202	202	1
Vómer				4	4	1	6	6	1	1	1	1	11	11	1
Supraoccipital															
Basioccipital	1	1	1										1	1	1
Premaxila	6	6	1	33	32	1	30	30	1	13	13	1	82	81	1,01
Maxila	2	2	1	35	35	1	23	23	1	14	14	1	74	74	1
Dentario	1	1	1	46	46	1	25	25	1	16	16	1	88	88	1
Preopérculo	1	1	1				2	2	1				3	3	1
Opérculo	1	1	1	10	10	1	6	6	1				17	17	1
Cuadrado				12	12	1	8	8	1	2	2	1	22	22	1
Hiomandibular	1	1	1	1	1	1	1	1	1				3	3	1
Articular	2	2	1	15	15	1	12	12	1	9	9	1	38	38	1
Cleitro															1
Posttemporal										2	2	1	2	2	1
Palatino	1	1	1	9	9	1	10	10	1				20	20	1
Supracleitro				1	1	1							1	1	1
Otolito															
otros															
Total	41	41	1	266	265	1	314	314	1	257	257	1	878	877	1,001

Tabla 16 Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Congrio por estratos

Nivel	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Total congrio		
	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE
Atlas	3	3	1				1	1	1	4	4	1
Vértebra caudal	18	18	1	4	4	1				22	22	1
Vértebra precaudal	5	5	1							5	5	1
Vómer												
Supraoccipital												
Basioccipital	3	3	1	2	2	1				5	5	1
Premaxila	1	1	1	6	6	1				7	7	1
Maxila				3	3	1	1	1	1	4	4	1
Dentario	1	1	1	5	5	1	1	1	1	7	7	1
Preopérculo												
Opérculo												
Cuadrado	3	3	1	2	2	1	1	1	1	6	6	1
Hiomandibular												
Articular				6	6	1				6	6	1
Cleitro												
Posttemporal							1	1	1	1	1	1
Palatino	1	1	1							1	1	1
Supracleitro												
Otolito												
otro	3	3	1	3	3	1				6	6	1
Total	38	38	1	31	31	1	5	5	1	74	74	1

Independiente de este alcance, el bajo índice de fragmentabilidad señalado se aprecia en la mayoría de las especies, por lo que podría estimarse que el sesgo descrito se genera de manera similar en todos los elementos y taxa de la muestra analizada. Los mayores índices presentados corresponden, además del cleitro de jurel, al dentario de la sierra, que también corresponde a una unidad con alto grado diagnóstico a nivel de fragmento y a la premaxila de la familia de las merluzas. Salvo estos casos que se encuentran entre los valores 1,09 y 1,3 (lo que corresponde a un valor bajo), el resto de los taxa presenta un índice de fragmentabilidad bajo (=1). El róbalo presenta las mejores condiciones al igual que el congrio y la merluza común. No obstante, congrio y merluza común están representados por pocos especímenes dentro de la muestra. El Pejegallo y el grupo de los condriictios constituyen un caso aparte por cuanto el primero sólo tiene 4 unidades anatómicas diagnósticas cuya forma, en especial la de las placas dentaria, es muy apta para su identificación y el segundo está constituido sólo por

vértebras muy diagnósticas del grupo (Ver Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17 y Tabla 18).

En cuanto a la presentación del índice a través de la secuencia, no se registran diferencias significativas entre un estrato y otro, lo que da cuenta de un depósito homogéneo con respecto a las condiciones de fragmentación de los huesos de peces.

Tabla 17 Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación pejegallo por estratos

Pejegallo	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Estrato IV			Total pejegallo		
	NISP	MNE	NISP/MNE	NIS P	MNE	NISP/MNE	NIS P	MNE	NISP/MNE	NIS P	MNE	NISP/MNE	NIS P	MNE	NISP/MNE
Diente grande	10	10	1	120	118	1,0169	33	33	1	61	61	1	224	222	1,009
Diente medio	13	13	1	114	113	1,0088	28	28	1	62	62	1	217	216	1,0046
pequeño				29	29	1	1	1	1	6	6	1	36	36	1
espina dorsal							1	1	1	1	1	1	2	2	1
Total	23	23	1	263	260	1,01	63	63	1	130	130	1	479	476	1,006

Tabla 18 Unidades anatómicas, y estimación de fragmentación Condrictio por estratos

Condrictio	Estrato I			Estrato II a			Estrato II b			Estrato III a			Total condrictio		
	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE	NISP	MNE	NISP/MNE
Vértebras	25	25	1	348	348	1	224	224	1	541	541	1	1106	1106	1

5.4 Abundancias de partes esqueléticas

En cuanto la representatividad de las partes esqueléticas de los taxa registrados, se observa que los huesos del complejo mandibular corresponden a las unidades con mayor índice, en términos generales. Las vértebras, a pesar de que están representadas en cada taxa por más de 20 piezas, lo que por una parte aumenta las probabilidades de registro, pero por otro pueden generar bajos valores de MAU (debido a que tienen menores condiciones diagnósticas), presentan, en general una buena representatividad.

Para el grupo de las merluzas la mayor representatividad está dada por el complejo mandibular, especialmente la premaxila, en 3 de los 4 estratos del sitio, seguida por la maxila y el articular. Dentro de este grupo, las condiciones diagnósticas de las vértebras no permitieron determinar con certeza la especie a la que pertenecía cada vértebra. Por esta razón no fue posible aplicar la estimación del MAU % sin conocer el número de vértebras (caudales y precaudales). De manera alternativa y sólo en este caso se estimó a partir de un valor total de vértebras, considerando un promedio entre los números de vértebras de las dos especies de merluzas más comunes del área, *Macrurus magellanicus* y *Merluccius australis*. Como resultado se observa que las vértebras de este grupo presentan una alta representatividad. (Tabla 19)

La sierra presenta, de manera similar, mayores valores de MAU % entre los huesos del complejo mandibular, en especial dentario, premaxila y maxila. Destaca en este caso que además, las vértebras tienen un alto valor, en especial la vértebra precaudal (Tabla 20).

Para el caso del jurel, la presencia de un hueso altamente diagnóstico y conspicuo como el supraoccipital, hace que esta especie se aleje del patrón general de unidades esqueléticas representadas, visto en los otros taxa del sitio. Para todos los estratos, este hueso presenta el valor máximo de representatividad y debido a

la alta frecuencia (a nivel de NISP) de esta unidad esquelética versus los demás taxa, los valores de MAU % presentan grandes distancias entre el supraoccipital y los demás huesos o las demás partes esqueléticas. Dentro de las partes que siguen al supraoccipital destacan el cleitro, opérculo y vértebra caudal (Tabla 21).

El Róbalo presenta al dentario, premaxila y maxila, como las partes esqueléticas mejor representadas; además de alguna incidencia de articular, vértebras y palatino en menor grado. Cabe señalar que el NISP del róbalo constituye sólo el 5,3 % del total de restos de peces del sitio (Tabla 22).

El pejegallo presenta sólo cuatro partes esqueléticas de las que las placas superiores constituyen las de mayor representatividad de la muestra. Debido a esta condición, este taxón no es comparable con el resto de los taxa pues no comparte ninguna unidad anatómica. Algo similar ocurre con las vértebras de condricio que si bien no constituyen una muestra menor, no son comparables con el resto de las especies del sitio por cuanto no tienen el mismo nivel de determinación taxonómica y debido a que presenta sólo una unidad anatómica, no es posible estimar el MAU % (Tabla 23).

Los huesos de congrio así como de la merluza común, corresponden a los restos con menor cantidad de especímenes en el total de la muestra. Los resultados de las abundancias de sus partes esqueléticas sólo dan cuenta de un par de estratos dentro de la secuencia del sitio, dentro de los que la merluza común suma un total de 7 especímenes con un máximo de 3 para una unidad anatómica y el congrio tiene como valor máximo 22 especímenes de vértebras y no más de 10 especímenes del resto de sus huesos (Tabla 24), lo que también los deja como resultados no comparables.

Al observar los resultados del MAU % a través de la secuencia, no se aprecian diferencias significativas así como tampoco se observa algún patrón. Los valores se mantienen semejantes dentro de cada taxón (Ver Figura 12).

Tabla 19 Estimación de MAU y MAU% de merlucidae por estratos

<i>Nivel</i>	<i>Estrato I</i>			<i>Estrato II</i>			<i>Estrato III</i>			<i>Estrato IV</i>			<i>Total</i>		
<i>Unidad Anatómica</i>	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %
Atlas															
Vértebra caudal	195			1232			818			440			2685		
Vértebra precaudal	22			87			62			33			204		
Total de vértebras	217	4,09	68,2	1319	24,9	68,2	880	16,6	44,9	473	8,92	55,8	2889	54,5	58,3
Vómer															
Supraoccipital															
Basioccipital															
Premaxila	12	6	100	73	36,5	100	74	37	100	28	14	87,5	187	93,5	100
Maxila	2	1	16,7	55	27,5	75,3	67	33,5	90,5	32	16	100	156	78	83,4
Dentario	6	3	50	36	18	49,3	48	24	64,9	14	7	43,8	104	52	55,6
Preopérculo	2	1	16,7	9	4,5	12,3	6	3	8,11				17	8,5	9,09
Opérculo										1	0,5	3,13	1	0,5	0,53
Cuadrado	1	0,5	8,33	14	7	19,2	18	9	24,3	14	7	43,8	47	23,5	25,1
Hiomandibular				4	2	5,48	6	3	8,11	5	2,5	15,6	15	7,5	8,02
Articular	2	1	16,7	29	14,5	39,7	52	26	70,3	20	10	62,5	103	51,5	55,1
Cleitro							4	2	5,41	1	0,5	3,13	5	2,5	2,67
Posttemporal				2	1	2,74	1	0,5	1,35				3	1,5	1,6
Palatino															
Supracleitro							2	1	2,7				2	1	1,07
Otolito				1	0,5	1,37	1	0,5	1,35				2	1	1,07
otros										1	0,5	3,13	1		
MNE TOTAL	242			1542			1159			589			3532		

Tabla 20 Estimación de MAU y MAU% de la sierra por estratos

<i>Nivel</i>	<i>Estrato I</i>			<i>Estrato II</i>			<i>Estrato III</i>			<i>Estrato IV</i>			<i>Total</i>		
<i>Unidad Anatómica</i>	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %
Atlas				5	5	5,2	3	3	10,17	7	7	26,4	15	15	9,346
Vértebra caudal	190	6,786	75,4	873	32,33	34	730	27,04	91,65	1130	41,9	157,9	2923	104,4	65,04
Vértebra precaudal	14	2	22,22	94	13,43	14	67	9,571	32,45	142	20,3	76,5	317	45,29	28,22
Vómer															
Supraoccipital															
Basioccipital				1	5	5,2							1	1	0,623
Premaxila	18	9	100	132	66	68	31	15,5	52,54	23	11,5	43,4	204	102	63,55
Maxila	4	2	22,22	106	53	55	27	13,5	45,76	14	7	26,4	151	75,5	47,04
Dentario	16	8	88,89	193	96,5	100	59	29,5	100	53	26,5	100	321	160,5	100
Preopérculo	3	1,5	16,67	2	1	1	4	2	6,78				9	4,5	2,804
Opérculo	6	3	33,33	58	29	30	15	7,5	25,42	8	4	15,09	87	43,5	27,1
Cuadrado	3	1,5	16,67	66	33	34	6	3	10,17				75	37,5	23,36
Hiomandibular	8	4	44,44	25	12,5	13	4	2	6,78				37	18,5	11,53
Articular	7	3,5	38,89	39	19,5	20	2	1	3,39				48	24	14,95
Cleitro															
Posttemporal															
Palatino	3	1,5	16,67	14	7	7,3	3	1,5	5,085	5	2,5	9,4	25	12,5	7,788
Supracleitro	2	1	11,11	2	1	1	0			0			4	2	1,246
Otolito															
otros															
MNE TOTAL	274			1610			951			1382			4217		

Tabla 21 Estimación de MAU y MAU% del jurel por estratos

Nivel	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Estrato IV			Total		
	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %
Atlas	3	3	3,26	9	9	7,32	17	17	5,30	31	31	9,34	60	60	6,91
Vértebra caudal	52	5,2	5,65	162	16	13,17	539	54	16,79	736	74	22,17	1489	149	17,2
Vértebra precaudal	4	0,31	0,33	31	2,4	1,94	53	4,1	1,27	77	5,9	1,78	165	12,7	1,46
Vómer															
Supraoccipital	92	92	100	123	123	100	321	321	100	332	332	100	868	868	100
Basioccipital															
Premaxila	2	1	1,09	16	8	6,50	28	14	4,36	9	4,5	1,36	55	27,5	3,17
Maxila	5	2,5	2,72	21	11	8,54	17	8,5	2,65	7	3,5	1,05	50	25	2,88
Dentario	8	4	4,35	32	16	13,01	74	37	11,53	41	21	6,17	155	77,5	8,93
Preopérculo				2	1	0,81	3	1,5	0,47	8	4	1,20	13	6,5	0,75
Opérculo	29	14,5	15,8	80	40	32,52	113	57	17,6	73	37	10,99	295	148	17
Cuadrado	7	3,5	3,8	20	10	8,13	21	11	3,27	11	5,5	1,66	59	29,5	3,4
Hiomandibular	11	5,5	5,98	34	17	13,82	33	17	5,14	44	22	6,63	122	61	7,03
Articular	3	1,5	1,63	16	8	6,50	8	4	1,25	7	3,5	1,05	34	17	1,96
Cleito	28	14	15,2	72	36	29,27	209	105	32,55	154	77	23,19	463	232	26,7
Posttemporal				6	3	2,44	9	4,5	1,40	1	0,5	0,15	16	8	0,92
Palatino				1	0,5	0,41	3	1,5	0,47				4	2	0,23
Supracleito	3	1,5	1,63	31	16	12,6	48	24	7,48	23	12	3,46	105	52,5	6,05
Otolito				1	0,5	0,41							1	0,5	0,06
otros										4			4		
MNE TOTAL	247			657			1496			1558			3958		

Tabla 22 Estimación de MAU y MAU% del róbalo por estratos

Nivel Unidad Anatómica	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Estrato IV			Total		
	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %
Atlas	4	4	100	5	5	28,57				1			10	10	22,73
Vértebra caudal	13	0,52	13	59	2,36	13,49	112	4,5	29,87	120	4,8	60	304	12,16	27,64
Vértebra precaudal	8	0,4	10	36	1,8	10,29	79	4	26,33	79	4	49,38	202	10,1	22,95
Vómer				4	4	22,86	6	6	40	1	1	12,5	11	11	25
Supraoccipital															
Basioccipital	1	1	25										1	1	2,273
Premaxila	6	3	75	32	16	91,43	30	15	100	13	6,5	81,25	81	40,5	92,05
Maxila	2	1	25	35	17,5	100	23	12	76,67	14	7	87,5	74	37	84,09
Dentario	1	0,5	12,5	46	23	131,4	25	13	83,33	16	8	100	88	44	100
Preopérculo	1	0,5	12,5				2	1	6,667				3	1,5	3,409
Opérculo	1	0,5	12,5	10	5	28,57	6	3	20				17	8,5	19,32
Cuadrado				12	6	34,29	8	4	26,67	2	1	12,5	22	11	25
Hiomandibular	1	0,5	12,5	1	0,5	2,857	1	0,5	3,333				3	1,5	3,409
Articular	2	1	25	15	7,5	42,86	12	6	40	9	4,5	56,25	38	19	43,18
Cleitro															
Posttemporal										2	1	12,5	2	1	2,273
Palatino	1	0,5	12,5	9	4,5	25,71	10	5	33,33				20	10	22,73
Supracleitro				1	0,5	2,857							1	0,5	1,136
Otolito															
otros															
MNE TOTAL	41			266			314			257			878		

Tabla 23 Estimación de MAU y MAU% del pejegallo por estratos

Unidad Anatómica	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Estrato IV			Total pejegallo		
	MNE	MAU	MAU%	MNE	MAU	MAU%	MNE	MAU	MAU%	MNE	MAU	MAU%	MNE	MAU	MAU%
Diente grande	10	5	76,92	118	59	100	33	16,5	100	61	30,5	98,4	222	111	100
Diente medio	13	6,5	100	113	56,5	95,76	28	14	84,8	62	31	100	216	108	97,3
pequeño				29	14,5	24,58	1	0,5	3,03	6	3	9,68	36	18	16,22
espina dorsal							1	1	6,06	1	1	3,23	2	2	1,802

Tabla 24 Estimación de MAU y MAU% del congrio por estratos

Nivel	Estrato I			Estrato II			Estrato III			Total		
Unidad Anatómica	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %	MNE	MAU	MAU %
Atlas	3	3	100				1	1	100	4	4	100
Vértebra caudal	18	1	33,33	4	0,15	3				22	1,22	30,56
Vértebra precaudal	5	0,14	4,50							5	0,14	3,38
Vómer												
Supraoccipital												
Basioccipital	3			2	2	40				5		
Premaxila	1	0,5	16,67	6	3	60				7	3,5	87,5
Maxila				3	1,5	30	1	0,5	50	4	2	50
Dentario	1	0,5	16,67	5	2,5	50	1	0,5	50	7	3,5	87,5
Preopérculo		0										
Opérculo												
Cuadrado	3	1,5	50	2	1	20	1	0,5	50	6	3	75
Hiomandibular												
Articular				10	5	100				10	5	125
Cleitro												
Posttemporal							1	0,5	50	1	0,5	12,5
Palatino	1									1	0,5	12,5
Supracleitro												
Otolito												
otros	3			3						6		
MNE TOTAL	38			35			5			78		

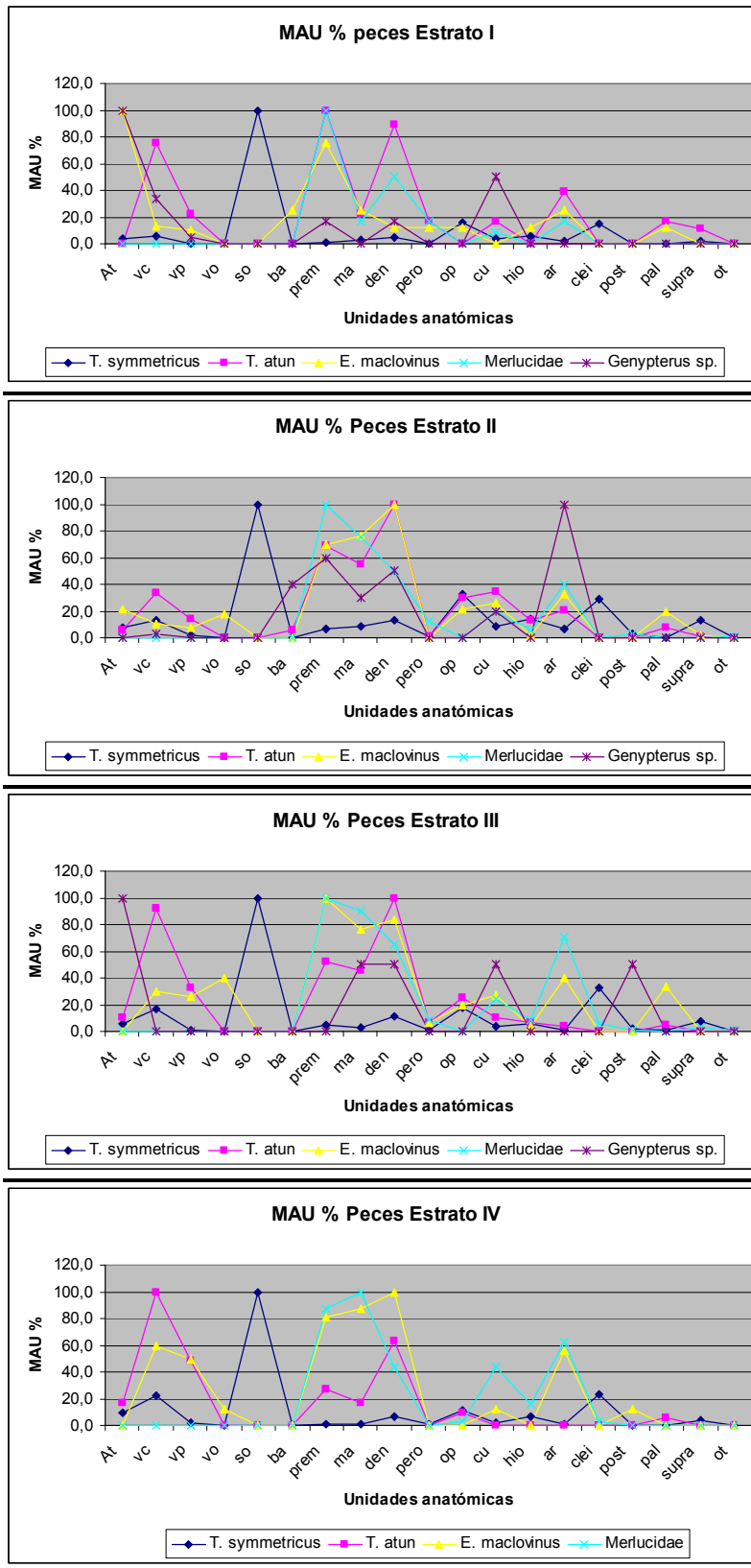


Figura 12. MAU % en los 4 estratos

5.5 Osteometría

La aplicación de las ecuaciones de regresión, para estimar el tamaño de los individuos, permitió reconstruir la estructura de talla de 4 de los 8 grupos taxonómicos registrados en el sitio, jurel, róbalo, sierra y pejegallo. La merluza común está representada por una muestra muy pequeñas (MNI=3), lo que limita las posibilidades de identificar algún patrón; el grupo de las merluzas del sur no cuentan por el momento con ecuaciones para estimar tamaños; algo similar ocurre con los condriictios, además de la falta de herramientas que permitan determinar a qué grupo específico corresponden.

En cuanto al congrio, si bien presenta algunos individuos con estimación de tamaños, al igual que la merluza común, no constituye una muestra significativa. No obstante se puede señalar que se estimó la talla de 9 individuos en todo el sitio, 5 en el Estrato I; 2 en el estrato II y 2 en el estrato III, presentando, en general, dos individuos con tallas cercanas a los 55 cm y 7 con tallas superiores a lo 80 cm.

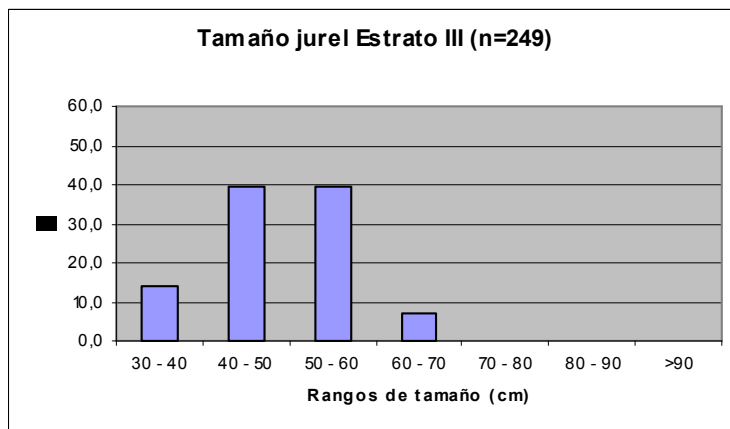
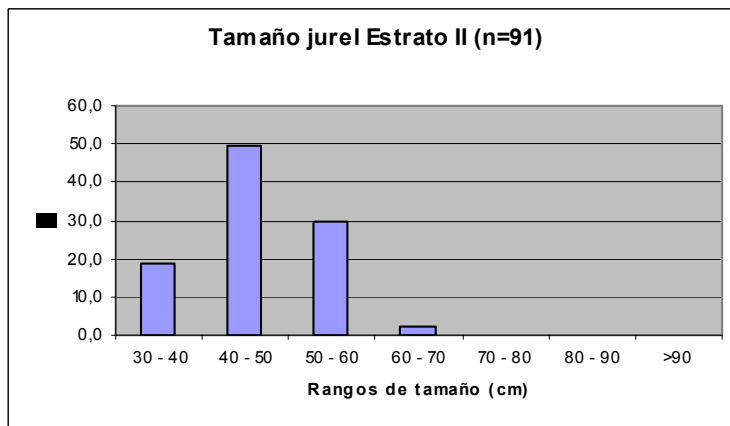
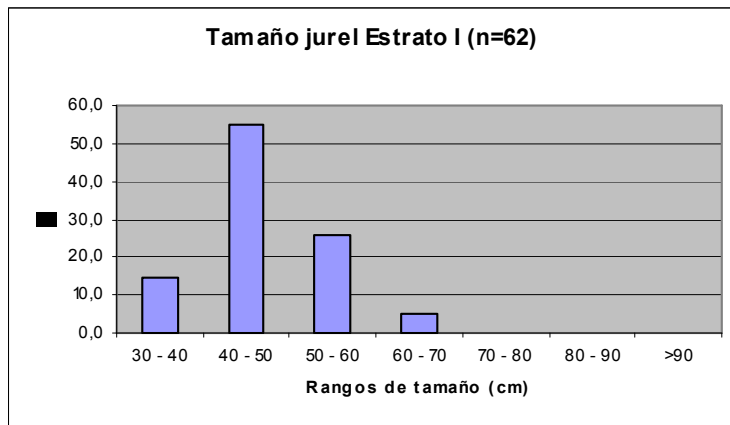
El número de individuos sobre los que se aplicó la estimación de tamaño da cuenta de una alta variación entre los taxa, situación antes descrita dentro de la etapa de cuantificación (Tabla 25). La abundancia relativa del jurel (a través del conteo del supraoccipital), permitió reconstruir la estructura de tamaño a lo largo de toda la secuencia.

Tabla 25 Número de individuos por especie, con tallas estimadas (cm)

Estrato	Especie				Total (cm)
	Jurel	Pejegallo	Sierra	Róbalo	
I	62	14	11	3	90
II	91	97	91	41	320
III	249	28	35	20	332
IV	280	59	35	10	384
Total	682	198	172	74	1126

El jurel presenta en general individuos entre los 30 y los 70 cm de longitud. Cabe señalar que sólo se registra un individuo con una talla sobre los 70 cm. En todos

los estratos los mayores porcentajes se registran entre los 40 y 60 cm de longitud. No se observan diferencias significativas en las distribuciones de tamaño, salvo la leve disminución de los valores para el rango 40 – 50 cm en el estrato III y IV, pero también se registra una leve mayor abundancia de individuos grandes, de 60 a 80 cm (Ver Figura 13). Estos valores son similares a los registrados en los rangos de tamaño de poblaciones actuales de esta especie.



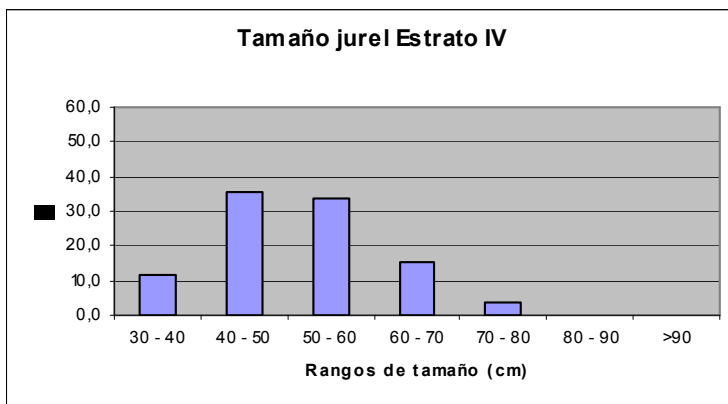
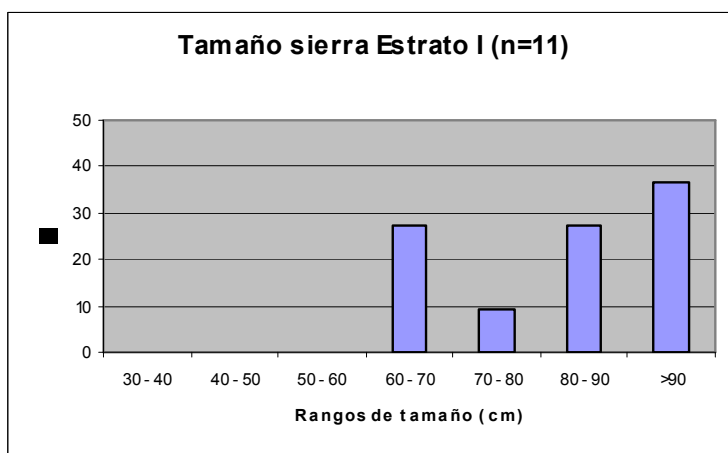


Figura 13. Estructura de tamaños de jurel por estrato

La sierra presenta tallas superiores a los 50 cm en todos los estratos. La distribución de tamaños tiende a presentar mayores abundancias en los rangos entre los 70 y 90 cm, lo que da cuenta de una tendencia hacia la captura de individuos de tamaños grandes. En el estrato I (n = 11) se mueve entre los 40 y más de 90 cm, siendo este último el rango mayor representado. En el estrato II (n = 91) se observa una mayor representación del rango 80 – 90 cm y además se registra la presencia de individuos de tallas menores (entre 50 y 60 cm). En el estrato III (n = 35) se mantiene un patrón similar al estrato II con un aumento en la representación del rango > 90 cm. En el estrato IV (n = 35), aumenta la representatividad de tallas más pequeñas que las registradas en los estratos precedentes (Ver Figura 14). Los rangos de tamaño registrados se encuentran dentro de los que se han definido en la actualidad para individuos adultos de esta especie.



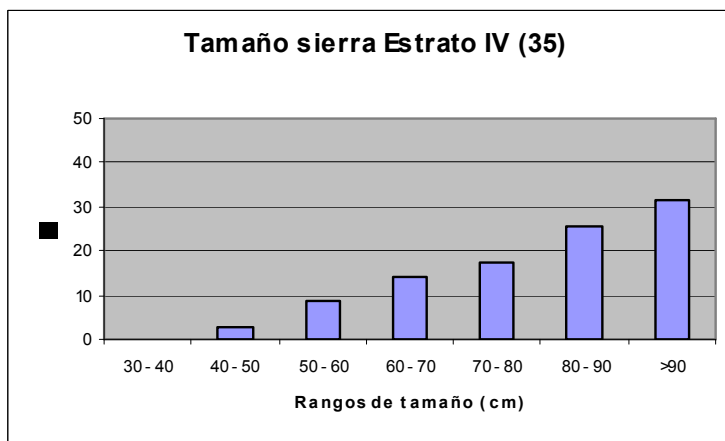
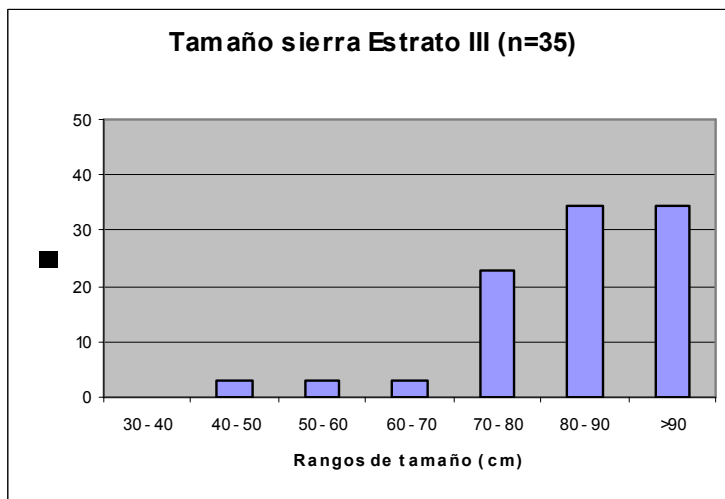
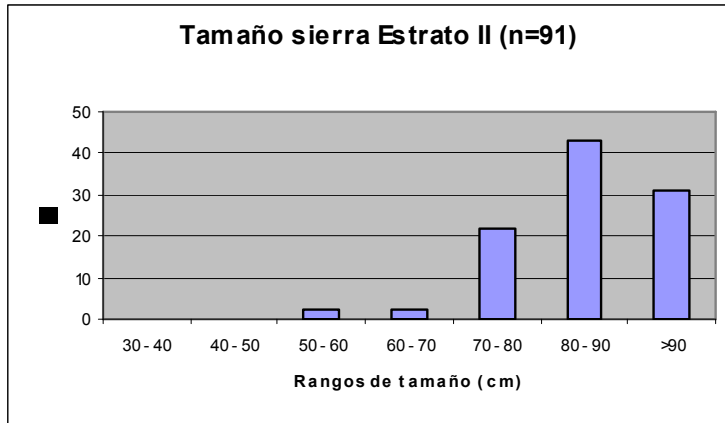
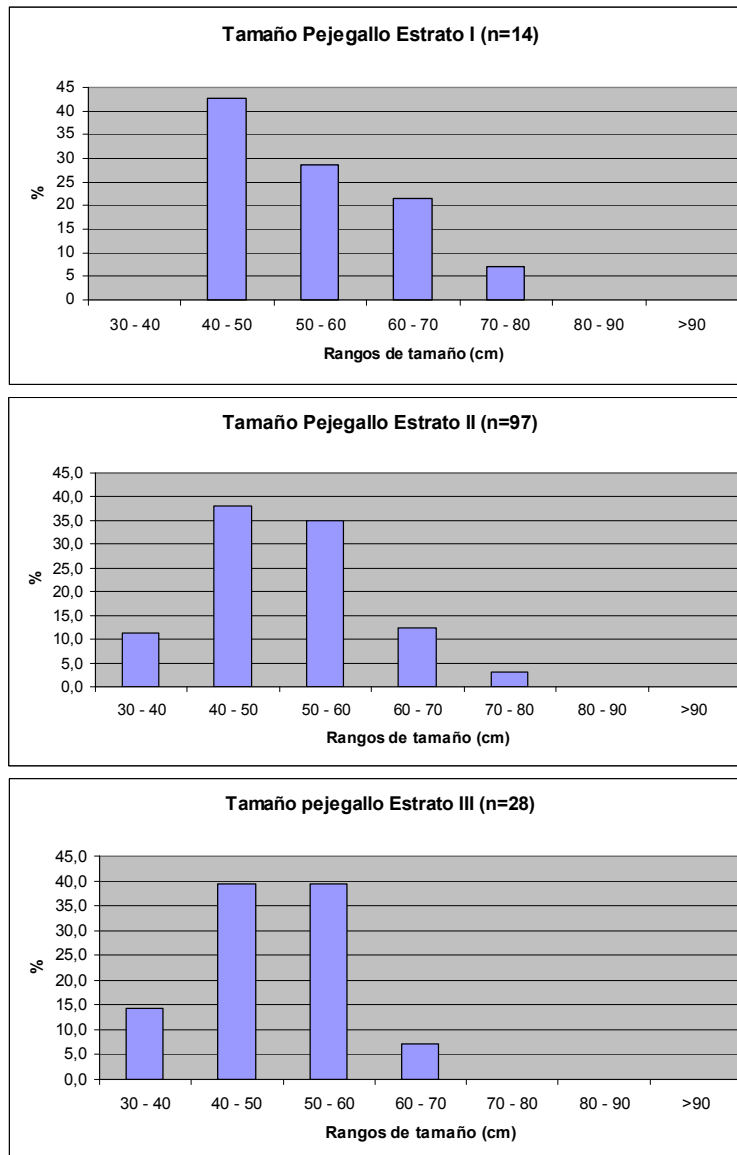


Figura 14. Estructura de tamaños de sierra por estrato

El Pejegallo constituye una especie de alta representatividad si consideramos que corresponde a un grupo con menores posibilidades de registro debido a su condición de pez cartilaginoso, del que sólo se conservan 4 unidades anatómicas. La estimación de su MNI así como sus tallas han sido generadas a partir de las

placas dentarias que, si bien por una parte al constituir menos de un 30 % del número de huesos diagnósticos en relación al resto de los taxa, tienen menor probabilidad de registro, presentan una estructura ósea y una forma que le otorga una mayor probabilidad de registro (Falabella et al. 1994). Destaca la ausencia de individuos menores a 40 cm en el estrato I. Esta especie arrojó tallas que se mueven dentro de los rangos generales de las poblaciones actuales, manteniendo los valores más altos en los rangos 40 a 60 cm (Ver Figura 15).



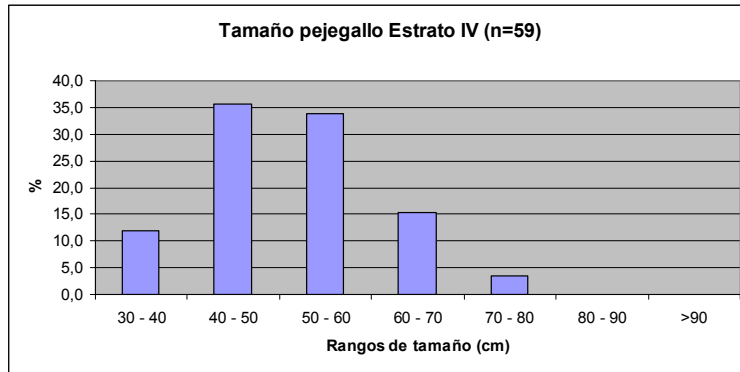
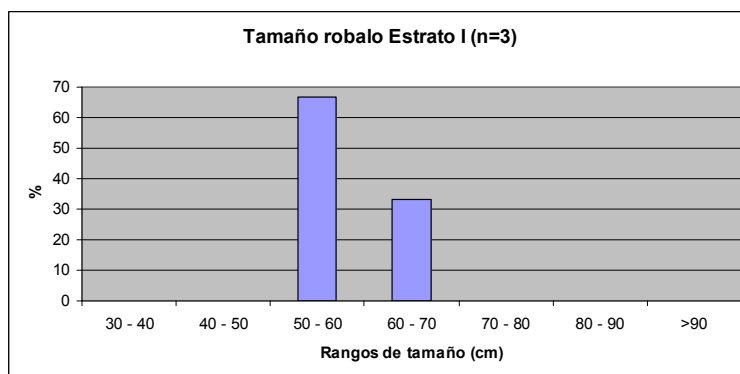


Figura 15. Estructura de tamaños del pejegallo por estrato

El róbalo está representado por pocos individuos (n=74) en relación a los otros taxa considerados, no obstante se observa la mantención de las mayores abundancias en las tallas 50 – 60 cm y 60 – 70 cm en los cuatro estratos. Hasta el estrato III se registran tallas menores a 50 cm, a diferencia con los estratos siguientes donde se observa una tendencia hacia la distribución de tamaños superiores a los 50 cm, alcanzando hasta los 90 cm y más de 90 cm en una especie cuyos máximos están entre los 90 y 92 cm (Ver Figura 16). Estos rangos son similares a los señalados en estudios actuales, no obstante, los róbalos registrados en el sitio presentan limites inferiores (talla menor dentro del rango) con talas superiores a las actuales (Ver Anexo 2).



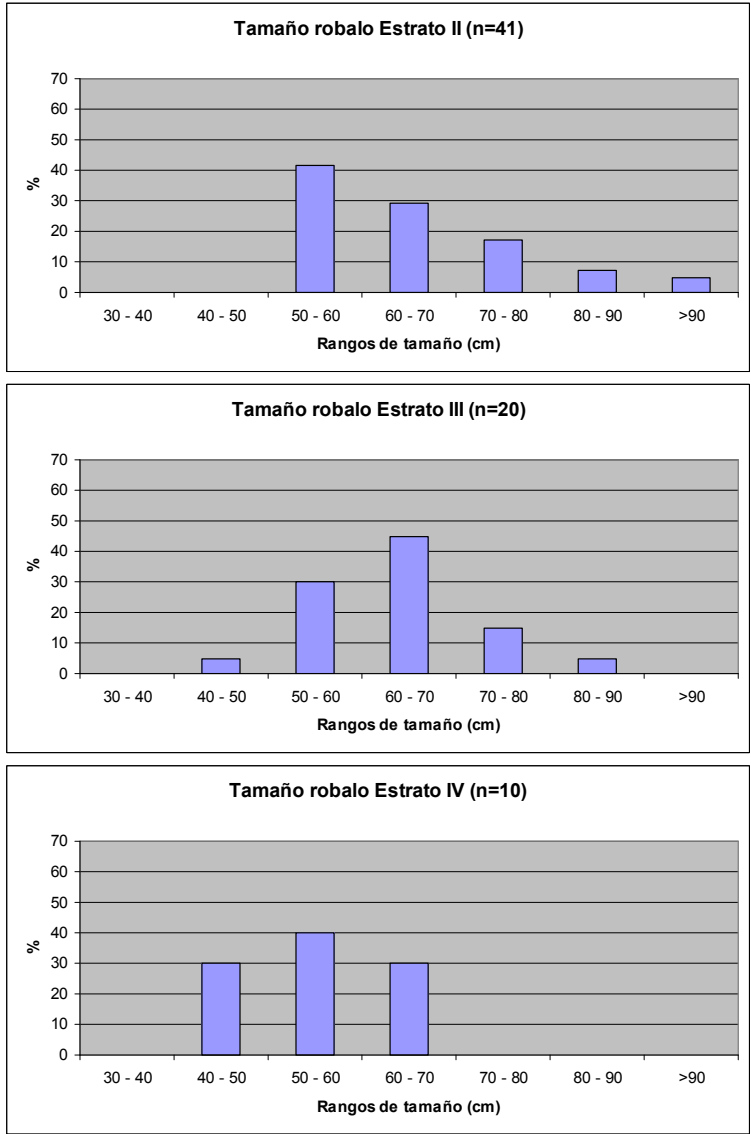


Figura 16. Estructura de tamaños de róbalo por estrato

5.6 Tafonomía

Al aplicar los indicadores definidos en la metodología se observa como resultado:

Diversidad taxonómica: De acuerdo con los resultados biogeográficos del Seno de Reloncaví, se registran ausencias significativas de especies de especial relevancia en el litoral del área de estudio. Destacan los peces pelágicos anchoveta y sardina, de los que no se registraron evidencias en la muestra del sitio. Estas especies son especialmente abundantes en primavera y verano, y son además presas de merluzas y jurel. Es probable que parte de las 1917 vértebras no identificadas -81 vértebras- pertenezcan a una o a ambas especies, no obstante éstas alcanzan solo al 0,5 % del total de especímenes, lo que arroja una presencia poco significativa de unidades que, además no pudieron ser identificadas. Por otra parte, la presencia de otras especies como jurel, róbalo y sierra, que si bien son parte de los taxa esperable dentro de esta zona biogeográfica, no corresponde a las de mayor relevancia pesquera en la actualidad. Un aspecto relevante a destacar es la relación entre las especies registradas en el sitio con anchoveta y sardinas. Bajo el supuesto de la conservación de las condiciones ambientales y ecológicas durante los últimos 5000 años, se estima que las relaciones tróficas también se han mantenido. Dentro de este marco, se esperaba que la presencia de jurel y merluza registrada en el sitio estuviera asociada a la presencia de sardinas y anchovetas por corresponder a presas de las primeras. De este modo la presencia de unas *ver sus* la ausencia de otras puede ser interpretado como una acción de selectividad de parte de la población humana que ocupó el sitio.

Índice de fragmentación: La relación NISP/MNE arrojó valores bajos de fragmentación, lo que ha sido descrito como característica de depósitos naturales (Zohar et al. 2001). Al respecto, cabe señalar que esta asignación a depósitos naturales debido a una baja fragmentación no se cumple en todos los casos; se ha señalado que en situaciones de almacenamiento de peces se esperaba también una baja fragmentación (Zohar et al. 2001). Por otra parte, aspectos como la

funcionalidad de los sitios o de parte de ellos, especialmente en relación a patrones de descarte de los desechos, puede influir en su proceso de formación y por ende en los grados de fragmentación. En el presente estudio, de acuerdo con las características del sitio Piedra Azul, que corresponde a un conchal que fue usado como lugar de asentamiento y que presenta una alta fragmentación de las conchas, se esperaría que los agentes de fragmentación hayan sido justamente las actividades humanas desarrolladas en éste; conjuntamente, corresponde a un depósito homogéneo que permite estimar que la condición de alta fragmentabilidad sería indicador de su origen cultural. No obstante, esta condición no se cumple, pero cabe recordar que un porcentaje no menor (21,3 %) no fue incorporado dentro del análisis debido a su alta fragmentación y dificultad de determinación taxonómica. Esta porción podría entenderse como una expresión de un índice de fragmentación mayor al estimado. Para evaluar de forma general el peso de esta porción en la estimación de la fragmentación de la muestra, se incorporó dicha porción (n = 4582) al valor general de NISP (n= 16630) generando un NISP total de n = 21212 restos. Al estimar el índice de fragmentación en este caso, alcanza a un valor cercano al 1,5, lo que da cuenta de una mayor fragmentación en comparación con los valores estimados para cada taxon sin considerar esta porción. Sin embargo este resultado sólo debe considerarse como una referencia.

Tamaño corporal: las tallas estimadas para el jurel, pejegallo, sierra y róbalo permiten definir una tendencia al uso de individuos de tamaños mayores a 35 cm. Los individuos más pequeños de róbalo y sierra miden sobre los 40 cm. Por su parte, el jurel y el pejegallo, si bien registran individuos menores a 40 cm, éstos corresponden a una muestra menor en todos los estratos. De acuerdo con estos resultados, la condición del tamaño de los individuos, estaría siendo consistente con un origen cultural del depósito.

Huellas de quemado: este factor corresponde al rasgo más significativo en cuanto a intervención humana en la configuración de la muestra íctica. En todos los estratos analizados se registró una muy baja presencia de huesos con evidencias de quema

o carbonizados. Si bien el porcentaje no es significativo (no supera el 0,5 %), independiente del número o porcentaje las evidencias de quema indican que en parte del proceso de ingreso de los peces al contexto sistémico fueron sometidos a fuego, que pudo haber sido por las actividades de cocción o por su depositación en el fogón luego del consumo de su carne.

De las cuatro variables seleccionadas para evaluar los aspectos tafonómicos de la muestra analizada, sólo el índice de fragmentación no es consistente con un origen cultural. Sin embargo las tres variables restantes sí son consistentes, dando mayor certeza a su caracterización como depósito cultural. Por otra parte, la presencia de material quemado, por sí sola es un indicador de la intervención humana.

5.7 Deformación ósea

La muestra del sitio Piedra Azul presentó una baja frecuencia de especímenes deformados (no supera el 0,1 %). Éstos corresponden principalmente a vértebras de sierra y merluza. La presencia de lobos marinos en el sitio permite suponer una eventual participación de estos mamíferos en el ingreso de jurel y sierra al sitio. Sin embargo, no se cuenta con indicadores efectivos de este efecto, pues la sola deformación de huesos no debe ser considerada como evidencia de paso por el tracto digestivo (Zangrando 2003).

Por otra parte, si se considerara esta característica, para el presente estudio la muestra de restos deformes es significativamente menor que la de los huesos enteros o sin evidencias de deformación, esta situación permite definir que, si bien parte de la muestra de peces pudo estar en los estómagos de lobos marinos que ingresaron al sitio, éste no debe ser considerado como el único agente.

Una característica que indica la acción de jugos digestivos sobre los restos óseos de peces es un tipo de desgaste sobre la superficie de éstos, descrito por Zangrando (2003). Este desgaste “desdibuja” las rugosidades y procesos óseos

menores por ejemplo de las vértebras; de una manera diferente al desgaste por otros agentes. No se cuenta con referencias al respecto en sitios del área de estudio, pero es posible considerar estos efectos de manera preliminar. Al comparar esta condición con las vértebras de Piedra Azul, se observó ausencia de dicho desgaste, de la manera como se presenta en sitios de Tierra del Fuego (Zangrando 2003).

5.8 Probabilidades de registro

De acuerdo con los índices de registro y supervivencia propuestos por Falabella y colaboradores (1994), se definieron 6 grupos: I, que correspondería a aquellas especies con nulas posibilidades de registro; II y III que incluiría especies registrables bajo condiciones especiales de recuperación o cuando sus restos son muy abundantes; IV, que agruparía especies con buenas posibilidades de registro, sin requerir de condiciones especiales de recuperación y V y VI que corresponderían a aquellas especies con las mejores posibilidades de registro.

Se asignaron grupos de pertenencia tanto a los taxa presentes en el sitio como a aquellos que no se registraron pero que se relacionan troficamente con los primeros, como pejerrey y sardina, a fin de establecer si sus características de densidad, tamaño y forma estarían influyendo en su registro. Cabe señalar que por ahora no se cuenta con un índice de supervivencia para anchoveta.

Al asignar el grupo de pertenencia a cada taxón presente en Piedra Azul, se observa que los tres taxa con mayores frecuencias serían parte de los grupos IV y V, es decir con buenas posibilidades de registro (Tabla 26), lo que daría cuenta de cierta correspondencia. Por otra parte, la baja representatividad de róbalo y congrio no se debería a factores relacionados con las posibilidades de registro pues corresponden a grupos taxonómicos con buenas posibilidades de registro. El pejegallo no cuenta con un índice de registro y supervivencia debido a que no es comparable con el resto de las especies que formaron parte de la muestra analizada por Falabella y colaboradores (1994). Esta especie solo tiene siete

partes esqueléticas óseas, a diferencia de los teleosteos de la muestra que presentan entre 51 y 91 elementos anatómicos; si no se considerara la variable N° de elementos anatómicos, esta especie presentaría un alto índice. Su baja frecuencia dentro del sitio se debería entonces al bajo número de piezas por individuo y no a condiciones como densidad, tamaño o forma de dichas piezas.

Para el caso de los taxa sardina española y pejerrey de mar (especies no registradas en el sitio), se observa que pertenecen a los grupos III y II respectivamente, lo que podría indicar que su ausencia se debería a que presentan menores posibilidades de registro (Tabla 26). No obstante, el proceso de recuperación de la muestra incorporó técnicas especiales como el hurneo con agua y el uso de mallas pequeñas (2 mm), asegurando un óptimo nivel de recuperación incluso de elementos muy pequeños. De este modo, es factible señalar que estas especies no se registran debido a que no fueron incorporadas al sitio por los grupos humanos que lo habitaron.

Tabla 26 Grupos definidos según índices de registro y supervivencia

Taxa del sitio Piedra Azul	Frecuencia relativa en el sitio (%)	Grupo definidos Falabella et al. (1994)	Características del grupo
Jurel	24,9	IV	No necesitarían requerimientos especiales para ser registrados en la muestra.
Merluzas	21,4	IV	
Sierra	26,2	V	Tienen las mejores posibilidades para ser registradas en la muestra
Róbalo	5,3	V	
Congrio	0,4	VI	
Pejegallo	2,9	S/A*	--
Sardina española	-	III	Pueden ser registrados solo bajo procedimientos especiales de recuperación o cuando sus restos son muy abundantes
Pejerrey de mar	-	II	

* S/A = Sin antecedentes

De acuerdo con los resultados del análisis de los restos de peces del sitio Piedra Azul, la presencia de éstos en el sitio se debería a su utilización como recurso alimentario por parte de los grupos humanos que lo habitaron. No obstante, el depósito arqueológico presenta una serie de otros restos, también eventuales recursos, que en conjunto con los peces formaron parte de una amplia gama de alimentos disponibles. Si bien los estudios de los restos de fauna del sitio no

tienen el mismo nivel de análisis por el momento, a continuación se presenta un panorama sobre el contexto arqueofaunístico general del depósito que nos permite contextualizar de alguna forma el uso de los peces como recurso a través del tiempo.

5.9 El sitio Piedra Azul: otros recursos alimentarios y de materias primas presentes en el contexto de comunidades pesqueras

Al revisar el registro de fauna del sitio a través de las cuatro ocupaciones con presencia de restos de peces, se observan variaciones en cuanto a la diversidad de especies. Durante la **Primera ocupación** (estrato VI) no se registran restos de ictiofauna en el sitio.

En la **Segunda ocupación** (estrato IV), las evidencias de fauna dan cuenta de al menos 5 grupos taxonómicos de moluscos, 6 de peces, dos de mamíferos marinos y 4 de fauna terrestre (Tabla 27). Para Gaete y colaboradores (2000), el material faunístico registrado, en conjunto con el inventario tecnológico, da cuenta de un patrón de subsistencia cazador-pescador-recolector, que permite postular una orientación hacia la caza de mamíferos marinos y terrestres, la pesca, y recolección marina, dentro de un acceso estable y continuo a los recursos que ofrecía la costa del Seno de Reloncaví.

Tabla 27 Actividades de subsistencia durante la segunda ocupación

.ACTIVIDAD	ESPECIES PREDOMINANTES
Recolección Marina	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gari solida</i> (culengue) • <i>Venus antiqua</i> (almeja) • <i>Fissurella picta</i> (lapa) • <i>Ostrea edulis</i> (ostra) • <i>Tegula atra</i> (caracol negro)
Pesca	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trachurus murphy</i> (jurel) • <i>Merluccius sp</i> (merluza) • <i>Thyrsites atun</i> (sierra) • <i>Eleginops maclovinus</i> (róbalo) • <i>Callorincus callorincus</i> (pejegallo) • <i>Chondrychthys</i> (especie de tiburón)
Caza Marina	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Delphinidae</i> (delfín) • <i>Otaria flavescens</i> (lobo marino común)
Caza Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pudu puda</i> (pudú) • <i>Felido</i> (gato nativo) • <i>Pseudalopex griseus</i> (zorro) • <i>Ave no passeriforme</i>

Tabla extraída de (Gaete et al. 2000)

Durante la **Tercera ocupación** (estrato III), en el marco de las actividades de subsistencia, destaca la incorporación, o un mejor registro de nuevas especies malacológicas (Tabla 28). De cinco especies detectadas como dominantes durante la ocupación anterior, se aumenta a 15, dentro de las que destaca la presencia de loco (*Concholepas concholepas*) y una mayor diversidad taxonómica de caracoles. Se registra 3 grupos taxonómicos de fauna terrestre y continúa la presencia de mamíferos marinos. En cuanto a los peces, se mantiene prácticamente la misma composición de taxa. Sólo se registra por primera vez, la presencia de *Genypterus sp*. Cabe recordar que en esta ocupación se registra por primera vez durante la secuencia, la elaboración y utilización de arpones de hueso, además de posibles pesas de red (Gaete et al. 2000).

Tabla 28 Actividades de subsistencia durante la tercera ocupación

ACTIVIDAD	ESPECIES PREDOMINANTES
Recolección Marina	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Venus antiqua</i> (almeja) • <i>Eurhomalea lenticularis</i> (almeja) • <i>Fissurella nigra</i> (lapa negra) • <i>Fissurella limbata</i> (lapa blanca) • <i>Ostrea edulis</i> (ostra) • <i>Aulacomya ater</i> (cholga) • <i>Concholepas concholepas</i> (loco) • <i>Choromytilus chorus</i> (choro zapato) • <i>Mytilus edulis</i> (choro) • <i>Calyptraea trochiformes</i> (chocha) • <i>Tegula atra</i> (caracol negro) • <i>Adelomelon ancilla</i> (caracol pilquihue) • <i>Rapanus giganteus</i> (caracol rapana) • <i>Acanthina monodon</i> (caracol) • <i>Acmaea viridula</i> (sombrerito)
Pesca	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trachurus murphy</i> (juel) • <i>Merluccius sp</i> (merluza) • <i>Thyrsites atun</i> (sierra) • <i>Eleginops maclovinus</i> (róbalo) • <i>Callorincus callorincus</i> (pejegallo) • <i>Chondrychthys</i> (especie de tiburón) • <i>Genypterus sp</i> (congrío)
Caza Marina	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Otaria flavescens</i> (lobo marino común)
Caza Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pudu puda</i> (pudú) • <i>Pseudalopex griseus</i> (zorro) • <i>Pseudalopex culpaeus</i> (zorro)

Tabla extraída de (Gaete et al. 2000)

Durante la **Cuarta ocupación** (estrato II), el registro arqueofaunístico da cuenta de la continuidad en el uso de recursos propios de un patrón de subsistencia cazador-pescador-recolector, con énfasis en una orientación hacia la caza de mamíferos marinos, la pesca, y recolección marina; la caza terrestre está representada por cuatro grupos taxonómicos, pero corresponde a muy pocos restos óseos. Dentro de la fauna malacológica se mantiene una alta diversidad taxonómica como la registrada en la ocupación anterior (Tabla 29). De manera

similar, la composición taxonómica de peces no presenta mayores variaciones más que la incorporación de *Merluccius gayi*.

Tabla 29 Actividades de subsistencia durante la cuarta ocupación

ACTIVIDAD	ESPECIES PREDOMINANTES
<p align="center">Recolección Marina</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Venus antiqua</i> (almeja) • <i>Eurhomalea lenticularis</i> (almeja) • <i>Tawera gayi</i> (juliana) • <i>Fissurella nigra</i> (lapa negra) • <i>Fissurella bridgesi</i> (lapa de arena) • <i>Fissurella latinmarginata</i> (lapa negra) • <i>Fissurella picta</i> (lapa) • <i>Fissurella limbata</i> (lapa blanca) • <i>Tagelus dombeii</i> (navaja) • <i>Ostrea edulis</i> (ostra) • <i>Aulacomya ater</i> (cholga) • <i>Concholepas concholepas</i> (loco) • <i>Choromytilus chorus</i> (choro zapato) • <i>Mytilus edulis</i> (choro) • <i>Calyptraea trochiformes</i> (chocha) • <i>Tegula atra</i> (caracol negro) • <i>Adelomelon ancilla</i> (caracol pilquihue) • <i>Rapanus giganteus</i> (caracol rapana) • <i>Acanthina monodon</i> (caracol) • <i>Acmaea viridula</i> (sombrerito)
<p align="center">Pesca</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trachurus murphy</i> (jurel) • <i>Merluccius sp</i> (merluza) • <i>Thyrstites atun</i> (sierra) • <i>Eleginops maclovinus</i> (róbalo) • <i>Callorincus callorincus</i> (pejegallo) • <i>Chondrychthys</i> (especie de tiburón) • <i>Genypterus sp</i> (congrío) • <i>Merluccius gayi</i> (merluza común)
<p align="center">Caza Marina</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Delphinidae</i> (delfín) • <i>Otaria flavescens</i> (lobo marino común)
<p align="center">Caza Terrestre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Phillotys sp</i> • <i>Pseudalopex griseus</i> (zorro) • <i>Pseudalopex culpaeus</i> (zorro) • <i>Pudu puda</i> (pudú)

Tabla extraída de (Gaete et al. 2000)

Hacia el final de la ocupación del sitio, durante la **Quinta ocupación** (estrato I), el registro arqueofaunístico mantiene una orientación hacia la caza de mamíferos marinos, la pesca y recolección marina, no obstante una disminución en la diversidad taxonómica de los moluscos (Tabla 30). En esta ocupación no se registran evidencias de fauna terrestre.

Tabla 30 Actividades de subsistencia durante la quinta ocupación

ACTIVIDAD	ESPECIES PREDOMINANTES
Recolección Marina	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Venus antiqua</i> (almeja) • <i>Tawera gayi</i> (juliana) • <i>Mulinia edulis</i> (taquilla, taca) • <i>Fissurella nigra</i> (lapa negra) • <i>Tagelus dombeii</i> (navaja) • <i>Choromytilus chorus</i> (choro zapato) • <i>Calyptrea trochiformes</i> (chocha) • <i>Tegula atra</i> (caracol negro) • <i>Adelomelon ancilla</i> (caracol pilquihue) • <i>Rapanus giganteus</i> (caracol rapana) • <i>Scurria parasitaca</i> (caracol)
Pesca	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trachurus murphy</i> (jurel) • <i>Merlucius sp</i> (merluza) • <i>Thyrsites atun</i> (sierra) • <i>Eleginops maclovinus</i> (robalo) • <i>Callorincus callorincus</i> (pejegallo) • <i>Chondrychthys</i> (especie de tiburón) • <i>Genypterus sp</i> (congrío)
Caza Marina	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Delphinidae</i> (delfín) • <i>Otaria flavescens</i> (lobo marino común)

Tabla extraída de (Gaete et al. 2000)

Uno de los principales componentes faunísticos de todas las ocupaciones del sitio Piedra Azul, corresponde a invertebrados marinos, representados por restos de mariscos (dentro de los que incluimos crustáceos, equinodermos y moluscos), en los que se registra tanto especies de roca como de arena. Entre los gastrópodos, destacan caracoles y lapas, y entre los bivalvos, almejas, navajuela, cholga, y ostra. Destaca la presencia de volúmenes significativos de almejas y navajuelas. No obstante, el estado de conservación de las conchas del sitio no permitió estimar abundancias de los grupos taxonómicos identificados (Gaete et al. 2000).

Por su parte, los mamíferos marinos del sitio, como hemos señalado, están representados por lobos marinos y cetáceos menores como toninas que contienen en sí mismo un alto contenido de masa comestible por individuo. Su presencia en el sitio forma parte de las estrategias de supervivencia de sus ocupantes. Los restos óseos identificados de estos taxa presentan claras huellas de corte y/o combustión, están además asociados contextualmente con instrumentos tradicionalmente usados para la caza (puntas de proyectil líticas y arpones óseos), y el faenamiento de animales (cuchillos, cuchillos/raederas, y raederas). Por otra parte el registro lítico de raspadores, pulidores, sobadores, y litos con desgaste en los bordes, así como la presencia de punzones o leznas óseas, pueden referir actividades secundarias de procesamiento de cueros por ejemplo. No obstante la eventual importancia de estos recursos, el nivel de análisis de la muestra de mamíferos marinos, no consideró la cuantificación de MNI.

En cuanto a la fauna terrestre, ésta está representada por un número escaso de restos óseos, que no superó los 65 especímenes, distribuido en las 2º, 3º y 4º ocupaciones. De éstos fue posible identificar un conjunto de taxa, que además presentó evidencias de corte, pero no permitió generar estimaciones de individuos de manera de compararlos con el resto de los grupos de fauna recuperados (Velásquez 2000), no obstante constituye un componente más dentro de los recursos explotados durante la ocupación del sitio.

Como vemos, sólo en el caso de los peces disponemos de información sobre número de individuos y estimaciones de talla. Las diferencias en los niveles de análisis de los distintos grupos faunísticos de Piedra Azul limitan, por el momento, una evaluación comparativa de la importancia de cada uno como recurso alimentario o de otra naturaleza. No obstante, una evaluación preliminar de la fauna ósea de los estratos I y II, da cuenta de una representatividad de huesos de peces notoriamente mayor que del resto de los grupos (Tabla 31).

Sin embargo, si usamos como unidad de análisis la biomasa representada a través de los restos, la evaluación de la fauna podría arrojar resultados diferentes. Esto por cuanto no es comparable un individuo de una especie de pez con uno de una especie de mamífero marino o con una de un bivalvo, por ejemplo. De este modo, el alto número de huesos de peces presentados en la tabla 31 – traducido en un alto número de individuos- no implica necesariamente mayor abundancia de carne. De manera contraria, puede estar representando una biomasa menor a la que implica un solo individuo de talla mayor expresado en uno pocos huesos, como es el caso de los lobos marinos presentes en el sitio. Este aspecto debe ser considerado a la hora de evaluar el rol de las diferentes especies presentes en la muestra.

Tabla 31 Cuantificación de Restos Arqueofaunísticos. Pozo 1 primera etapa

NIVEL	Huesos de pescado		Huesos de ave	huesos de mamífero	otros elementos esqueléticos	TOTAL
	Vértebra	Supraoccipital Jurel				
0-10	22	19	1	-	24	66
10_20	38	11	1	1	28	79
20-30	265	4	3	-	51	323
30-40	157	-	8	3	50	218
40-50	365	-	7	-	167	539
50-60	256	1	2	1	100	360
60-70	243	1	10	-	126	380
70-80	94	4	2	2	34	136
80-90	262	38	3	5	240	548
90-100	762	216	5	2	783	1768
100-110	324	87	3	2	524	940
110-120	90	25	1	1	200	317
120-130	36	3	1	2	18	60
130-140	3	-	-	-	3	6
TOTAL	2917	409	47	19	2348	5740

Tabla extraída de Gaete et al. 2000

Recursos del Bosque

El estudio antracológico realizado en el sitio Piedra Azul (Solari 2000, en Gaete et al. 2000), sienta un precedente significativo en cuanto a los aportes que este análisis puede entregar a la arqueología. Los resultados preliminares del estudio –

sólo para el estrato IV-, dan cuenta de la presencia de gran número de especies pertenecientes a la familia de las Myrtaceas (*Luma apiculata*, *Myrceugenia planipes*, *Ugni molinae*, *Amomyrtus luma*, *Tepualia stipularis*), características de zonas húmedas cercanas a ríos y humedales (Tabla 32). Cabe recalcar además que, una de ellas, el Tepú (*Tepualia stipularis*), forma bosquetes mono específicos en la Cordillera de la Costa.

Tabla 32 Flora identificada en el estrato IV de Piedra Azul, a partir de estudio antracológico

ESTRATIGRAFIA CULTURAL	TAXA IDENTIFICADAS
Estrato IV Cazadores Pescadores Recolectores Arcaicos	Podocarpacea (tipo Mañío)
	Monimiaceae (tipo Laurel-Tepa)
	Fagaceae (tipo <i>Nothofagus dombeyi</i> : Coigue)
	Monocotiledonia (tipo Chusquea: Quila)
	Eucryphiaceae (tipo Ulmo)
	Myrtaceae (tipo Myrceugenia: Pitra)
	Myrtaceae (tipo <i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> : Temu)
	Myrtaceae (tipo <i>Luma</i> sp)
	Myrtaceae (tipo <i>Tepualia stipularis</i> : Tepú)
Cortezas no identificadas	

Extraído de Gaete et al. 2000

Si bien el estudio de los carbones no está completo, se ha planteado que, en términos generales, sus resultados no mostrarían algún tipo de cambio vegetacional drástico para los períodos más antiguos del sitio (Gaete et al. 2004).

De acuerdo con las características de emplazamiento del sitio y de los taxa registrados, se señala que los recursos utilizados corresponderían principalmente a leña transportada al sitio, situación que se ve reforzada por el alto contenido de cenizas y carbón contenido en la matriz sedimentaria excavada, así como el registro de quemaduras y fogones en todo el yacimiento. Por otra parte, el acceso a este recurso es un rasgo consistente con la asignación de una tradición canoera de los grupos que habitaron el sitio. Complementariamente a esta idea, el registro de artefactos como cuñas, cepillos, y raspadores líticos, entre otros, ha sido relacionado funcionalmente al trabajo de la madera, situación que se corrobora en el inventario artefactual recuperado del sitio.

De acuerdo con los investigadores del sitio Piedra Azul, los resultados del análisis de los conjuntos artefactuales y ecofactuales recuperados, dan cuenta de que los grupos humanos que conformaron el depósito llevaron a cabo un conjunto de actividades y trabajos, en orden a procurarse los medios necesarios para la subsistencia (Gaete et al. 2004).

Una estrategia claramente determinada, es la relacionada con la caza y faenamiento de recursos marinos (mamíferos, peces, aves y mariscos) y terrestres. A través de todas las ocupaciones del sitio se registran una diversidad de recursos que, en conjunto con el registro artefactual, dan cuenta de una diversidad de actividades asociadas a la supervivencia (Tablas 27, 28, 29 y 30).

Otra estrategia identificada por los autores es la referida a la explotación del bosque siempreverde adyacente, a partir de la presencia de cuñas, cepillos, raspadores, y tajadores líticos que sugieren el trabajo de la madera; actividad imprescindible para una población que manejaba embarcaciones (canoas), tanto para sus desplazamientos de un campamento a otro, como en sus actividades de apropiación de recursos (caza, pesca, obtención de materias primas). El análisis antracológico en preliminar, refuerza aun más esta estrategia.

Dentro de los elementos más diagnósticos, de lo que podría dar cuenta de un contexto típico de grupos canoeros arcaicos, es el registro –por primera vez-, de arpones de hueso en esta zona de Patagonia Chilena Septentrional. Éstos se registran dentados en ambos bordes, lo que es una característica distintiva frente a los utilizados en Patagonia Chilena Meridional. Estas piezas, obviamente refieren la captura de mamíferos o peces mediante arponeo, probablemente desde la embarcación (canoa) (Gaete et al. 2004).

5.10 Características biológicas de los taxa identificados en el sitio

Los grupos taxonómicos presentes en el sitio Piedra Azul corresponden a peces cuyo rango de distribución geográfica actual incluye el área de estudio. Dentro de las especies revisadas se pueden diferenciar tres grupos según su distribución, aquellas que se encuentran a lo largo de toda la costa chilena, como la sierra, el pejegallo, el congrio colorado, congrio negro y congrio dorado; las que se registran principalmente desde Chiloé al norte como el jurel y la merluza común y las que se encuentran principalmente hacia el sur como el róbalo, merluza de cola y merluza austral (Ver Anexo 2).

En cuanto a la distribución batimétrica, la mayoría presenta una distribución pelágica, al menos durante parte de su ciclo de vida. El jurel, la sierra, el pejegallo, congrio colorado y congrio negro se registran en las aguas superficiales y subsuperficiales. El congrio colorado además se mueve entre las rocas, mientras que el jurel y la sierra pasan etapas de su ciclo de vida tanto en sectores oceánicos como cercanos a la orilla. La merluza común y la merluza de cola presentan una condición mixta pues son descritos como especies pelágico-demersales. Por su parte, el congrio dorado y la merluza austral son principalmente demersales. Las características biológicas del róbalo se diferencian un poco del resto de los taxa descritos en este estudio, por cuanto corresponde aun pez que habita principalmente la zona bentónica y se desplaza en áreas de desembocaduras (Ver Anexo 2).

Las características de estacionalidad de los peces pueden dar luces con respecto a épocas de captura. No obstante, no todas las especies estudiadas presentan consenso con respecto a las estaciones del año en que se manifiestan los diferentes estados de su ciclo de vida (como reproducción o crecimiento). Por otra parte, los datos sobre estacionalidad disponibles están asociados principalmente a los períodos de mayor abundancia para la industria pesquera, centrado en aumentos poblacionales.

El jurel presenta un período de máxima actividad reproductiva hacia los meses de primavera y verano en los que forma agregaciones dispersas en aguas oceánicas. Posteriormente se acerca a la costa en otoño e invierno, que corresponde a su área de alimentación. La sierra no registra estudios que den cuenta de una estacionalidad clara en la costa sudamericana, sólo se reconoce un patrón migratorio complejo que puede incluir períodos de 6 a 9 meses en los que las condiciones de disponibilidad de alimento y temperatura del agua pueden estar condicionando su migración (Ver Anexo 2).

El róbalo y el pejegallo son especies que están presentes todo el año en las costas del área de estudio, no obstante el primero presenta aumentos poblacionales en abril, junio y octubre mientras que el segundo tiene un “*peak*” entre julio y octubre. Por su parte, el congrio colorado es más abundante durante el primer semestre del año (entre febrero y junio); el congrio negro principalmente durante el segundo semestre (primavera y verano) y el congrio dorado registra agregaciones de individuos juveniles hacia el invierno y primavera. Las merluzas (común, de cola y austral) presentan mayores abundancias en los períodos de verano. La merluza común además tiene un segundo período durante la primavera. (Ver Anexo 2).

Como depredadores de estas especies se han descrito a otáridos, aves marinas, jibias, peces mayores y canibalismo. Por otra parte, dentro de las presas que forman parte de la dieta de los peces estudiados, destaca peces menores como anchoveta, sardinas y pejerrey de mar para merluzas, róbalo, sierra y jurel, además de poliquetos, crustáceos, bivalvos y peces juveniles de la misma especie en el caso de la merluza austral (canibalismo).

Los rangos de tamaño de los taxa estudiados varían entre los estimados para el róbalo, pejegallo y jurel, cuyas tallas máximas bordean los 90, 80 y 65 cm respectivamente y los estimados para merluzas, congrios y sierra que pueden

superar los 110 cm, incluso acercarse a los 200 cm en el caso de congrio dorado (ver Anexo 2).

Las tecnologías de pesca descritas en la actualidad para las especies estudiadas presentan una alta variabilidad y destaca que para una misma especie se puede aplicar más de una técnica de pesca. El jurel es capturado con redes y con líneas, la sierra se pesca generalmente con redes de arrastre y eventualmente desde la orilla con anzuelo. Por su parte, el róbalo puede capturarse con redes de desembocadura y anzuelos; además tiene asociado una técnica de pesca de antigua tradición que corresponde a corrales de pesca que son construidos en los sectores de desembocadura. Los congrios son pescados generalmente con espineles y líneas de mano, pero destaca que en el caso del congrio colorado, su captura también puede realizarse de forma directa por buzos. Las merluzas pueden capturarse tanto con líneas de mano como redes.

La mayoría de los grupos taxonómicos señalados se relacionan con el área de estudio, específicamente con el Seno de Reloncaví. Sólo la merluza común no forma parte de la fauna íctica descrita para dicha área en el marco de estudios zoogeográficos, no obstante su distribución geográfica llegaría hasta Chiloé. El jurel se acerca a la zona del Seno siguiendo a su presa, la anchoveta. La sierra corresponde a una especie acompañante del jurel y además puede establecerse una relación trófica por cuanto anchovetas y sardinas forman parte de sus presas. El róbalo y pejegallo forman parte de la ictiofauna descrita para la zona, además este último es fauna acompañante de merluzas. No se tiene mayor información con respecto a los congrios colorado y negro, pero para el caso del congrio dorado, el Seno de Reloncaví correspondería a una zona de reclutamiento de esta especie. De manera similar para la merluza austral esta zona se considera un área de crianza, mientras que la merluza de cola forma parte de la fauna acompañante de la austral.

En cuanto a los condriictios, debido a que son peces de esqueleto cartilaginoso y dentro del sitio están representados sólo por vértebras de especies que hasta el momento no se han podido identificar. Sólo se puede señalar con seguridad que corresponden a tiburones (Desse y Deese-Berset 1986b) y al pejegallo que es una especie del grupo de las quimeras. Los tiburones no han sido ampliamente estudiados en Chile, por lo que se cuenta con poca información sobre su biología. Por la misma razón, no se conocen las eventuales características diagnósticas de las vértebras que se registran en los sitios arqueológicos y por ende no se han podido determinar taxonómicamente.

La falta de estudios se debe principalmente a que se captura sólo a nivel de pesca artesanal alternativa y corresponde a parte de la denominada fauna acompañante de otras pesquerías (Acuña y Lamilla 2004). Las especies de condriictios registradas actualmente dentro de la región donde se emplaza el sitio Piedra Azul, corresponden a especies de amplia distribución (Tabla 33), es decir que se encuentran tanto en otras regiones de Chile como en otras áreas como el Atlántico, Indico, Pacífico Norte y hasta el Mediterráneo (Universidad Austral de Chile 2000. FIP-99-24).

Tabla 33 Especies de condriictios registrados en el Seno de Reloncaví

Familia	Especie
Hexanchidae	<i>Hexanchus griseus</i>
	<i>Notorhinchus cepedianus</i>
Squalidae	<i>Squalus acanthias</i>
Lamnidae	<i>Lamna dasus</i>
Triakidae	<i>Galeorhinus galeus</i>
	<i>Mustelus mento</i> Cope
Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>
Scyliorhinidae	<i>Schroederichthys chilensis</i>
Pseudorajidae	<i>Raja (Dipturus) chilensis</i>
	<i>Simpterygia lima</i>
Narcinidae	<i>Discopyje teschudii</i>
Callorhynchidae	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>

De estas especies, el pejegallo, *Callorhynchus callorhynchus*, ha sido identificado a través de sus placas dentarias, por lo que los restos de vértebras no identificadas podrían corresponder a alguno (s) de los otros taxa de la lista. Si bien

la muestra no es menor (1138 vértebras), mientras no se reconozca si son de una especie o más, no es posible ponderar su presencia dentro del análisis del total de los taxa.

6 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El sitio Piedra Azul registra una notable presencia de huesos de peces asociada a ocupación humana. Cómo incorporar estos restos al análisis del contexto arqueológico del sitio, pasa por confirmar en primera instancia su naturaleza cultural. Los resultados del análisis de estos restos nos permiten sostener que formaron parte de un depósito cultural.

Esta afirmación se sostiene, en primer lugar en la variabilidad taxonómica observada, que da cuenta de un uso preferente de determinados taxa, los que son propios del área de estudios pero no todos son, necesariamente los de mayor frecuencia (ni relevancia pesquera actual), como el caso de la sierra. Al mismo tiempo escasean o están directamente ausentes en el registro arqueológico, especies abundantes y de relevancia pesquera actual en la zona como anchoveta, pejerrey de mar y sardinas. Si bien en este punto usamos como referente de abundancia y valoración la industria pesquera actual, las características biológicas de las especies generan una relación trófica entre unas y otras que determina una presencia conjunta, por ejemplo de merluzas y jureles con sardinas y anchovetas. Por lo que el hecho de que las primeras estén presentes y las segundas no, se debería a un proceso de selección de presas.

Las sardinas, el pejerrey de mar y la anchoveta corresponden a peces de tamaño pequeño por lo que podría plantearse que su ausencia podría deberse a condiciones de conservación de sus huesos o al proceso de recuperación de los restos. Sin embargo, de acuerdo con la metodología empleada en la excavación y las características de la muestra, esta no sería la causa de su ausencia.

Por otra parte, de acuerdo con la zoogeografía del área de estudio, en la actualidad se registran más de 69 especies de peces que aparecen en aguas con profundidades menores a 30 metros (Universidad Austral 2000, FIP 99-24). Dentro

de este universo taxonómico, además de las especies demersales como el congrio dorado, solo se registran 6 grupos taxonómicos en el sitio Piedra Azul: jurel, sierra, róbalo, merluza, congrio (probablemente *G. blacodes*) y pejegallo. Las vértebras de condricio registradas podrían corresponder a alguna (o algunas) de las 11 especies de este grupo. En cuanto a la merluza común, cuya distribución alcanzaría hasta la X Región (Tascheri 2006), su presencia no ha formado parte de los estudios zoogeográficos del área de estudio; sin embargo corresponde a una muestra muy pequeña dentro de los restos del sitio. Sin duda, esta notable diferencia entre el número de grupos taxonómicos presentes en el sitio (8) y el de especies ofertadas por el ambiente (69), refuerza la idea de la selectividad de presas.

En segundo lugar, las tallas de los peces presentes en el sitio no se corresponden con la composición natural de los cardúmenes naturales en cuanto a presencia de tamaños menores. Las tallas observadas en la muestra superan los 35 cm. La mayoría arroja valores medios superiores a los 40 cm; algunos taxa superan los 90 cm de longitud estándar. Esta característica permite sostener la presencia de un proceso de selección de presas o por lo menos establecer que las técnicas de captura permitieron acceder a tamaños. Al comparar con estimaciones de tallas actuales, se observa que la composición de los cardúmenes (estado natural) presenta tallas en un rango más amplio que las registradas en el sitio, en especial para robalo, cuyas curvas modales en el registro arqueológico se diferencian de las actuales. Para el caso del jurel, en muestras de cardúmenes de épocas de otoño-invierno (época en la que se acerca a la costa para aumentar su biomasa), en la zona centro-sur del país se han registrado rangos de tamaño entre los 12 y 58 cm (Córdova et al. 1998, FIP-IT/96-13). El róbalo registra rangos entre los 30 y 60 cm, mientras que para las especies de congrio, se registran tallas de 40 a 100 cm para el colorado, de 19 a 80 cm para el negro (Meléndez et al. 1993) y de 35 a 120 cm para el dorado (Taschieri 2001, FIP 2001-15).

En el caso de pejegallo y sierra, los rangos de tamaño de situaciones actuales son similares a los registrados en los restos analizados del sitio. El pejegallo presenta

rangos entre los 30 y 60 cm (Meléndez et al. 1993) y la sierra, aunque no existen muchos estudios al respecto, tiene el registro de tallas de una muestra de 130 individuos que da cuenta de rangos de tamaño entre los 40 y más de 100 cm (Duarte et al. 2007). Sin embargo, esta similaridad no debe constituir un indicador de un origen natural de estos taxa, por cuanto corresponden a especies asociadas a otras especies del sitio; ambos son peces acompañantes (de merluzas para el pejegallo y de jurel para la sierra), condición que puede haber incidido en que fueran recursos disponibles en los *locus* de pesca de jurel y merluza. Para el caso de jurel y robalo se puede establecer que los tamaños observados en el sitio no son representativos o no dan cuenta de individuos pequeños, por lo que preliminarmente se puede sostener que su origen no se debe a eventos naturales, si no más bien, corresponderían a recursos ingresados al sitio por agentes culturales.

En tercer lugar, la presencia de restos con evidencias de quema, es sin duda un indicador relevante a la hora de evaluar el origen cultural de los peces. En los restos analizados no se presentan muchos especímenes con evidencias de quema, a pesar de que en el sitio se describen rasgos asociados a fogones. No obstante, los pocos huesos de peces quemados dan cuenta de una situación de exposición al fuego que puede corresponder a un proceso de faenamiento de alimento o el simple descarte de los restos dentro de un fogón. Ambas situaciones implican la participación humana en su incorporación al contexto cultural.

Estas tres variables serían suficientes para establecer la intervención humana en la depositación de los restos sometidos a análisis. Además destaca que estas condiciones se manifiestan regularmente durante las cuatro ocupaciones. Por otra parte, asociadas a estas condiciones, el sitio Piedra Azul presenta otros indicadores que refuerzan la incorporación intencionada de los peces, como la presencia de pesas de red. Si bien no son abundantes –sólo se registran tres- corresponden a artefactos que reflejan una función específica sobre la explotación del recurso peces. Por lo tanto, se puede afirmar que los peces registrados en Piedra Azul fueron incorporados por los grupos humanos que se asentaron en el sitio durante gran parte

de su ocupación, específicamente a partir del 5560 a.p. (cal. 3610-3350 a.C) y hasta el 745 ±75 a.p. (cal 1225-1260 d.C.) (Gaete et al. 2004).

Cabe señalar que el hecho de tener evidencia de que el depósito es eminentemente cultural no niega la posibilidad de que factores tafonómicos hayan contribuido a una parte del mismo. La presencia de restos de mamíferos marinos en el depósito de Piedra Azul, asociados a los restos de ictiofauna, induce a pensar en la posibilidad de que algunos peces hayan sido incorporados al sitio a través de los estómagos de éstos. Lamentablemente no se cuenta con información precisa de los restos de mamíferos marinos dentro del depósito como para hacer una debida evaluación; además, las características del depósito –por cuanto corresponde a un conchal muy fragmentado y homogéneo- no permitieron identificar eventos de depositación que indicaran orígenes diferentes de los restos dentro del mismo depósito. No obstante, el análisis de los huesos en laboratorio no arrojó evidencias concretas sobre paso por el tracto digestivo de algún mamífero. No se observaron huellas similares a las descritas como *pitting* por Butler y Schroeder (1998), ni aquellas descritas por Zangrando (2003), en cuanto a erosión en la superficie de los huesos. Los especímenes deformes –lo que podría indicar efectos de la digestión- son escasos y, por último, dependiendo del tiempo de permanencia en el sistema digestivo de un mamífero como el lobo marino, el estado de los huesos de peces dentro de un contexto arqueológico puede variar desde no presentar la más mínima huella (el lobo fue faenado poco después de haber comido), hasta simplemente no ser incorporado al depósito debido a su desintegración total (el lobo fue faenado luego de terminar o poco antes de terminar su proceso digestivo).

Independiente de estos resultados, no se puede descartar la acción de agentes no humanos en el ingreso de parte de los restos de peces al sitio. Al considerar el inventario de fauna presente en el sitio, la presencia de lobo marino (*Otaria flavescens*) podría señalar su participación en el depósito de peces por cuanto es un depredador de merluzas y congrios; pero, por otra parte, la ausencia de otras presas propias de su dieta pueden dar otra pista. El lobo marino del sur (*O. flavescens*) ha sido descrito como un animal oportunista y de amplio espectro en cuanto a sus

hábitos alimentarios, dentro de los que se incluyen cerca de 18 especies de peces – dentro de los que destacan merluzas, congrios y anchovetas, cefalópodos, crustáceos entre otros (Koen et al. 1999). Si bien estas referencias no son del área de estudio, es posible inferir que la presencia de anchoveta y merluza podrían aplicarse dentro de la dieta de los lobos marinos que formaron parte de la formación del sitio Piedra Azul. En este caso, si se atribuye la presencia de merluza a este mamífero, ¿por qué no está también la anchoveta?. Es evidente que es sólo un aspecto a considerar pues factores como propiedades diferenciales de preservación de los huesos de una y otra especie o los hábitos alimentarios específicos de la población de *O. flavescens* en las aguas del Seno de Reloncaví pueden variar con respecto a otras regiones. No obstante es una evidencia potencial en cuanto a una baja probabilidad de la participación significativa de este mamífero en la depositación de los huesos de peces analizados.

Por otra parte, existen antecedentes de depósitos naturales de peces producto de varamientos o de intervención de aves depredadoras de peces que podrían haber intervenido en la formación del depósito. Al respecto cabe señalar que en eventos de varamiento pueden incorporarse y combinarse una serie de agentes tafonómicos; la mortalidad masiva de peces mayores que en sus estómagos contengan peces menores, el transporte de los restos de estas varaciones por animales terrestres o la acción del viento en su dispersión. No es simple abordar cada aspecto señalado, no obstante, para el caso de Piedra Azul, es posible descartar preliminarmente este tipo de agentes.

Dentro del inventario faunístico del sitio, salvo la presencia de mamíferos marinos, no se registra otro tipo de fauna ictiófaga como aves mayores u otros mamíferos. Dentro de las especies de aves que transportan restos de peces destacan los cormoranes, albatros y gaviotas (Torres 2007a), fauna no registrada en el sitio. Por otra parte, las situaciones de varamientos incluyen generalmente una especie, que en el caso de la zona austral -Tierra del Fuego- se ha descrito para merluza de cola y sardina. La primera está presente en el sitio, sin embargo no se registran evidencias para la

segunda. Otro aspecto que permite descartar la participación de este tipo de eventos en el sitio es la composición y disposición de los huesos en el depósito. Los huesos de peces se presentaron con niveles de fragmentación y dispersión diferentes de los descritos para depósitos naturales (Owen y Merrick 1994a; Butler 1993; Torres 2007a). Si bien en primera instancia la fragmentación se considera baja en el depósito, se señala que esto se debería a la no incorporación en el análisis de una muestra de material altamente fragmentado. Por otra parte, la dispersión de los huesos, en conjunto con el material conchífero del sitio dan cuenta de una alta intensidad de intervención por parte de agentes antrópicos. Por último, en la muestra y durante la recuperación de los restos no se registran huesos articulados, situación propia de depósitos naturales.

Sin duda los aspectos tafonómicos de los restos de peces siguen siendo parte de la problemática arqueológica por cuanto corresponde a restos de mayor fragilidad que otro tipo de restos y no es simple su ponderación en cuanto a los diferentes grados de intervención de agentes no humanos en su depositación. Por otra parte, se hace necesario contar con herramientas metodológicas específicas que permitan controlar los sesgos generados por los agentes tafonómicos en depósitos costeros de la zona estudiada. Sin embargo, a la luz de los resultados del análisis de restos de Piedra Azul, es posible descartar una participación significativa de agentes no humanos en la formación del sitio y en su depositación.

Dentro de este marco, el componente peces dentro del sitio se interpreta como parte de las actividades humanas desarrolladas durante su ocupación y su patrón de uso a través del tiempo se puede inferir a partir de su análisis.

Al considerar las características de la muestra de peces de Piedra Azul, es posible definir un patrón de uso con variaciones y regularidades a través del tiempo. La regularidad está dada por la mantención de un conjunto similar de peces a través de las cuatro ocupaciones en las que este recurso formó parte de las actividades económicas de sus habitantes. De los ocho grupos taxonómicos identificados,

cinco se registran en toda la secuencia: jurel, sierra, merluza (probablemente merluza de cola), pejegallo y róbalo; al igual que el grupo de los condricios no obstante, en este caso aun queda por dilucidar a qué especie correspondería.

No obstante esta relativa regularidad, a partir del estrato III y hasta el final de la última ocupación (estrato I), se registra la incorporación de un nuevo grupo, *Genypterus sp* (congrío). El congrío presente en la muestra no pudo ser determinado a nivel de especie debido a las semejanzas entre los huesos de las tres especies que componen este género en la costa chilena, pero de acuerdo con la información zoogeográfica disponible, existe mayor probabilidad de que corresponda a *G. blacodes* (congrío dorado), debido a que se describe como una de las especies pelágicas recurrentes en la zona del Seno de Reloncaví, especialmente durante la etapa de reclutamiento de juveniles en invierno y primavera (Rubilar et al. 2000, FIP 98-02). Las abundancias de restos de congrío en el sitio, si bien representan una fracción mínima comparada con los otros taxa, dan cuenta de un aumento progresivo, desde un individuo reportado en el estrato III a 9 en el estrato III.

Coincidentemente, a partir de este estrato se registran los primeros arpones de hueso y las pesas de red, lo que induce a pensar que podría establecerse alguna relación entre ambos nuevos registros. El uso de arpones se ha descrito como parte de las estrategias de captura de mamíferos marinos como los lobos. Es probable que a partir de esta innovación solo se haya intensificado o mejorado la eficiencia en la captura de los mamíferos marinos, por cuanto el lobo marino se registra desde el estrato IV, en el que no hay evidencias de arpones. Un aumento en el número de individuos de lobos marinos en este estrato podría reforzar esta eventual eficiencia de captura, no obstante no se cuenta, por el momento, de este tipo de estimaciones en el sitio. Es probable que la incorporación de arpones haya generado la exploración de nuevas áreas de pesca dentro del seno y por lo tanto haya permitido el acceso a nuevas ofertas de peces.

Las pesas de red registradas en este mismo estrato pueden estar dando luces sobre un cambio tecnológico dentro de las estrategias de captura de peces; cambio que pudo haber aumentado el número de especies disponibles en las áreas de pesca. La única variación taxonómica en este estrato es la aparición del congrio, no obstante no corresponde a una especie que se pesque –actualmente– con redes. De esta forma no es posible establecer con certeza una relación directa entre las evidencias del uso de redes y la presencia de congrio.

Otra especie que marca un cambio en el sitio es la merluza común, pero sólo se registra en el estrato II; no obstante se trata de una “aparición efímera” pues corresponde a una pequeña muestra de 7 especímenes. En este caso su presencia puede deberse a una situación eventual dentro de las actividades de captura de las otras especies del sitio. No está claramente descrita la presencia de esta especie en la zona septentrional de los canales patagónicos, pues si bien ha sido descrita hasta Chiloé, no se tiene mayores antecedentes sobre su eventual registro en el Seno de Reloncaví en el marco de la pesquería actual y no forma parte de la fauna íctica descrita para esta zona en el marco de los estudios zoogeográficos.

Con respecto a las abundancias relativas de los taxa de peces de Piedra Azul, se observa la dominancia alternada de jurel, sierra, merluza (probablemente merluza de cola) y pejegallo. El jurel, que en los estratos IV y III presenta los mayores valores de abundancia tanto en las estimaciones de NISP como de MNI, disminuye notablemente hacia el estrato II y aumentan los valores para sierra y merluza. Esta disminución se hace evidente en el valor absoluto de NISP, por cuanto da cuenta directa de la menor presencia de huesos de jurel en este estrato. Esta inversión en las dominancias del estrato II indica un cambio en el patrón de uso de este recurso. No obstante esta clara disminución, no existen evidencias de variaciones significativas en la diversidad taxonómica de los otros grupos faunísticos del sitio, así como tampoco se observan cambios en la intensidad del uso de peces. Este cambio se produce en el estrato donde se describe un cambio

en el proceso de formación del sitio, que estaría dando cuenta de una variación en las condiciones ambientales a través del tiempo.

Los estratos III y IV forman parte del Miembro Transicional dentro del proceso de formación del sitio, el que ha sido caracterizado por la presencia de un proceso de “continentalización” reflejado en un alejamiento de la línea de costa desde las etapas iniciales (Gaete et al. 2004). Estos estratos estarían dando cuenta de una ocupación sucesiva e intensa de parte de los grupos humanos que habitaron Piedra Azul. Posteriormente, el estrato II, coincide con el inicio del Miembro Aluvial en el que se produce un cambio en el aporte de sedimentos naturales en el sitio, dado por acumulaciones aluviales, provenientes del escarpe contiguo, mientras el mar continuaba alejándose del yacimiento. A pesar de estas modificaciones en cuanto a las condiciones de depositación, esta situación no explica la disminución de un recurso (jurel) por cuanto no se relaciona con eventos que interfieran significativamente con la disponibilidad de recursos. Un evento de esta envergadura afectaría a más de un recurso y de acuerdo con el registro de peces del estrato II, el resto de los peces se mantiene o aumenta su abundancia (especialmente merluza y sierra).

Es probable que la explicación de la disminución del jurel se encuentre en cambios en condiciones ambientales no detectables como estacionalidad. El jurel se acerca a la costa durante el otoño e invierno, mientras que las merluzas del sur (*M. maguellanicus* y *M. australis*) lo hacen en verano principalmente; situación que podría explicar un reemplazo de recursos. Pero en la muestra analizada se observa que la disminución de una especie no está directamente relacionada con el aumento de la o las otras; la merluza registra un aumento paulatino entre el estrato IV y el II y la sierra presenta una disminución entre el IV y el III, para volver a aumentar en el II. Ante este escenario, los aspectos relacionados con la estacionalidad no parecen dar una respuesta concreta sobre esta variación.

Los cambios de este tipo pueden ser atribuidos a otros factores de tipo cultural como la sobreexplotación de recursos. Estas situaciones han sido registradas en sitios donde los peces constituyen parte relevante de la dieta y han presentado modificaciones en los patrones de uso debido a la disminución o extinción de especies usadas tradicionalmente (Butler 2001; Glassow et al. 1988; Yesner 1988). La modificación en el patrón de uso de los peces observada en Piedra Azul puede estar relacionada con un cambio en la disponibilidad de un recurso, no necesariamente su extinción, pero sí una merma en la oferta del ambiente en cuanto al jurel.

Esta variación se presenta asociada, además, con una disminución de grupos de peces de tallas mayores. A partir del estrato II se observa una generalizada disminución de los peces de tamaño grande, especialmente el jurel, pero también se aprecia en sierra y róbalo. Si bien esta situación no es drástica, constituye una característica más que reforzaría la hipótesis de un cambio en el patrón de uso debido a cambios en la disponibilidad del recurso. A la luz de las evidencias registradas en el sitio, no es posible, por el momento, establecer si estos cambios fueron generados por efectos de acciones humanas (sobre-explotación) o por condiciones de tipo ambiental no detectados en el registro arqueológico. Al respecto cabe señalar que los eventuales efectos sobre la fauna íctica del sitio no parecen haber alcanzado al pejegallo que mantiene tallas similares durante las cuatro ocupaciones. Este pez corresponde a una especie acompañante de las merluzas por lo que su captura debe haber estado asociada a un uso de carácter oportunista más que a un proceso de selección de presas. Esta situación de no selectividad del pejegallo –sumado a que presenta abundancias menores a los tres taxa de mayor abundancia- habría implicado una baja presión sobre la especie y por lo tanto un menor efecto sobre su disponibilidad.

A pesar de la evidencia de un cambio en el patrón de uso reflejado en la disminución de jurel a través de las cuatro ocupaciones del sitio -en las que los peces fueron parte de los recursos explotados- se observa una regularidad en

cuanto a la configuración de las unidades anatómicas presentes en el depósito. Se manifiesta una predominancia de partes esqueléticas del sistema mandibular, por sobre otros huesos faciales, lo que indicaría el ingreso del pez completo al sitio. Sin embargo en este escenario se deben considerar otros factores que podrían estar incidiendo en el registro. Los huesos del complejo mandibular presentan mejores condiciones diagnósticas que otras unidades anatómicas, en la mayoría de los casos (Colley 1990; Wheeler y Jones 1989; Butler 2001) y a la vez tienen buenas condiciones de conservación (Falabella et al. 1994; Zohar et al. 2001). En todo caso, independiente de las características señaladas, la presencia de estas unidades anatómicas, junto con aquellas que forman parte de la porción axial del pez, mantienen la idea de que los pescados ingresaron enteros al sitio.

Si bien se registran variaciones en el patrón de uso de los recursos ícticos del sitio, éstas se circunscriben dentro de un conjunto determinado de peces. Durante las cuatro ocupaciones descritas estamos frente a los mismos 8 grupos taxonómicos que se mantienen durante cerca de 5000 años de ocupación.

¿Qué factores podrían estar condicionando esta mantención en un largo período de tiempo, de una forma determinada de usar el recurso peces? Para Orquera y Piana (1995) esta característica refleja la mantención de condiciones ambientales generales relativamente estables durante siglos. El Seno de Reloncaví ofreció una amplia gama de especies de peces comestibles –si consideramos el universo de peces descritos en la actualidad- a través del tiempo, sobre la que las comunidades que accedieron a este tipo de ambiente seleccionaron un determinado tipo de peces. En el área se registran peces pelágicos, de ambientes litorales y demersales que presentan condiciones para ser explotados y que están presentes en el registro del sitio. Por otra parte, las características del área ofrecen otro tipo de recursos, asociados al bosque, y a la desembocadura del río Chamiza que conforman un espacio propicio para reproducir durante siglos una determinada forma de subsistencia, dentro de la cual, el uso de peces formó una parte relevante.

Los estudios antracológicos realizados para el sitio confirman el acceso y el uso de maderas provenientes del bosque, lo que induce a pensar en la posible utilización de otros recursos de este hábitat de los que no quedan evidencias materiales. En cuanto al litoral, el Seno de Reloncaví presenta condiciones de un sistema semicerrado, con aguas calmas y espacios protegidos, asociados a cursos de agua importantes como el río Chamiza, en los que el acceso a los recursos del mar constituye una condición permanente en la historia del Seno (Vidal 1872). Las condiciones del área permiten calificarla como un área de alta productividad, por cuanto ofrece una alta variabilidad y abundancia de peces, lo que habría influido en su selección como lugar de explotación de recursos ícticos (Perlman 1980). Al respecto, no se ha descrito la presencia de zonas de surgencia en el Seno de Reloncaví, no obstante las condiciones de la orientación de la costa y la dirección de los vientos en todo el litoral chileno, sumado a los aportes de la corriente de Humboldt inciden en la riqueza de los recursos marinos asociados a nuestras costas (www.cona.cl).

Este tipo de regularidad en el tiempo ha sido descrita por otros autores en áreas como la costa pacífica de Norte América (Butler y O'Connor 2004; Butler y Campbell 2004; Ertlandson et al. 2005) y en sitios de Patagonia y Tierra del Fuego (Orquera y Piana 1995; Orquera 2005).

Un aspecto relevante dentro de esta mantención en el tiempo de un mismo modo de usar los recursos ícticos, se sostiene además sobre la base de especies seleccionadas. La zoogeografía del Seno da cuenta de la presencia recurrente de cerca de 69 especies de peces, que no se registran en la muestra analizada, reafirmando el supuesto de procesos de selección durante las faenas de pesca y o recolección de este recurso, puesto que sólo se describen 8 grupos taxonómicos. Como se señaló anteriormente, la presencia de jurel, merluza y sierra y la ausencia de sus presas –anchoveta y sardinas–, grupos que son reconocidos como de relevancia en el área (Universidad Austral 2000, FIP 99-24), permiten

inferir que las mayores fueron seleccionadas en desmedro de las menores; o bien, las técnicas de captura utilizadas no eran adecuadas para la pesca de peces de menor tamaño. Al respecto, la ausencia de evidencias claras de los métodos de pesca introduce una nueva pregunta sobre los patrones de uso de recursos ícticos en el sitio.

Es posible que de este universo de 69 especies no todas hayan estado disponibles en la costa asociada a Piedra Azul ni hayan sido de interés por sus tamaños o hábitats. Especies como pejesapo (*Sicyases sanguineus*) que vive adosado a rocas o cabrilla (*Sebastes capensis*) que habita en cuevas submarinas no deben haber constituido recursos objetivos para los habitantes del sitio. No obstante el uso de sólo 8 grupos induce a pensar que las comunidades que accedieron a la costa asociada al sitio definieron criterios de selección de especies. Dentro de los criterios posibles pueden incidir factores netamente económicos en cuanto a obtener un recurso de manera eficiente, con un alto retorno a bajo costo de inversión de energía. Las especies del sitio presentan, por lo general, tallas medias superiores a los 40 cm; además todas tienen hábitos gregarios lo que facilita una pesca masiva a diferencia de algunas de las especies propias del área de estudio (dentro de las 69) que presentan tallas medias menores a los 40 cm y hábitos solitarios y/o de ambientes de difícil acceso.

Las especies registradas en el sitio, especialmente jurel, sierra, robalo, congrio dorado y merluzas se desplazan en grandes cardúmenes que pueden ser avistados con cierta facilidad, ya sea desde la orilla (para el caso del jurel) o desde una embarcación. La pesca en lugares donde se encuentran estos grandes volúmenes de peces puede asegurar una obtención exitosa del recurso, sea ésta a través del uso de redes o anzuelos. La definición de áreas de pesca parece formar parte del patrón de uso de peces de los habitantes del sitio Piedra Azul, situación reflejada en el número limitado de especies registradas. Por otra parte, resulta evidente que desde el sitio se accedía al intermareal rocoso –por la abundante presencia de bivalvos propios de este hábitat-, desde donde se podría haber obtenido especies de

peces como pejesapos (*S. sanguineus* y *Gobiesox marmoratus*), cabrilla (*S. capensis*), blanquillo (*Prolatilus jugularis*), bagre (*Aphos porosus*), entre otros. Cabe destacar que el pejesapo es de muy fácil captura debido a que se adhiere a las rocas y queda expuesto y visible durante la baja marea. Estas características del área asociada al sitio refuerza la idea de que existió un proceso de selectividad de peces.

Además de la definición de áreas de pesca para la obtención de recursos económicamente favorables, las técnicas de captura de los peces cobran un valor relevante. Las especies identificadas en el sitio, principalmente jurel, merluza (las tres especies descritas), sierra y róbalo, tienen en común la posibilidad de ser pescadas a través de redes, pero también a través de líneas de pesca. El pejegallo corresponde a una especie acompañante de la merluza, por lo que – actualmente- se recolecta generalmente dentro de los eventos de pesca de ésta en las redes de arrastre. El conjunto artefactual del sitio contiene tres pesas de red y otros litos que podrían haber sido usados con el mismo objetivo, a partir del estrato III; no obstante no es posible establecer una relación entre las evidencias de redes a partir de este estrato y la variabilidad o abundancias de los taxa del mismo, pues salvo por la aparición del congrio, no se observan aumentos significativos en términos de abundancias y diversidad taxonómica. En cuanto al uso de anzuelos, no se registran evidencias en el sitio.

Es probable que las técnicas de pesca de los canoeros de Piedra Azul no hayan dejado registro evidente más que los restos del consumo de al menos 8 taxa. Esto puede deberse a características de conservación de los materiales utilizados. Pesas de red a partir de conchas grandes se han registrado en otras latitudes (Colley 1990), no obstante el registro de Piedra Azul no permite definir rasgos en las conchas que pudieran asignarle esta función debido, principalmente, a las condiciones de conservación de los restos de conchas. En cuanto a anzuelos y líneas, éstas pueden haber sido elaboradas a partir de materias primas perecibles.

Los estudios etnográficos del área no son más específicos al respecto. Aunque sí se han descrito actividades de explotación de peces asociados a corrales de pesca, éstos no han podido asignarse a los sitios arqueológicos (Munita et al. 2004). Durante una exploración al Seno de Reloncaví, Vidal (1872) describe la presencia de corrales de piedra en la costa asociada a Isla Tenglo (isla más cercana a Puerto Montt), señalando que son los mismos que usaban los “*antiguos indios*” (Vidal 1872:132). El autor no hace referencia a otras tecnologías de pesca, señalando que la red era ocupada de manera excepcional y que los corrales son usados principalmente en invierno debido a que es más productiva por que las noches más largas y las aguas se elevan más que en el verano. En su relato resulta interesante la descripción de los taxa obtenidos de estos corrales, haciendo referencia a róbalo, pejerreyes y congrios.

Los datos sobre el uso de corrales de pesca han sido asociados principalmente a róbalo, los que se mueven entre la costa y las zonas de desembocadura, donde se genera un área óptima de su captura, a través de la construcción de barreras hechas de madera que esperan la baja de las mareas (Álvarez y Bahamonde 2003). Con respecto a las otras especies, no se registran referencias sobre el uso de corrales, de piedra o de madera para merluzas, jureles y sierras. El uso de redes parece ser, por el momento, la mejor alternativa para entender la presencia significativa de peces en el sitio. A pesar de la escasez de evidencia, no se puede descartar o minimizar su uso por cuanto esta técnica formaría parte de las estrategias artesanales aplicadas a las especies presentes. Por otra parte, los resultados del estudio bioantropológico del sitio, permiten “*proponer que los individuos de Piedra Azul debían cargar, empujar y tirar grandes pesos, lo que robustecía sus extremidades superiores a la vez que las hacía reaccionar contra los esfuerzos de tracción. Este peso podría corresponder a la acción de recolectar y transportar recursos alimentarios, utilizando probablemente redes o impulsando embarcaciones*” (Constanstinescu, en Gaete et al. 2000, volumen 2 página 33). Sin duda, es necesario profundizar el estudio en cuanto a otras materias primas o

en relación a pérdida o eventual traslado de las pesas, dentro de la dinámica de los habitantes del Seno de Reloncaví.

Se ha señalado que algunas especies pueden ser capturadas a través de más de un método de pesca (Colley 1990), por lo que no es posible establecer en la mayoría de los casos una relación específica entre especie y tecnología. No obstante existen algunas situaciones en que ciertas especies constituyen verdaderos indicadores de algunos modos de vida. Especies de peces que sólo pueden ser capturadas en altamar, dan cuenta del uso de embarcaciones para acceder a ellas (Llagostera 1990). En el sitio Piedra Azul, la distribución batimétrica de los taxa registrados entrega otra variable a considerar en el marco de las técnicas de pesca probables. EL jurel, la sierra y el róbalo se acercan a la orilla, facilitando su captura desde el litoral. Sin embargo, las merluzas (especialmente la de cola y la austral) y el congrio dorado se pescan más allá del intermareal. Sobre la base de estas características, se puede establecer la relevancia del uso de embarcaciones para la obtención de algunos recursos ícticos. Independiente de la incorporación de los arpones, es aceptable la idea de que quienes llegaron a Piedra Azul, ya tenían incorporado el uso de la canoa. La mantención durante miles de años de un uso regular de un mismo conjunto de especies y una tecnología de pesca asociada, relativamente constante, da señales sobre su uso durante toda la ocupación del sitio. En cuanto a la incorporación del congrio, esto no debería ser interpretado como un indicador del inicio del uso de canoas; corresponde a una especie descrita como acompañante de la merluza austral, especie que se registra desde el estrato IV, o bien las razones de su ausencia en el primer estrato pueden estar en otras variables, no registradas hasta ahora.

De acuerdo con la descripción del sitio Piedra Azul, éste comparte características culturales con otros sitios en el Seno de Reloncaví (Ocampo y Rivas 2004; Flores y Lira 2006; Gaete 2002), lo que da cuenta de una ocupación regular de este sector de la X Región a partir del Holoceno Medio. Este tipo de ocupación ha sido asignado a

las comunidades canoeras descritas para los canales patagónicos pero que incorporaron dentro de sus recursos explotados a los peces, a diferencia con los habitantes más australes. Los diferentes niveles de análisis de los conjuntos faunísticos de los sitios Metri, Isla Tenglo y Piedra Azul no permiten, por el momento establecer comparaciones claras en cuanto a frecuencias de especies. No obstante la recurrencia de un conjunto de recursos constituido por mamíferos marinos, peces y mariscos, una tecnología común y el uso de un espacio determinado, dan luces sobre el modo de vida canoero propio del Seno de Reloncaví, lo que podría contribuir a definir una tradición local, dentro del modo de vida canoero del Gran Sur de Chile (Gaete et al. 2004; Dillehay 2004)

Esta situación se repite en otros sitios registrados en el Seno de Reloncaví y Norte de Chiloé (Metri, Puente Quilo, Isla Tenglo), los que no presentan una asociación clara entre tecnologías de pesca y restos de peces, como sí se observa en sitios del extremo austral donde se han descrito piedras y guijarros piqueteado a los que se les asigna una función para la pesca (ya sea para líneas o pesas de red) (Torres 2007a). Esta ausencia genera una nueva interrogante sobre el modo de vida canoera de los grupos de la Patagonia Septentrional.

7 CONSIDERACIONES FINALES

El sitio Piedra Azul constituye uno de los hallazgos más relevantes dentro del área del Seno de Reloncaví durante la última década. La gran cantidad de restos de peces presentes en el sitio, reflejada en la muestra analizada, constituyó, en primera instancia, un desafío para los investigadores a cargo, por cuanto considerar su estudio completo resultaba inalcanzable. En este marco, la definición de una muestra representativa fue la mejor opción.

Sin embargo, durante el proceso de análisis, la recurrencia de los mismos 8 grupos taxonómicos, reforzó la decisión tomada y confirmó la validez de la muestra. Sin duda, el primer problema al que nos enfrentamos estaba, de alguna forma, cubierto.

El marco metodológico aplicado en esta memoria se definió de acuerdo con los objetivos planteados inicialmente en cuanto a la determinación de los taxa presentes, la estimación de abundancias que permitieran establecer relaciones entre los recursos registrados en el sitio. Pese al nivel de análisis desarrollados para los peces, la escasez de información cuantitativa del resto de los componentes faunísticos del depósito limitó la interpretación del rol de los peces dentro del contexto total. Este es un aspecto no menor, pues la sola presencia de determinados taxa no entrega información sobre aspectos como la ponderación de cada recurso dentro del conjunto total de la fauna explotada por el grupo humano que habitó el sitio. Por otra parte, la escasez de evidencias que dieran cuenta de las técnicas de pesca usadas durante la ocupación, implicó un nuevo problema a la hora de definir cómo fueron capturados los peces en Piedra Azul.

Pese a estas dificultades, los resultados arrojados del análisis y su contextualización dentro del sitio permitieron establecer, de manera inicial, un patrón de uso de los recursos ícticos que refuerza el rol de la fauna marina dentro de los grupos canoeros del sector septentrional de los canales patagónicos. Por otra parte, este estudio permitió validar herramientas de análisis previamente diseñadas para restos ictioarqueológicos de las costas de Chile y puede constituir una referencia sobre el tipo y grado de información que se puede obtener de este tipo de restos.

8 BIBLIOGRAFÍA

Acuña, E. y Lamilla, J. 2004 Lineamientos Básicos para Desarrollar el Plan de Acción Nacional de Tiburones. Antecedentes para la elaboración del Plan de Acción Nacional. Proyecto FIP-2004-18. Universidad Austral de Chile

Aldunate, C. 1989 Estadio Alfarero en el sur de Chile. En "*Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de La Conquista*". Editorial Andrés Bello. Santiago. Chile.

Álvarez, R. y N. Bahamonde 2003 Los Corrales de Pesca de San Juan de Coquihuil. Revista *Suelo Americano*, pp.96-103, Universidad Arcis, N°5, 2003).

Aranis, A., R. Meléndez, G. Pequeño y F. Cerna 2007 *Sprattus fuegensis* en aguas interiores de Chiloé, Chile (OSTEICHTHYES: CLUPEIFORMES: CLUPEIDAE) *Gayana* 71(1):102-113.

Arcos, D., C. Gatica, P. Ruiz, A. Sepúlveda, M. Barbieri, R Alarcón, S. Núñez, J. Chong, J. Córdova, H. Rebolledo, C. González, F. Contreras, M. Aguayo, F, Vejar, P. Torres y C. Toro 2005 Condición biológica del jurel en altamar, año 2004. Proyecto FIP 2004-33

Armesto, J., P. León-Lobos y M. Kalin Arroyo 1997 Los bosques templados del Sur de Chile y Argentina: una isla biogeográfica. En *Ecología de los bosques nativos de Chile*, editado por J. Armesto, C. Villagrán y M. Kalin Arroyo, pp 23-28. Editorial Universitaria, Santiago

Aspillaga, E., C. Ocampo, J. Olivares, B. Arensburg y J. Meyer 1997 Una visita a los canoeros de Quetalmahue. *Excerpta* N° 9. Noviembre 1997.

Bahamonde, N. y G. Pequeño 1975 *Peces de Chile*. Lista Sistemática. *Publicación Ocasional N° 21*. Museo Nacional de Historia Natural.

Bailey, G, y J. Parkington 1988 The achaeology of prehistoric coastlines: an introduction. En *The achaeology of prehistoric coastlines*, editado por G. Bailey y J. Parkington.

Bird, J. 1938 Antiquity and migration of the early inhabitants of Patagonia. *Geographical Review* Vol 28 N° 2: 250-275.

Bird, J. 1993 *Viajes y Arqueología en Chile Austral*. Editado por J. Hyslop. Ediciones de la universidad de Magallanes.

Bravo, L. 1985 Una proyección representativa de los recursos ictiotróficos del yacimiento Abtao-5 y sus implicancias socio-económicas. Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Chilena. La Serena: 95-104.

Bruschi, T. y B. Wilkens 1996 Conserves de poisson à partir de quatre amphores romaines. *Archaeofauna. Revista de la Asociación Española de Arqueozoología* Vol 5:165-169.

Butler, V. 1993 Natural versus cultural salmonid remains: origin of the Dalles Roadcut bones, Columbia River, Oregon, U.S.A" *Journal of Archaeological Science* 20:1-24

2001 Changing fish use on Mangaia, Southern Cook Islands; resource depression and the prey choice model. *International Journal of Osteoarchaeology* 11:88-100.

Butler, V. y J. Chatters 1994 The role of bone density in structuring prehistoric salmon bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 21:413-424.

Butler, V y R. Schroeder 1998 Do digestive processes leave diagnostic traces on fish bones? *Journal of Archaeological Science* 25:975-971.

Butler, V. y J. O'Connor 2004 9000 years of salmon fishing on the Columbia River, North America. *Quaternary Research* 62:1-8.

Butler V. y S. Campbell 2004 Resource Intensification and Resource Depression in the Pacific Northwest of North America: A Zooarchaeological Review. *Journal of World Prehistory* 18(4):327-405

Camus, P. 2001 Biogeografía marina de Chile continental. *Revista Chilena de Historia Natural*. Vol 74 N° 3:587-617.

Casteel, R.W. 1972 Some archaeological uses of fish remains. *American Antiquity*. Vol 37, N° 3:404-419.

1974 On the remain of fish scales from archaeological sites. *American Antiquity* Vol 39 N° 4:557-581.

1976a *Fish remains in archaeology and paleoenvironmental studies*. Academic Press, London.

1976b Comparison of column and whole unit samples for recovery fish remains. *World archaeology* Vol 8 (2):192-196.

1980 A preliminary investigation of fish remains in midden material from Northern Chile. En Meighan, C. y D. True (eds.) *Prehistoric trails of Atacama: archaeology of northern Chile*. Monumenta Archaeologica 7:179-187.

Colley, S. 1990 The Analysis and Interpretation of Archaeological Fish Remains. En *Advances in Archaeological Method and Theory* 2:207-253. Editado por M. Schiffer. San Diego, Academic Press.

Cooke, R. 1992 Prehistory nearshore and littoral fishing in the Eastern tropical pacific: an ichthyologica Evaluation. *Journal of World Prehistory* Vol 6 N° 1:1-49.

Córdova, J., M. Barbieri, H. Miranda, M. Espejo y M. Rojas 1998 Evaluación Hidroacústica del recurso Jurel en las regiones V a IX. Proyecto FIP-IT/96-13.

Chong, J. M. Aguayo e I. Payá 2007 Estimación de edad, crecimiento y mortalidad natural de la merluza de cola *Macruronus magellanicus* Lönnberg 1907 (Macruronidae, Gadiformes) en el Océano Pacífico Suroriental. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 42(3):311-333.

Díaz, C. y M. Garretón (1972-73) El poblamiento prehispánico del área insular septentrional chilena. En Actas del VI Congreso de Arqueología Chilena. Boletín de Prehistoria, Número especial. Santiago. Chile

Desse, J. 1984 Propositions por une réalisation collective d'un corpus:fiches d'identification et d'exploitation métrique du squelette des poissons.

Desse, J. y N. Desse-Berset

1992 Age et saison de mort des poissons: applications a l'archeologie. En Bagliniere, J.L., Castanet, J., Conand, F. y Meunier, F. (eds.) Tissus durs et âge individuel des vertébrés. Collection Colloques et séminaires, Paris 1992.

1996a Archaeozoology of groupers (Epinephelinae). Identification, osteometry and keys to interpretation. *Archaeofauna. Revista de la Asociación Española de Arqueozoología* Vol 5:121-127.

1996b On the boundaries of osteometry applied to fish. *Archaeofauna Revista de la Asociación Española de Arqueozoología* Vol 5:171-179.

Dillehay, T. 2004 Comentario al simposio Ocupaciones iniciales de cazadores recolectores en el sur de Chile (Fuego – Patagonia y Araucanía). *Chungara, Revista de Antropología Chilena* Volumen especial 277-281.

Duarte, F., C. Ibañez y J. Chong 2007 Cambios en la morfometría bucal y su relación con la dieta de *Thyrsites atun* (Euphrasen, 1791) en el centro-sur de Chile *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 407-417.

Erlandson, J. 2001 The archaeology of aquatic adaptatons: paradigms for a new millennium. *Journal of Archaeological Research* 9(4):287-350.

Erlandson, J. y M. Moss 2001 Shellfish feeders, carrion eaters, and the Archaeology of aquatic adaptations. *American Antiquity* Vol 66 N° 3: 413-432.

Erlandson, J., T. Rick, J. Estes, M. Graham, T. Braje 2005 Sea Otters, Shellfish, and Humans: 10,000 Years of Ecological Interaction on San Miguel Island, California. Proceedings of the Sixth California Islands Symposium, Ventura, California, December 1 – 3, 2003. Edited By David K. Garcelon and Catherin A. Schwemm Associate Editors

http://www.nps.gov/archive/chis/rm/Symposium/PDFfiles/Archaeology&Paleontology/Erlandson_etal.pdf

Falabella, F., M.L. Vargas y R. Meléndez 1994. Differential preservation and recovery of fish remains in Central Chile. En Van Neer, W. (ed.) Fish exploitation in the past. Proceedings of the 7th meeting of the ICAZ Fish remains working group. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale. Sciences Zoologiques n° 274:25-35. Tervuren.

Falabella, F., R. Melendez y M.L. Vargas 1995 Claves osteológicas para peces de Chile Central, un enfoque arqueológico.

Flores, C. y N. Lira 2006 Aspectos comunes para sitios de cazadores recolectores costeros en los canales patagónicos septentrionales. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 39:103-112.

Follett, W. 1980 Fish remains from the archaeological site of Guatacondo, Chile. En Meighan, C. y D. True (eds.) Prehistoric trails of Atacama: archaeology of northern Chile. *Monumenta Archaeologica* 7:135-138.

Gaete, N. 2002 Informe de excavaciones arqueológicas en Isla Tenglo (MS)

Gaete, N., R. Sánchez, L.Vargas, D. Oliva y S. Coumsille 1994 "El Arcaico en cerro Las Conchas: asentamiento y subsistencia En Actas del 2° Taller de Arqueología de Chile Central

Gaete, N., C. Mera, B. Ladrón de Guevara y I. Martínez 2000 Proyecto de salvataje Monumento Nacional Conchal Piedra Azul, Comuna de Puerto Montt, Provincia de Llanquihue, X región de Los Lagos. Informe Primera Etapa. Manuscrito en posesión de los autores.

Gaete, N., X. Navarro, F. Constantinescu, C. Mera, D. Selles, M.E. Solari, M.L. Vargas, D. Oliva y R. Durán 2004 Una mirada al modo de vida canoero del mar interior desde Piedra Azul. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* Volumen especial 333-346.

Glassow, M., L. Wilcoxon y J. Erlandson 1988 Cultural and environmental changes during the early period of Santa Barbara Channel Prehistory. En *The Archaeology of prehistoric coastlines, New Direction in Archaeology*, editado por G. Bailey y J. Parkington. Cambridge University Press.

Gosztonyi, A., Kuba, L. y Mansur, E. 2007 Estimation of body size using morphometric relationships of head bones, pectorals fin bones and bony precaudal distance in *Raneya brasiliensis* (Kaup, 1856) (Pisces, Ophidiiformes, Ophidiidae) in Patagonian waters. *Revista de Biología marina y Oceanografía* 42(1): 1-5.

Grayson, D.K. 1973 On the methodology of faunal analysis. *American Antiquity* 39:432-439.

1984 *Cuantitative Zooarchaeology. Topics in the analysis of archaeological faunas*. Academic Press. 202 pp.

Hüster, H. 1996 Correlations between sample size and relative abundance of fish bones: examples from the excavations at Arbon/TG Bleiche 3, Switzerland. *Archaeofauna. Revista de la Asociación Española de Arqueozoología* Vol 5:141-146.

INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias) 1989 *Mapa Agroclimático de Chile*

Jackson D., C. Méndez y R. Seguel 2003. "Late-Pleistocene human occupations on the semiarid coast of Chile: A Comment". *Current Reserch in the Pleistocene* 20: 35-37

Jackson D. y P. Báez. 2005 Recursos litorales del semiárido de Chile: Adaptaciones costeras durante el Holoceno. (Pp.149-164).(E. Figueroa B, Editor), Biodiversidad Marina: Valoración, uso y perspectivas ¿Hacia dónde va Chile?. Editorial Universitaria.

Jones, A. 1984 Some effects of the mammalian digestive system on fish bones. En Desse-Berset, N. (ed) 2º Fish Osteoarchaeology Meeting, Valbonne, October 1983:67-86. Editions du CNRS, Paris.

Koen, M., E. Crespo, S. Pedraza, N. García y M. Coscarella 1999 Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Fishery Bulletin* 98(2):250-263.

Lamilla, J., C. Bustamante, T. Melo, A. Aranis, C. Hurtado, D. Queirolo y L. Ariz. 2006 Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la X Región. Informe final Proyecto FIP 2006-35. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso.

Legoupil, D. y M. Fontugne 1997 El poblamiento marítimo en los archipiélagos de Patagonia: núcleos antiguos y dispersión reciente. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas* 22:101-121.

Lemau, O., H. Cotton y Y. Goren 1996 Salted fish and fish sauces from Masada. A preliminary report. *Archaeofauna. Revista de la Asociación española de Arqueozoología* Vol 5:35-41.

Llagostera, A. 1977 Ocupación humana en la costa norte de Chile asociada a peces local-extintos y a litos geométricos: 9680± 160 a.p. *Actas del VII Congreso de Arqueología de Chile (Altos de Vilches)*, Vol I:93-113. Ediciones Kultrun, Santiago.

1979 9700 years of maritime subsistence on the Pacific: an analysis by means of bioindicators in the north of Chile. *American Antiquity* 44(2):309-324.

1989 Caza y pesca maritime (9000 a 1000 a.C. *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de La Conquista*. Editorial Andrés Bello. Santiago. Chile.

1990 La navegación prehispánica en el norte de Chile: bioindicadores e inferencias teóricas. *Chungara* N° 25 y 25: 37-51. Universidad de Tarapacá, Arica

Llagostera, A., I. Kong y P Irachet 1997 Análisis ictioarqueológico del sitio La Chimba 13 (II Región, Chile). *Chugara* Vol 29 N° 2:163-179. Universidad de Tarapacá, Arica

Lubinski, P. 1996 Fish heads, fish heads: an experiment n differential bone preservation in a salmonid fish. *Journal of Archaeological Science* 32:175-18

Lyman, R. 1994 *Vertebrate Taphonomy. Cambridge manuals in Archaeology*. Cambridge University Press.

Massone, M. y J. Torres 2004 Pesas, peces y restos de cetáceos en el campamento de Punta Catalina 3 (2.300 años a.p.). *Magallania* Vol 32:143-161.

Melendez, R., F. Falabella y M.L. Vargas 1993 Informe final proyecto "Osteometría e identificación de restos ictio-arqueológicos de Chile Central". Proyecto FONDECYT N° 0089-91

Moseley, M. 1975 *The maritime foundations of Andean civilization*. Menlo park, California: Cummings.

Moseley, M. y R. Feldman 1988 Fishing, farming and the foundations of Andean civilization. En *The Archaeology of prehistoric coastlines, New Direction in Archaeology*, editado por G. Bailey y J. Parkington. Cambridge University Press.

Moss, M. y J. Erlandson 2002 Animal agency and coastal Archaeology. *American Antiquity* Vol 67 N° 2:367-369.

Munita, D., R. Álvarez y C. Ocampo 2004. Corrales de Piedra, pesca pasiva en la costa interior de Chiloé. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 37: 61-74.

Muñoz, J. y Pino, M. 2002 Sitios geológicos y pblamiento ancestral del borde costero del Seno Reloncaví, Región de Los Lagos, Chile: su importancia histórica, científica, cultural y turística. En *Simposio Internacional de Geología Ambiental para planificación del uso del territorio. Puerto Varas*, 4-6 de Noviembre de 2002. http://www2.sernageomin.cl/pto_varas/Biblioteca/Articulos.pdf/MU%D1OZ%20Y%20PINO.pdf

Murúa, R. 1997 Comunidades de mamíferos del bosque templado. En *Ecología de los bosques nativos de Chile*, editado por J. Armesto, C. Villagrán y M. Kalin Arroyo, pp 113-133. Editorial Universitaria, Santiago

Nichol, R.K. y C.J. Wild 1984 "Numbers of individuals" in faunal analysis: the decay of fish bone in archaeological sites. *Journal of Archaeological Science* 11:35-51.

Nicholson, R. 1996 Fish bones digenesis in differents soils. *Archaeofauna. Revista de la Asociación española de Arqueozoología* Vol 5:79-91

Niemeyer, H. 1989 El escenario geográfico. En "Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de La Conquista". Editorial Andrés Bello. Santiago. Chile.

Ocampo, C. y P. Rivas 2004 Poblamiento temprano de los extremos geográficos de los canales patagónicos: Chiloé e Isla Navarino. *Chungará Volumen especial*:317-331.

Orquera, L. 2005 Mid-Holocene littoral adaptation at the southern end of South America. *Quaternary International* 132:107-115.

Orquera, L. y E. Piana 1995 Tunel VII en la secuencia arqueológica del canal Beagle: hipótesis y expectativas de los investigadores argentinos. En *Encuentros en los conchales fueguinos*. J. Estéves y A. Vila (eds). Treballs D'Etnoarqueologia 1. Departament d'Antropologia Social i de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona.

Orquera, L. y E. Piana 1999 *Arqueología de la región del Canal Beagle*. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires

2006 El poblamiento inicial del área litoral sudamericana sudoccidental. *Magallania* 34(2):21-36.

Owen, J., y J. Merrik 1994a Analysis of coastal middens in South-Eastern Australia: selectivity of angling and other fishing techniques related to Holocen deposits. *Journal of Archaeological Science* 21:11-16.

1994b Analysis of coastal middens in South-Eastern Australia: sizing of fish remains in Holocene deposits. *Journal of Archaeological Science* 21:3-10.

Perdikaris, S. 1996 Scaly heads and tails: detectig commercialization in early fisheries. *Archaeofauna. Revista de la Asociación española de Arqueozoología* Vol 5:21-33.

Pequeño, G. 1995 Peces. En *Diversidad Biológica de Chile*. Simonetti, J., Arroyo M., Spotorno, A. y Lozada, E. editores. CONICYT, Ssantiago, Chile: 302-313.

2000 Delimitaciones y relaciones biogeográficas de los peces del Pacífico Suroriental. *Estudios Oceanológicos* 19:53-76.

Perlman, S. 1980 An optimum diet Model, coastal vaiability and hunters-gatherers behaviour. *Advances in Archaeological Method and Theory* 3:257-310.

Pool, H., F. Balboltín, C. Montenegro, N. Cortés y M. Arriaza 1997 Interacciones tróficas en recursos demersales en la zona Sur-Austral. Proyecto FIP-IT/94-32)

Quiroz, D. y M. Sánchez 2004 Poblamientos iniciales en la costa septentrional de La Araucanía (6.500 – 2.000 a.p.) *Chungara, Revista de Antropología Chilena* Volumen especial 289-302.

Ramírez, J.M., N. Hermosilla, A. Gerardino y J.C. Castilla 1991 Análisis bioarqueológico preliminar de un sitio de cazadores recolectores costeros: Punta Curaumilla – 1, Valparaíso. Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena Tomo III:81-93.

Reitz, E. y E. Wing 1999 *Zooarchaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press.

Reyes, P. 2005 Antecedentes preliminares sobre la alimentación del cazón *Galeorhinus galeus* (Linnaeus 1758) Carcharhiniformes: Triakidae) en la Zona centro-sur de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 40(1):83-86.

Rivas, P., C. Ocampo y E. Aspillada 1999 Poblamiento temprano de los Canales Patagónicos. El Núcleo ecotonal septentrional. *Anales del Instituto de la Patagonia*. Serie Ciencias Humanas.

Rivas, P. 2005. Medidas De Mitigación Arqueológicas Proyecto Mejoramiento Ruta 7, Sector Quillaípe – La Arena, X Región. Ciprés Consultores Ltda. Manuscrito.

Rivas, P. y C. Ocampo (2008, MS) La Adaptación Humana al Bosque en la Isla de Chiloe. Estrategias Adaptativas en el Litoral Septentrional de Los Canales Patagónicos. Manuscrito en posesión de sus autores.

Rojó, A. 1987 Excavated fish vertebrae as predictors in bioarchaeological research. *North American Archaeologist* Vol 8(3):209-225.

Rubilar, P. R. Céspedes, V. Ojeda, L. Adasme, A. Cuevas, F. Cerna y G. Ojeda 2000 Análisis de la estructura y condición biológica de los recursos merluza del sur y congrio dorado en aguas interiores de la X, XI y XII Regiones. Proyecto FIP 98-02.

Sánchez, A. y R. Morales 1993 *Las Regiones de Chile*. Editorial Unniversitaria

Schiappacasse, V. y H. Niemeyer 1984 Descripción y análisis interpretativo de un sitio arcaico temprano en la Quebrada de Camarones. Publicación Ocasional 41. Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile.

Serra, R., A. Zuleta, H. Pool y G. Böhm 1999 Bases biológicas para prevenir la sobreexplotación en el recurso jure. Proyecto FIP-IT/96-16

Shaffer, B. 1992 Quarter-inch screening; understanding biases in recovery of vertebrate faunal remains. *American Antiquity* Vol 57 (1):129-136.

Stewart, K. y D. Gifford-Gonzalez 1994 An ethnoarchaeological contribution to identifying hominid fish processing sites. *Journal of Archaeological Science* 21:237-248.

Tascheri, R., J. Sateler, J. Merino, E. Díaz, V. Ojeda y M. Montecinos (2003) Estudio biológico-pesquero del conrío colorado, congrio negro y congrio dorado en la zona centro-sur. IFOP. Proyecto FIP-2000-15.

Tascheri, R. 2006. Monitoreo de las capturas de merluza común, año 2005. Proyecto FIP 2005-07.

Torres, J. 2003 Hacia una zooarqueología de los restos ictiológicos en Tierra del Fuego: un caso de estudio en contextos arqueológicos selk'nam de Bahía Inútil. Práctica profesional.

2004 Estrategias de pesca utilizadas por los selk'nam del norte de Tierra del Fuego: evaluación de antecedentes etnográficos y datos arqueológicos de bahía Inútil. Informe de avance segundo año. Ms.

2005. Hacia una zooarqueología de los recursos ictiológicos en Tierra del Fuego: Un caso de estudio en contextos arqueológicos selk'nam de bahía Inútil. *Actas XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Tomé.

2007a *El rol de los recursos ictiológicos y las prácticas de pesca en las ocupaciones litorales de los grupos selk'nam y pre-selk'nam del norte de Tierra del Fuego*. Memoria para optar al título profesional de Arqueólogo. Universidad de Chile.

2007b ¿Redes o líneas de pesca? el problema de la asignación morfofuncional de los pesos líticos y sus implicancias en las tácticas de pesca de los grupos del extremo austral de Sudamérica. *Magallania* 35(1):53-70. Instituto de la Patagonia, Punta Arenas.

Universidad Austral de Chile 2000 Re-estudio de los límites zoogeográficos de la zona comprendida entre las latitudes 41° 50' S y 48° 49' S. Proyecto FIP 99-24.

Universidad de Los Lagos 2006 Caracterización genética de los principales recursos pesqueros de Chile. Proyecto FIP 2006-52.

Van Neer, W. 1989 Contribution à l'ostéométrie de la perche du Nil *Lates niloticus*. *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie* 5 APDCA, Juan-les-Pins.

Vargas, M.L., F. Falabella y R. Melendez 1993 Bases para el manejo de datos ictio-arqueológicos del "jurel" (*Trachurus symmetricus* AYRES, 1855) (PISCES: PERCIFORMES: CARANGIDAE). *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Museo Regional de la Araucanía, Temuco.

Vargas, M.L. 1993: Análisis del material ictio-arqueológico para el proyecto FONDECYT N° 91-0026. Investigador responsable Donald Jackson. Manuscrito en posesión de la autora.

1994: Análisis del material ictio-arqueológico para el proyecto FONDECYT N° 1930370. Investigadora responsable Ximena Navarro

1992: Análisis del material malacológico e ictio-arqueológico del sitio 07 Ch 014, para el proyecto FONDECYT N° 0055-91. Investigador responsable Nelson Gaete

2001 Análisis de Material Ictiologico Del Sitio 06 Pi 001 Conchal Potrero De La Boca, Cahuil. Investigador responsable Nelson Gaete.

2002a Análisis de Material Ictiologico Del Sitio 10 Pm 018 Isla Tenglo. Investigador responsable Nelson Gaete.

2002b Análisis de Material Ictiologico Del Sitio Las Brisas de Santo Domingo. Investigador responsable Pilar Rivas.

2002c Análisis de material Ictiologico De Los Sitios Del Area Punta Santa Ana, Punta Arenas, Region De Magallanes. Investigador responsable Nuriluz Hermosilla.

2003a Análisis del material ictio-arqueológico del sitio Piedra Azul. Investigador responsable Nelson Gaete.

2003b Informe Oseo De Peces Del Sitio 02 Ta 004, Pozo Bahamondes, Taltal. Investigador responsable Nelson Gaete.

2005 Análisis del material ictio-arqueológico proyecto Fondecyt, Investigador responsable Cristián Becker

Veit, H. y K. Garleff 1997 Evolución del paisaje cuaternario y los suelos en Chile Central-Sur.

Velásquez, H. 2000 Análisis preliminar de restos arqueofaunísticos del sitios Piedra Azul (Manuscrito en posesión Del autor)

Vidal, F. 1872 *Exploración del Seno de Reloncaví, Lago de Llanquihue i Río Puelo, practicada por orden del Supremo Gobierno*. Imprenta Nacional, Calle de la Moneda num. 46. Santiago de Chile.

Wheeler, A. y A. Jones 1989 *Fishes*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press.

White, T. 1953 A Method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity* Vol 18 N° 4:396-398.

www.cona.cl

www.ifop.cl

www.fip.cl

www.fishbase.com

Yesner, D. 1980 Maritime hunters-gatherers: Ecology and Prehistory. *Current Anthropology* 21:727-750

1988 Island biogeography and prehistory human adaptation on the southern coast of Maine (USA). En *The Archaeology of prehistoric coastlines, New Direction in Archaeology*, editado por G. Bailey y J. Parkington. Cambridge University Press.

Zangrando, A. 2003 Ictioarqueología del Canal Beagle. Explotación de peces y su implicación en la subsistencia Humana. *Colección Tesis de Licenciatura*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires

Zohar, I., T. Dayan, E. Galili y E. Spanier 2001 Fish processing Turing the early Holocene: a taphonomic case study from Coastal Israel. *Journal of Archaeological Science* 28:1041-1053.

9 ANEXO 1: REGISTRO FOTOGRÁFICO



Huesos de peces del sitio Piedra Azul



Muestra de referencia. Vértebras caudales de merluza de cola (superior) y merluza común (inferior).



Muestra de referencia: comparación entre cleitro de congrio negro (superior) y congrio colorado (inferior)



Muestra de referencia: comparación entre dentario de merluza común (superior) y merluza de cola (inferior)



Muestra de referencia: comparación entre premaxila de congrio colorado (superior) y congrio negro (inferior)



Muestra de referencia: comparación entre palatino de congrio negro (superior) y congrio colorado (inferior)



Determinación taxonómica de sierra: contrastación entre muestra de referencia y restos óseos del sitio. Vértebra caudal (superior izquierdo); premaxila (superior derecho); dentario (inferior izquierdo) y maxila (inferior derecho)



Determinación taxonómica de pejegallo: contrastación entre muestra de referencia y restos óseos del sitio. Placas dentarias.



Determinación taxonómica de jurel: contrastación entre muestra de referencia y restos óseos del sitio. Cleitro (superior izquierdo); supraoccipital (superior derecho); maxila (inferior izquierdo) y cuadrado (inferior derecho)



Determinación taxonómica de congrio: contrastación entre atlas de muestra de referencia (superior) y restos óseos del sitio (inferior).



Determinación taxonómica de róbalo: contrastación entre vomer de muestra de referencia (izquierda) y restos óseos del sitio (derecha).



Determinación taxonómica de róbalo: contrastación entre maxila de muestra de referencia (superior) y restos óseos del sitio (inferior).

10 ANEXO 2: FICHAS BIOLÓGICAS DE LOS TAXA IDENTIFICADOS EN EL SITIO PIEDRA AZUL

***Trachurus murphy* (Nichols 1920). Jurel.**

Clase	Actinopterigios (peces con aletas radiadas)
Orden	Perciformes
Familia	Carangidae
Distribución batimétrica	Pez pelágico nerítico y oceánico. Es decir, se puede encontrar tanto en los ambientes de orilla como en mar abierto (Meléndez et al. 1993).
Distribución geográfica	Se encuentra desde Ecuador hasta el sur de Chile, dentro del Pacífico Suroriental. Distintas fuentes señalan su límite austral cerca de Valdivia, otros señalan Chiloé y se ha registrado hasta el Estrecho de Magallanes. Existe consenso en que si bien, se puede registrar en áreas más australes su frontera estaría en las costas de Chiloé (R. Meléndez, com pers)
Estacionalidad	Esta especie, durante el período de máxima actividad reproductiva –primavera y verano- forma agregaciones dispersas en aguas oceánicas frente a Chile Central. El peak de este período es entre octubre y diciembre con un máximo en noviembre. A fines del otoño y comienzos del invierno se acerca a la costa que es su área de alimentación, donde se distribuye conformando agregaciones densas entre la superficie y 230 m de profundidad (Arcos et al. 2005, FIP 2004-33)
Depredadores	Lobos marinos (<i>Otaria flavescens</i>), Jibias (<i>Dosidicus gigas</i>), palometas (<i>Coryphaena heppurus</i>), bonito (<i>Sarda sarda chilensis</i>), pelícano (<i>Peliconus thagus</i>) (Meléndez et al. 1993)
Alimentación, presas	Anchovetas y sardinas y organismos zooplanctónicos (Meléndez et al. 1993).
Rangos de tamaño	Puede vivir 12 años y alcanzar un máximo de 65 cm. La mayoría se pesca entre los 50 y 60 cm. Otras señalan que entre 30 y 40 cm (Meléndez et al. 1993). También se ha descrito para la pesquería chilena un máximo de 14 años (Serra et al. 1999, FIP-IT/96-16). En investigaciones oceánicas del 2004 se describe un rango de tamaño entre los 20 y 55 cm. Siendo el promedio de aprox. 30 cm (Arcos et al. 2005, FIP 2004-33).
Tecnologías de pesca (artesanal)	Redes, red de arrastre de fondo, nylon con ángulo (Meléndez et al. 1993)
Relación con el área de estudio y las otras especies	En el Seno de Reloncaví llega el cardúmenes siguiendo a la anchoveta (Universidad Austral 2000, FIP 99-24)

***Thyrsites atun* (Euphrasen 1791). Sierra.**

Clase	Actinopterigios (peces con aletas radiadas)
Orden	Perciformes
Familia	Gempilidae
Distribución batimétrica	Pez bento-pelágico y oceánico con un rango de profundidad de 0 a 550 m (Meléndez et al. 1993)
Distribución geográfica	En el pacífico sur este se encuentra en las costas desde el sur de Perú hasta Tierra del Fuego También habita las aguas del Atlántico este y oeste; Indico y el Pacífico sur oeste. Habita en playas continentales o alrededor de islas (www.fishbase.com).
Estacionalidad	No hay mayores antecedentes sobre un patrón migratorio complejo, pues algunos grupos de esta especie migran por 6 -9 meses. La migración parece estar relacionada con la disponibilidad de alimentos y con las condiciones de temperatura del agua; o la combinación de ambos factores (www.fishbase.com).
Depredadores	Para Chile se ha descrito como depredadores a <i>Xiphias gladius</i> (pez espada) (fishbase.com) y una especie de tiburón <i>Galeorhinus galeus</i> (Reyes 2005). En Australia se describen especies de otáridos, tiburones, rayas y peces mayores como el pez espada.
Alimentación, presas	Se alimenta de crustáceos pelágicos, cefalópodos y peces como la anchoveta y la sardina (www.fishbase.com)
Rangos de tamaño	En Chile no se registran estudios pero de acuerdo con datos de Australia, la madurez la alcanzarían entre los 50 y 60 cm y pueden alcanzar un tamaño de 110 cm de largo (www.fishbase.com)
Tecnologías de pesca (artesanal)	Redes de arrastre (datos de Australia). Se señala su eventual pesca desde la playa (www.linea.cl/especies/mar.htm)
Relación con el área de estudio y las otras especies	Se ha descrito como fauna acompañante del jurel (www.ictiochile.cl). Además se puede establecer una relación con anchovetas y sardinas que habitan en las costas del Seno de Reloncaví, debido a que forman parte de sus presas (www.fishbase.com) Parte de los taxa descritos para la zona (Universidad Austral 2000, FIP 99-24)

***Eleginops maclovinus* (Cuvier 1830). Robalo.**

Clase	Actinopterigios (peces con aletas radiadas)
Orden	Perciformes
Familia	Eleginopidae
Distribución batimétrica	Es un pez costero asociado al fondo, en aguas someras. Asociados a estuarios y desembocaduras (Meléndez et al. 1993). Benthopelágico marino (www.fishbase.com)
Distribución geográfica	En Chile desde Valparaíso a Tierra del Fuego. En el Atlántico, en Patagonia Argentina hasta Tierra del Fuego (fishbase.com).
Estacionalidad	Se pesca durante todo el año. Máximos son en abril, Junio y octubre (Meléndez et al. 1993)
Depredadores	S/I
Alimentación, presas	Crustáceos, bivalvos y poliquetos. Esporádicamente algas y peces pequeños como sardinas (Meléndez et al. 1993)
Rangos de tamaño	Alcanzan entre los 30 y 60 cm de longitud. Hasta 90 cm como talla máxima se ha registrado en Argentina (www.fishbase.com)
Tecnologías de pesca (artesanal)	Redes, anzuelos. Redes en desembocaduras (Meléndez et al. 1993). Datos dan cuenta de uso de cercos de pesca en las desembocaduras. También se han descrito como especies posibles de pescar desde la orilla con sistema “surfcasting” (www.linea.cl/especies/mar.htm)
Relación con el área de estudio y las otras especies	Parte de los taxa descritos para la zona (Universidad Austral 2000, FIP 99-24)

***Callorhynchus callorhynchus* (Linnaeus 1758). Pejegallo.**

Clase	Holocéfalos (quimeras)
Orden	Chimaeriformes
Familia	Callorhinchidae
Distribución batimétrica	Tanto en aguas costeras superficiales como en aguas profundas. Profundidades inferiores a 200 m en la costa. Habita preferentemente en fondos fangosos y arenosos de la plataforma continental (Meléndez et al. 1993)
Distribución geográfica	En Chile se registra de Arica hasta el 57 ° Lat S. (Meléndez et al. 1993)
Estacionalidad	Se pesca todo el año incrementándose de julio a octubre (Meléndez et al. 1993)
Depredadores	Rayas y tiburones (Meléndez et al. 1993)
Alimentación, presas	Machas, pequeños peces, jaibas, langostinos, tocas, navajuelas (Meléndez et al. 1993)
Rangos de tamaño	Promedio entre los 60 y 80 cm. Tamaños frecuentes en las pescaderías son entre los 30 y 70 cm. Tala máxima registrada en Chile es de 83 cm. (Meléndez et al. 1993)
Tecnologías de pesca (artesanal)	Anzuelos (Meléndez et al. 1993)
Relación con el área de estudio y las otras especies	Es fauna acompañante de la merluza común (<i>M gayi</i>) Parte de los taxa descritos para la zona (Universidad Austral 2000, FIP 99-24)

***Genypterus chilensis* (Guichenot 1848). Congrio colorado.**

Clase	Actinopterigios (peces con aletas radiadas)
Orden	Ophidiiformes
Familia	Ophidiidae
Distribución batimétrica	En la Zona central se encuentra entre los 50 y 150 m y en Chiloé desde el intermareal (correspondiente a su área de pesca). Viven alejados de la playa en la primera edad. Se mueven entre las rocas (Meléndez et al. 1993).
Distribución geográfica	Desde Perú a Cabo de Hornos
Estacionalidad	Para la zona centro sur se ha descrito que los meses de mayor pesquería son entre febrero y junio con un máximo en abril y un aumento aislado en noviembre (Tascheri et al. 2003).
Depredadores	Sin información
Alimentación, presas	Es un predador carnívoro primario (Meléndez et al. 1993). Su dieta se compone de moluscos, crustáceos y peces; destacando para la zona centro sur el langostino <i>Pleuroncodes monodon</i> (Chong et al. 2006)
Rangos de tamaño	Puede alcanzar los 150 cm. La talla común fluctúa entre los 40 y 100 cm.
Tecnologías de pesca (artesanal)	Con líneas de mano, con ganchos por buzos; líneas y anzuelos. Los buzos puede cazarlos entre las grietas.
Relación con el área de estudio y las otras especies	Como condición oceanográfica destaca su búsqueda de aguas frías. Ocasionalmente se pesca con merluzas.

***Genypterus maculatus* (Tschudi 1846). Congrio negro.**

Clase	Actinopterigios (peces con aletas radiadas)
Orden	Ophidiiformes
Familia	Ophidiidae
Distribución batimétrica	Entre los 200 y 400 m de profundidad. Habita en fondos fangosos de la plataforma continental.
Distribución geográfica	En Chile desde Arica al Archipiélago de Los Chonos (Universidad de Concepción, FIP 2006-52)
Estacionalidad	Para la zona centro sur se han registrado dos períodos de aumento en la pesquería de esta especie, uno en verano y otro en primavera (Tascheri et al. 2003).
Depredadores	Sin información
Alimentación, presas	Su dieta se compone de moluscos, crustáceos y peces; destacando el langostino <i>Pleuroncodes monodon</i>
Rangos de tamaño	Entre los 19 y 80 cm. Máximos de entre 90 y 92 cm.
Tecnologías de pesca (artesanal)	Línea de mano y espinel de fondo.
Relación con el área de estudio y las otras especies	Sin información

***Genypterus blacodes* (Forster 1801). Congrio dorado.**

Clase	Actinopterigios (peces con aletas radiadas)
Orden	Ophidiiformes
Familia	Ophidiidae
Distribución batimétrica	Pez batidemenrsal. Se encuentra entre los 22 y 100 m de profundidad (www.fishbase.com).
Distribución geográfica	En Chile desde Arica Magallanes.
Estacionalidad	Se registra el aumento de juveniles en las aguas interiores de la X Región hacia el invierno y primavera (Rubilar et al. 2000, FIP 98-02)
Depredadores	Sin información
Alimentación, presas	Su dieta se compone de peces, moluscos y crustáceos. En la zona sur austral destaca el consume de merluzas, pejerrata, sardina común (Pool et al.1997, FIP-94-32)
Rangos de tamaño	Pueden alcanzar los 200 cm. En aguas interiores de la X región se registran tallas juveniles de menos de 90 cm (www.fishbase.com; Rubilar et al. 2000, FIP 98-02).
Tecnologías de pesca (artesanal)	Espinel horizontal (Rubilar et al.. 2000, FIP 98-02)
Relación con el área de estudio y las otras especies	El Seno de Reloncaví correspondería a un área de reclutamiento de esta especie. Actualmente su presencia está disminuida por sobreexplotación (Rubilar et al.. 2000, FIP 98-02)

***Merluccius gayi* (Guichenot 1848). Merluza común.**

Clase	Actinopterigios (peces con aletas radiadas)
Orden	Gadiformes
Familia	Merlucciidae
Distribución batimétrica	Pez pelágico-demersal. Se mueve entre la plataforma continental Desde aguas someras de playas continentales hasta el talud continental (fishbase). En un rango entre los 50 y 500 m (Tascheri 2006). En verano se acerca a la costa y se encuentra en aguas someras de entre 10 y 50 m.
Distribución geográfica	Desde Arica a Chiloé (Tascheri 2006)
Estacionalidad	Presenta dos máximos uno en verano –enero a abril- y otro a fines del invierno y primavera –agosto a Octubre-.
Depredadores	S/I
Alimentación, presas	Sardina común, camarones, anchoas, eufásidos, larvas de <i>Pterygosquilla armata</i> (Meléndez et al. 1993).
Rangos de tamaño	Se han estimado promedio de 33 y 39 cm de longitud total (Tascheri 2006)
Tecnologías de pesca (artesanal)	Línea de mano, redes y espineles
Relación con el área de estudio y las otras especies	La distribución de esta especie ha sido descrita hasta Chiloé. No se tiene mayores antecedentes sobre eventual registro en el Seno y no forma parte de la fauna íctica descrita para esta zona en el marco de los estudios zoogeográficos.

***Macruronus magellanicus* (Lönnerberg 1907). Merluza de cola.**

Clase	Actinoptergios (peces con aletas radiadas)
Orden	Gadiformes
Familia	Macruronidae (Chong et al. 2007) o Merlucidae (www.fip.cl)
Distribución batimétrica	Pez pelágico demersal que se distribuye en aguas profundas por sobre la plataforma y el talud continental. En la X región se distribuye entre los 100 y 600 m de profundidad (www.fip.cl).
Distribución geográfica	En América del Sur entre Chile y Argentina, También se encuentra en el Pacífico Sur oriental y Atlántico Sur Oriental. En Chile desde Coquimbo hasta el extremo sur.
Estacionalidad	Se han detectado juveniles en los canales de la X y XI regiones en verano (www.fip.cl).
Depredadores	Merluza austral (<i>Merluccius australis</i>); albatros (ave marina)
Alimentación, presas	Zooplancton, peces juveniles, crustáceos decápodos, canibalismo (www.fip.cl). Sardinias, anchovetas (www.fishbase.com).
Rangos de tamaño	La talla máxima registrada es de 115 cm (www.fishbase.com). Entre los 30 y 118 cm (Chong et al. 2007)
Tecnologías de pesca (artesanal)	Redes de arrastre y redes de cerco (www.fip.cl).
Relación con el área de estudio y las otras especies	Fauna acompañante de la merluza del sur (<i>Merluccius australis</i>). Parte de los taxa descritos para la zona (Universidad Austral 2000, FIP 99-24)

***Merluccius australis* (Hutton 1872). Merluza del sur.**

Clase	Actinopterigios (peces con aletas radiadas)
Orden	Gadiformes
Familia	Merlucciidae
Distribución batimétrica	Es un pez de hábitos demersales, se distribuye entre los 70-100 m de profundidad en las aguas interiores de los canales y fiordos de la X y XI regiones, hasta profundidades entre 200 y 500 m en las aguas exteriores de la zona austral (www.fip.cl).
Distribución geográfica	Se distribuye desde los 38°22' hasta los 55° S hacia el extremo sur de Chile, incluyendo tanto aguas exteriores como interiores de la X, XI y XII Región (www.fip.cl).
Estacionalidad	Se registran adultos en verano y hacia el invierno disminuye el tamaño (Rubilar et al. 2000). En primavera se registra mayor proporción de juveniles, en verano disminuyen
Depredadores	Canibalismo, <i>Meluccius australis</i>
Alimentación, presas	Consume pequeños peces y cefalópodos.
Rangos de tamaño	Talla máxima alcanza los 126 cm. Las estructuras de tallas de merluza del sur en la flota artesanal de la X y XI Región tienden a formas bimodales, con un máximo entre los 70 cm y 80 cm y otro menor entre los 60 cm y 70 cm.(www.ifop.cl)
Tecnologías de pesca (artesanal)	Redes de arrastres, anzuelos (www.ifop.cl)
Relación con el área de estudio y las otras especies	El Seno de Reloncaví se considera un área de crianza de esta especie (Rubilar et al. 2000)