

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERIA ECONOMICA Y

CIENCIAS SOCIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ESTADÍSTICA

**METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN
DEL DESEMBARQUE DE LA PESCA ARTESANAL
MARÍTIMA**

**INFORME DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO ESTADÍSTICO**

LUCY GUZMÁN CALCINA

ASESOR:

MS. E.M. VICTOR VALDIVIESO BENAVIDES

LIMA-PERU

2004

*A mis padres Juan y Antonia,
y a mi hermana Sandra, por
su cariño e incesante apoyo.*

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que me ayudaron en la solución de los problemas y dificultades durante el desarrollo de este trabajo.

Al **Ms. M.E. Victor Valdivieso Benavides**, por la orientación, paciencia y confianza demostrada durante el desarrollo de este trabajo.

Al **Lic. Rolando Bazan**, por la orientación y revisión de este trabajo.

Al **Sr. José Quispe Cacho**, por las experiencias transmitidas y las facilidades brindadas durante el desarrollo de este trabajo.

A **Luis Guillen**, por brindarme su experiencia técnica en el campo del muestreo.

A los funcionarios de la Dicapi de Caleta de Chorrillos y a los pescadores de la Caleta de Cabo Blanco, por la información brindada.

A mis padres **Juan y Antonia**, por sus sabias enseñanzas.

A mi hermana **Sandra**, por sus ejemplos y experiencias transmitidas con cariño.

A **Franck**, por el cariño, la paciencia y todo apoyo incondicional brindado.

A mis amigos y familiares, por el incentivo y compañía

Finalmente y con relevancia incomparable a **Dios**, por permitirme llegar hasta aquí.

“Los Estados deberían velar por que se recolecten estadísticas actualizadas, completas y fidedignas sobre capturas y esfuerzo de pesca y se mantengan de conformidad con las normas y prácticas internacionales pertinentes, de manera suficientemente detallada para poder hacer un análisis estadístico riguroso. Estos datos deberían actualizarse periódicamente y verificarse mediante un sistema apropiado....”
(CCPR¹ 7.4.4)

¹ Código de Conducta para la Pesca Responsable.

INDICE

RESUMEN	01
INTRODUCCIÓN	02
CAPITULO 1: FUNDAMENTOS TEORICOS	
1.1 El Sector Pesquero Artesanal.	04
1.2 Información Estadística del Desembarque de Recursos Hidrobiológicos de la Pesca Artesanal Marítima.....	05
1.3 Métodos de obtención de datos.....	06
1.4 Conceptos Básicos	09
1.4.1 Población, marco y muestras	09
1.4.2 Parámetros Poblacionales	09
1.4.3 Estadístico o Estadígrafo	10
1.4.4 Estimador	10
1.4.5 Muestreo Bietápico: Extensión a Muestreo Estratificado	10
1.4.6 Selección de tamaños de muestra	11
1.4.7 Estimación	14
1.4.8 Selección de una Muestra por Conglomerados en dos Etapas	17
1.4.9 Errores Ajenos al Muestreo	19
CAPITULO 2: METODOLOGÍA	
2.1 Diseño Muestral	23
2.1.1 Área de Estudio	24
2.1.2 Definición de la Población	24
2.1.3 Estratificación	25
2.1.4 Conglomerados	26
2.1.5 Formación de las Unidades de Muestreo	26
2.1.6 Periodo de Estudio	27
2.1.7 Parámetros de Interés	28

2.1.8 Esquema Muestral	28
2.2 Aplicación Práctica: Caleta de Chorrillos	29

CAPITULO 3: RESULTADOS

3.1 Estrategia de Muestreo	31
3.2 Aplicación: Caleta Chorrillos.....	32

CAPITULO 4: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN

4.1 Estrategia de muestreo.....	36
4.2 Selección del diseño.....	37

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....

40

CAPITULO 6: REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....

42

ANEXOS

45

GLOSARIO DE TERMINOS PESQUEROS

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1	Desembarque nacional de recursos hidrobiológicos destinado al Consumo en estado fresco: 1993-2002	6
------------	---	---

CAPÍTULO 2

Figura 2.1	Esquema del muestreo en un mes de 30 días	27
------------	---	----

CAPÍTULO 3

Figura 3.1	Estimación del Volumen de Desembarque Total en la Caleta Chorrillos, usando el Estimador de Razón en 30 muestras diferentes.....	33
Figura 3.2	Estimación del Volumen de Desembarque Total en la Caleta Chorrillos, usando el Estimador de Expansión Simple en 30 muestras diferentes	34
Figura 3.3	Estimación del Volumen del Desembarque Total vs. el Valor Real, según Diferentes Escenarios	35

INDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 3

Tabla 3.1	Caleta Chorrillos Estimación del Volumen de Desembarque Total según diferentes escenarios	35
-----------	---	----

ANEXOS

Tabla A1.1	Perú: Desembarque de las Principales Especies Marinas: 2002	44
Tabla A1.2	Perú: Desembarque de las Principales Especies Marinas, Provenientes de la Pesca Artesanal: 2002	45
Tabla A1.3	Perú: Desembarque de Recursos Hidrobiológicos según Principales Caletas, Provenientes de la Pesca Artesanal: 2002	46
Tabla A1.4	Perú: Desembarque de Recursos Hidrobiológicos según Departamento, Provenientes de la Pesca Artesanal: 2002	47
Tabla A2.1	Desembarque Diario de Recursos Hidrobiológicos Provenientes de la Pesca Artesanal en la Caleta de Chorrillos, durante el mes de Abril del 2003.....	48
Tabla A3.1	Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón, con un Submuestreo del 40% de los elementos de segunda etapa.....	49
Tabla A3.2	Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón, con un Submuestreo del 50% de los elementos de segunda etapa.	50
Tabla A3.3	Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón, con un Submuestreo del 60% de los elementos de segunda etapa.	51
Tabla A3.4	Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón, con un Submuestreo del 70% de los elementos de segunda etapa.	52
Tabla A3.5	Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón, con un Submuestreo del 80% de los elementos de segunda etapa.	53
Tabla A3.6	Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón, con un Submuestreo del 90% de los elementos de segunda etapa.	54
Tabla A3.7	Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 40% de los elementos de segunda etapa...55	55

- Tabla A3.8** Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 50% de los elementos de segunda etapa...56
- Tabla A3.9** Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 60% de los elementos de segunda etapa...57
- Tabla A3.10** Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 70% de los elementos de segunda etapa...58
- Tabla A3.11** Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 80% de los elementos de segunda etapa...59
- Tabla A3.12** Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 90% de los elementos de segunda etapa...60

INDICE DE ECUACIONES

CAPÍTULO 1

EQ 1.1	Estimador estratificado del valor medio por elemento	10
EQ 1.2	Estimador insesgado dentro de cada estrato del valor medio	10
EQ 1.3	Estimador de varianza del estimador insesgado en cada estrato	11
EQ 1.4	Promedio general de todas las mediciones de la muestra	12
EQ 1.5	Varianza teórica del promedio de todas las mediciones de la muestra	12
EQ 1.6	Costo total de muestreo por conglomerados para una $V(\hat{u})$ fija	12
EQ 1.7	Valor de “m” que minimiza $V(\hat{u})$ para C fija	12
EQ 1.8	Estimador insesgado de la varianza dentro de conglomerados	13
EQ 1.9	Varianza muestral calculada según las estimaciones observadas de las Medias de los conglomerados	13
EQ 1.10	Estimador de razón del desembarque total en el mes	16
EQ 1.11	Estimador de varianza de r_l	16
EQ 1.12	Promedio de embarcaciones en cada estrato	16
EQ 1.13	Media muestral del desembarque por embarcación del día “i” y estrato “h”	16
EQ 1.14	Promedio por estrato de \bar{Y}_{hi}	16
EQ 1.15	Varianza muestral del desembarque por embarcación del día “i” y estrato “h”	16
EQ 1.16	Varianza muestral para el estimador de expansión simple entre las medias del desembarque por embarcación en el estrato “h”	16
EQ 1.17	Estimador de expansión simple del desembarque total en el mes	17
EQ 1.18	Estimador de varianza de e_l	17

EQ 1.19	Media muestral del estimador de expansión simple del desembarque por embarcación en el estrato “h” 17
EQ 1.20	Varianza muestral para el estimador de expansión simple entre las medias del desembarque por embarcación en el estrato “h” 17

RESUMEN

Una de las características relevantes del sector pesquero es que es de libre acceso a los recursos, lo cual ha generado una diversidad de agentes extractivos. Esta característica de los recursos pesqueros, reclama un rol protagónico del Estado en lo que respecta a la administración y promoción del desarrollo de este sector.

Al evaluar los sistemas de recolección de datos de desembarque de la pesca, quedan en evidencia las debilidades del sector artesanal, ya que en general adolecen de planes estadísticos técnicamente fundamentados que aseguren niveles adecuados de precisión de los parámetros estimados; en tal sentido; se plantea el desafío de mejorar los sistemas que generan la información requerida de la pesca artesanal, con el nivel de detalle y calidad que permitan los recursos financieros; basados en técnicas de muestreo, siendo este el objetivo principal para el desarrollo del presente trabajo, para lo cual se propone una estrategia de muestreo que permita captar y estimar el desembarque de la pesca artesanal a nivel nacional y un diseño de muestreo para estimar el desembarque de los recursos hidrobiológicos en un determinado centro de desembarque, basado en las experiencias y fortalezas actuales del ente oficial encargado de esta tarea.

Producto de este trabajo se concluyó que el diseño muestral más adecuado para la estimación del desembarque artesanal corresponde al muestreo aleatorio bietápico de conglomerados, extendido al muestreo estratificado; donde el Estimador de Razón y el de Expansión Simple, son dos buenas alternativas para estimar el desembarque bajo el diseño propuesto; sin embargo, el estimador de Razón es un mejor estimador en términos de sesgo.

INTRODUCCIÓN

En Perú la explotación de recursos pesqueros constituye una actividad económica importante, desempeñando un papel trascendente en la economía nacional (1.3% del PIB).

Una de las características relevantes de este sector de la economía, que la diferencia de las demás es que es de libre acceso a los recursos, lo cual ha generado una diversidad de agentes extractivos que operan a gran escala con avanzadas tecnologías (sector industrial) y también, a pequeña escala con tecnologías rudimentarias (sector artesanal). Esta característica de los recursos pesqueros, reclama un rol protagónico del Estado en lo que respecta a la administración y promoción del desarrollo de este sector. Para alcanzar ello, se requiere disponer de información técnica consistente de los recursos pesqueros, como medio de respaldo a las gestiones que se deseen emprender.

De la información que se recopilan para el sector pesquero, cabe destacar el desembarque, medido como el peso total de las especies capturadas que llegan a los centros de desembarque. La importancia de la medición de esta variable radica, entre otras, en que permite:

Dimensionar la productividad del sector y su evolución en el tiempo.

Conocer de manera aproximada el nivel de explotación a que están siendo sometidos los recursos pesqueros.

Disponer de información necesaria para la construcción de modelos matemáticos para la evaluación y proyección de la poblaciones explotadas, modelos de comercialización, de consumo, etc. los cuales conllevan a una mejor administración de este sector y por lo tanto a su desarrollo sostenido.

Al evaluar los sistemas de recolección de datos de desembarque de la pesca, quedan en evidencia las debilidades del sector artesanal, ya que en general adolecen de planes estadísticos técnicamente fundamentados que aseguren niveles adecuados de precisión de los parámetros estimados.

En tal sentido; se plantea el desafío de mejorar los sistemas que generan la información requerida de la pesca artesanal, con el nivel de detalle y calidad que permitan los recursos financieros, normalmente escasos, basados en técnicas de muestreo, siendo este el objetivo principal para el desarrollo del presente trabajo, para lo cual se pretende:

-Proponer una estrategia de muestreo que permita captar y estimar el desembarque de la pesca artesanal a nivel nacional

-Proponer un diseño de muestreo para estimar el desembarque de los recursos hidrobiológicos en un determinado centro de desembarque, basada en las experiencias y fortalezas actuales del ente oficial encargado de esta tarea.

Para alcanzar estos objetivos, el trabajo ha sido dividido en seis capítulos. En el Capítulo 1, se pretende enfocar el fundamento teórico sobre el cual está basado el presente trabajo. En el Capítulo 2, se presenta la metodología usada para el análisis y planteamiento de las estrategias así como una aplicación práctica del mismo a datos reales de la Caleta de Chorrillos, cuyos resultados son presentados en el Capítulo 3 y las discusiones seguidos por las interpretaciones, son presentados en el Capítulo 4. En el Capítulo 5 son presentadas las conclusiones y recomendaciones que evidencian que el diseño muestral adecuado para la estimación del desembarque artesanal corresponde al Muestreo aleatorio bietápico de conglomerados, extendido al muestreo estratificado, finalmente en el Capítulo 6 están detalladas las referencias bibliográficas.

CAPITULO 1

FUNDAMENTO TEORICO

1.1 EL SECTOR PESQUERO ARTESANAL

La pesca artesanal comprende a todas aquellas unidades económicas dedicadas a la extracción, recolección y cultivo de recursos hidrobiológicos, en mar, ríos y lagunas, en pequeñas escalas. La actividad preponderante es la extracción de especies utilizando embarcaciones cuya dimensión no debe exceder, según la definición legal, de los 15 m. de eslora¹ y 30 toneladas métricas de capacidad de bodega². La pesca artesanal también comprende actividades de cultivo de especies (p.e.: conchas de abanico, langostinos, truchas en la sierra, etc.) y su recolección, que generalmente se realiza en forma manual (p.e.: mariscos, camarones, larvas de langostino, etc.)

Las características más importantes de la pesca artesanal, que se encuentran en la base de todos los aspectos del sector, son la diversidad y la informalidad. La pesca artesanal comprende desde embarcaciones cuya inversión promedio puede llegar a los US\$ 100,000, hasta actividades de recolección con una inversión muy pequeña. Por su dispersión geográfica y limitada escala, la pesca artesanal es altamente informal, por lo que la información que proporciona a los registros oficiales es limitada. [Ministerio de Pesquería, 2000].

Entre el año 1995 y 1996, el IMARPE realizó una “Encuesta Estructural de la Pesquería Artesanal del Litoral Peruano” [Escudero, 1997], a partir del cual se estimó que existe una población total de

¹ Longitud del largo de la embarcación.

² Capacidad de almacenaje de Recursos Pesqueros.

28 982 pescadores artesanales marítimos³ y 6258 embarcaciones artesanales; asimismo se obtuvo que los principales artes de pesca utilizados fueron redes de cortinas (40.2%), cordel a la pinta (20.6%) y cerco (14.4%), extractores de mariscos (5.1%) y otros como espineles, chinchorros, etc. representan el 16.2%.

Asimismo se encontró que de los 109 lugares de desembarque⁴ que se visitaron, 27 contaban con infraestructura completa (desembarcadero, planta productora de hielo, cámaras de conservación, muelle y equipos de comunicación), 37 lugares contaban con infraestructura parcial y 45 lugares no tenían infraestructura pesquera.

1.2. INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL DESEMBARQUE DE RECURSOS

HIDROBIOLÓGICOS DE LA PESCA ARTESANAL MARÍTIMA.

Se estima que la pesca artesanal aporta entre el 1.7% y el 3.9% de la captura total de los recursos hidrobiológicos marítimos y cerca del 50% de la captura destinada al consumo humano directo en el país (hasta hace poco se estimaba que aportaba el 80%). Las embarcaciones podrían representar entre el 8.7% y 16.0% de la capacidad total de bodega. (Ministerio de Pesquería, 2000)

El desembarque de recursos hidrobiológicos destinado al consumo en estado fresco a nivel nacional (de los cuales el 95% es aportado por la pesca artesanal marítima) se ha mostrado relativamente estable durante el periodo 93-99, 265 mil toneladas anuales en promedio, logrando un incremento a 340 mil toneladas en los siguientes tres años (Figura 1.1).

³ La Dirección de Estadística del Ministerio de la Producción actualizó estas cifras (2001-2003) donde el número de pescadores y embarcaciones artesanales marítimos ascienden a 37,937 y 8,889 respectivamente (Ministerio de la Producción)

⁴ IMARPE, reconoce la existencia de 179 Puntos de Desembarque en el Litoral Peruano.

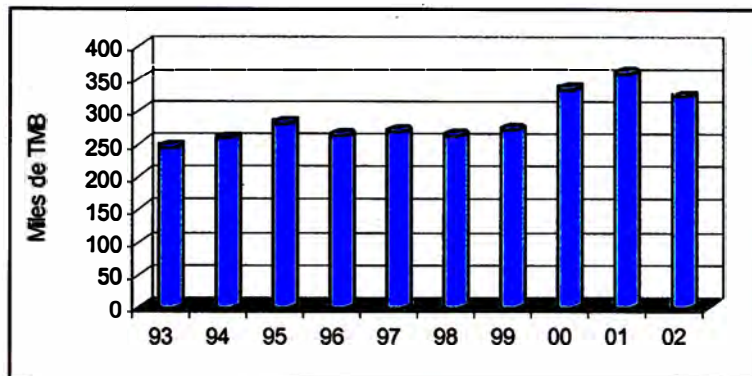


Figura 1.1 Desembarque nacional de recursos hidrobiológicos destinado al consumo en estado fresco: 1993-2002. [MINPES]

El Perú extrae alrededor de 220 especies, de los cuales cerca del 80% son peces, 16% invertebrados, el 4% restante está repartido entre mamíferos, reptiles, algas y otros productos comercializados (IMARPE, Informe N° 148, p. 9), tres de los cuales (jurel, pota y perico) representan el 50% del desembarque total de la pesca artesanal (Ministerio de la Producción, 2001-2002).

Existen alrededor de 179 puntos de desembarque en el litoral peruano reconocidos por el IMARPE, de acuerdo a la información de desembarque de la Dirección de Estadística del Ministerio de la Producción, perteneciente al periodo 2000-2002, un número no superior al 20 % de las caletas que registraron información concentran alrededor del 90% del desembarque total artesanal.

1.3 METODOS DE OBTENCIÓN DE DATOS

En los últimos años el IMARPE ha venido registrando información del desembarque de recursos pesqueros de la Pesca Artesanal gracias al Programa de Cooperación Técnica para la Pesca CEE-VECEP ALA 92/43, el mismo que capta información diariamente, casi a niveles censales

actualmente en 21 caletas (aunque el tamaño de muestra ha ido variando desde que se inició este programa).

El Ministerio de la Producción, a través de su Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística (OGTIE), es el organismo encargado de recopilar, procesar y difundir la información estadística oficial sobre la actividad pesquera a nivel nacional, contando con autonomía para identificar métodos y procedimientos de recolección.

Paralelamente, algunas instituciones como: el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la Dirección de Capitanías (DICAPI), algunas Agrupaciones de Pescadores Artesanales y secundariamente Universidades y Organismos no Gubernamentales, recaban información del sector pesquero artesanal motivados por sus propios objetivos; constituyéndose en fuentes de información para la OGTIE.

La revisión de los sistemas de recopilación de datos deja en evidencia la existencia de una diversidad de métodos empleados para obtener los datos de desembarque y la falta de mecanismos de validación y evaluación de la información, son factores que caracterizan los sistemas actuales.

En relación al sistema de recopilación de datos de desembarque del OGTIE, es posible identificar lo siguientes métodos aplicados, a saber:

Método 1: En los centros de desembarque un funcionario de la Dirección Regional de Producción registra los datos de desembarque, normalmente de lunes a viernes en horarios de mayor desembarque, principalmente en las mañanas.

Método 2: Los administradores de los centros de desembarque designan un encargado de llevar el registro del desembarque, esta responsabilidad puede recaer en un dirigente gremial, en el sargento de playa o algún personal contratado para estos fines, ya que a partir de él, los administradores, calculan los ingresos económicos por el uso del desembarcadero.

Método 3: De manera complementaria para cruzar la información recopilada, la OGTIE, toma datos del ingreso y precios por especie, en los tres Terminales Pesqueros existentes en Lima y Callo, de manera diaria y permanente.

Método usado por DICAPI: Esta tarea está bajo la responsabilidad de los técnicos encargados de los puestos de vigilancia instalados en puertos y puntos desembarque artesanal a nivel nacional, quienes registran en un parte diario, las salidas o zarpes y arribos de las embarcaciones pesqueras artesanales, con el objeto emitir un permiso que está basado en el cumplimiento de los requerimientos necesarios para salvaguardar la integridad de la embarcación y su tripulación. Estos registros es a nivel de embarcación y una de las variables de interés para el sector, es el volumen de recursos hidrobiológicos capturado. Por las características de este método, generalmente esta fuente tiene registrado el desembarque aproximado al 60% del total desembarcado, ya que éste no contiene la información de las embarcaciones pequeñas (chalanitas) que operan a distancias menores alrededor del punto de desembarque y porque los informantes podrían no decir el volumen real de su desembarque, puesto que deben abonar cierto derecho.

En general, los métodos utilizados para conocer el desembarque artesanal, carecen de un marco teórico que aseguren niveles adecuados de precisión de la variable de interés a nivel de todo el litoral peruano.

1.4 CONCEPTOS BÁSICOS

1.4.1 Población, Marco y Muestra

- a. Población o Universo**, conjunto finito o infinito de elementos, individuos, unidades, seres y objetos, de quienes se pretende medir o contar ciertos caracteres.
- b. Población Objetivo**, es la que se intenta investigar.
- c. Población Investigada**, está formada por otro conjunto en el que existen omisiones, duplicaciones y unidades extrañas. Unidades cuya información no es posible obtener (inaccesibilidad, negativas a colaborar, ausencias, etc.) y no es posible medir por las limitaciones de los instrumentos de medida.
- d. Población Marco**, es un listado de unidades que incluye toda la información, a partir del cual se selecciona la muestra, siendo utilizada en los procesos de estratificación, selección y estimación.
- e. Muestra**, porción o subconjunto de elementos de una población.

1.4.2 Parámetros Poblacionales ✓

Medida de resumen que describe una característica de toda la población. Son características medibles, para lo cual es necesario utilizar la información de toda la población.

1.4.3 Estadístico o Estadígrafo

Medida de resumen que describe una característica de la muestra.

1.4.4 Estimador

Son funciones reales, que en su estructura no contienen parámetros desconocidos y cuyo dominio es la muestra.

1.4.5 Muestreo Bietápico: Extensión al Muestreo Estratificado ✓

En la práctica es muy usual emplear algún criterio de estratificación y así dividir a la población en subpoblaciones independientes al menos desde el punto de vista de la selección, esto permite además efectuar estimaciones por estrato, o por efectos de precisión es deseable contar con estimadores cuando las unidades primarias se han estratificado en L estratos. La notación es tal que

el h-ésimo contiene $M_h = \sum_{i=1}^{N_h} M_{hi}$ elementos, el número de unidades primarias en él es N_h , y

de ellas se elige a n_h . Aquí el subíndice indica el estrato al que se hace referencia.

El estimador estratificado del valor medio por elemento corresponde a la utilización de la expresión:

$$\hat{\bar{Y}} = \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M_i \bar{y}_i \quad (\text{EQ. 1.1})$$

dentro de cada estrato (estimador insesgado en cada estrato) es:

$$\bar{y}_{est} = \frac{\sum_{h=1}^L M_h \bar{y}_h}{\sum_{h=1}^L M_h} \quad (\text{EQ. 1.2})$$

y un estimador de su varianza es el siguiente:

$$\hat{V}(\bar{y}_{est}) = \sum_h \left[\frac{M_h}{\sum_{h=1}^L M_h} \right]^2 \hat{V}(\bar{y}_h) \quad (\text{EQ. 1.3})$$

en (EQ. 1.2) y (EQ. 1.3), \bar{y}_h es el estimador (EQ. 1.1) valuado con la muestra desarrollada en el estrato h -ésimo y $\hat{V}(\bar{y}_h)$ su estimador de varianza correspondiente [A. Abad y L. Servin. 1982].

1.4.6 Selección de Tamaños de Muestra

En el muestreo por conglomerados de dos etapas se debe seleccionar los valores para n y todas las m_i ; además, la mejor selección de estos valores depende de dos fuentes de variación, la que existe entre los conglomerados y la que se encuentra entre los elementos dentro de conglomerados. El principio general es asignar los recursos de la muestra a la componente con la variación más grande. Esto es, si las mediciones en los conglomerados son homogéneas, pero las medias de estos varían grandemente de un conglomerado a otro, muestreamos muchos conglomerados con pocas mediciones de cada uno. Sin embargo, si las mediciones en conglomerados varían grandemente, pero las medias de estos son homogéneas, muestreamos pocos conglomerados y muchas mediciones de cada uno. Establecemos este enunciado en forma más precisa para una situación de muestreo simplificada.

Supongamos que todos los conglomerados contienen \bar{M} elementos, y que serán submuestreados m elementos de cada uno de los n conglomerados seleccionados. Esto es, $M_1 = M_2 = \dots = M_N = M$

y $m_1 = m_2 = \dots = m_n = m$

En estas condiciones $\hat{\mu} = \left(\frac{N}{M}\right) \frac{\sum_{i=1}^n M_i \bar{y}_i}{n}$ da $\hat{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{y}_i}{n}$ (EQ. 1.4)

Que es equivalente al promedio general de todas las mediciones de la muestra. También en estas condiciones y la suposición de que todas las cpf pueden omitirse, la varianza teórica de $\hat{\mu}$ es de la forma

$$\hat{V}(\hat{\mu}) = \frac{\sigma_b^2}{n} + \frac{\sigma_w^2}{nm} \quad \dots(\text{EQ. 1.5})$$

donde $\sigma_b^2 =$ varianza entre las medias verdaderas de conglomerados

y $\sigma_w^2 =$ varianza entre los elementos dentro de los conglomerados

Se quiere encontrar los tamaños de muestra m y n , que minimizen $V(\hat{\mu})$ para un costo fijo, o que minimizen el costo total de muestreo para una $V(\hat{\mu})$ fija. Para llevar a cabo esta minimización, debemos introducir una función de costo. Supóngase que el costo asociado con el muestreo de cada conglomerado es c_1 y que el costo asociado con el muestreo de cada elemento dentro de un conglomerado es c_2 . Entonces el costo total es

$$C = n c_1 + nm c_2 \quad (\text{EQ. 1.6})$$

El valor de m que minimiza $V(\hat{\mu})$ para una C fija, o que minimiza C para una $V(\hat{\mu})$ fija, está dado por

$$m = \sqrt{\frac{\sigma_w^2 c_1}{\sigma_b^2 c_2}} \quad (\text{EQ. 1.7})$$

Después de que se ha determinado m , n se encuentra mediante (EQ. 1.5) si $V(\hat{\mu})$ es fija o con (EQ.1.7) si C es fija.

Nótese que m aumenta cuando σ^2_w se incrementa, y m disminuye cuando σ^2_b aumenta. Por lo tanto cada vez más elementos de los conglomerados serán muestreados a medida que σ^2_w sea mayor en comparación con σ^2_b .

Aún permanece un problema. ¿Cómo pueden ser estimados σ^2_w y σ^2_b con base en los datos de la

muestra? La ecuación $S^2_i = \frac{\sum_{j=1}^{m_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{m_i - 1}$ $i=1,2,3,\dots,n$; da una expresión para una estimación de

la varianza dentro de los conglomerados para un solo conglomerado. Cuando consideramos los n conglomerados muestreados,

$$S^2_w = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S^2_i \quad (\text{EQ. 1.8})$$

será un estimador insesgado de la varianza dentro de conglomerados σ^2_w .

Puesto que σ^2_b es la varianza de las medias de conglomerados, parecería natural estimar esta varianza por

$$S^2_b = \left(\frac{1}{n-1} \right) \sum_{i=1}^n (\bar{y}_i - \hat{\mu})^2 \quad (\text{EQ. 1.9})$$

la varianza muestral calculada según las estimaciones observadas de las medias de conglomerados,

\bar{y}_i . Puesto que cada \bar{y}_i es solo una estimación de la media verdadera de un conglomerado, la

ecuación anterior mide una combinación de la variación de un conglomerado a otro y la variación de

un elemento a otro. De hecho, s^2_b es un estimador insesgado de

$$\frac{\sigma_b^2}{1} + \frac{\sigma_w^2}{m}$$

Puesto que s_w^2 estima a σ_w^2 , un estimador de σ_b^2 está dado por

$$\hat{\sigma}_b^2 = s^2_1 - \frac{s_w^2}{m}$$

Por lo tanto si tenemos los valores de s^2_1 y s^2_w , quizás de un estudio piloto, entonces tanto σ_w^2 como σ_b^2 pueden ser estimados. Estas estimaciones pueden ser usadas en (EQ. 1.7) para encontrar el valor óptimo de m , y posteriormente en (EQ. 1.5) para encontrar el valor óptimo de n para una $V(\hat{u})$ fija.

1.4.7 Estimación

Notación

Se presenta la notación general usada en el muestreo estratificado bietápico para los estimadores del desembarque total y su varianza, en un centro cualquiera de desembarque. Esta notación se extiende al muestreo aleatorio bietápico de conglomerados, haciendo el número de estratos $L = 1$.

Índices

h : estratos	$h = 1, 2, \dots, L = 5$ (turnos)	
i : día (conglomerado)	$i = 1, 2, 3, \dots, n_h, \dots, N_h = 30$	(Unidad Primaria de Muestreo)
j : embarcación	$j = 1, 2, 3, \dots, m_{hi}, \dots, M_{hi}$	(Unidad Secundaria de Muestreo)

Variables y parámetros

n_h	:	Muestra de días seleccionados en el estrato “h”
N_h	:	Nº total de días en el estrato “h”
M_{hi}	:	Nº total de embarcaciones en el día “i” en el estrato “h”
m_{hi}	:	Muestra de embarcaciones seleccionados en el día “i” en el estrato “h”
M_{ho}	:	Nº total de embarcaciones que arriban en el estrato “h”
\bar{M}_h	:	Nº medio de embarcaciones por día en el estrato “h”
y_{hij}	:	Desembarque de la embarcación “j” en el día “i” en el estrato “h”
\hat{Y}_{rl}	:	Estimador de razón del Desembarque total en el mes
$\hat{V}(\hat{Y}_{rl})$:	Estimador de la varianza de \hat{Y}_{rl}
\bar{y}_{hi}	:	Media muestral del desembarque por embarcación en el día “i” en el estrato “h”
S^2_{hb}	:	Varianza muestral para el estimador de razón entre las medias del desembarque por embarcación en el estrato “h”
S^2_{hwi}	:	Varianza muestral del desembarque por embarcación del día “i” en el estrato “h”
\hat{Y}_{el}	:	Estimador de expansión simple del desembarque total en el mes
$\hat{V}(\hat{Y}_{el})$:	Estimador de varianza de \hat{Y}_{el}
\bar{y}_{he}	:	Media muestral del estimador de expansión simple del desembarque por embarcación en el estrato “h”
S'^2_{hb}	:	Varianza muestral para el estimador de expansión simple entre las medias del desembarque por embarcación en el estrato “h”

a) Estimador de Razón

Desembarque Total \hat{Y}_{rl}

$$\hat{Y}_{rl} = \sum_{h=1}^L M_{ho} \frac{\sum_{i=1}^{n_h} M_{hi} \bar{y}_{hi}}{\sum_{i=1}^{n_h} M_{hi}} \quad (\text{EQ.1.10})$$

Estimador para la varianza de \hat{Y}_{rl}

$$\hat{V}(\hat{Y}_{rl}) = \sum_{h=1}^L M_{ho}^2 \left[\left(\frac{1}{n_h} - \frac{1}{N_h} \right) S_{hb}^2 + \frac{1}{n_h N_h} \sum_{i=1}^{d_h} \frac{M_{hi}^2}{\bar{M}_h^2} \left(\frac{1}{m_{hi}} - \frac{1}{M_{hi}} \right) S_{hwi}^2 \right] \quad (\text{EQ. 1.11})$$

donde,

$$\bar{M}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} M_{hi} \quad (\text{EQ. 1.12})$$

$$\bar{y}_{hi} = \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij} \quad (\text{EQ. 1.13})$$

$$\bar{y}_{hr} = \frac{\sum_{j=1}^{n_h} M_{hi} \bar{y}_{hi}}{\sum_{i=1}^{n_h} M_{hi}} \quad (\text{EQ. 1.14})$$

$$S_{hwi}^2 = \frac{1}{m_{hi} - 1} \sum_{j=1}^{m_{hi}} (y_{hij} - \bar{y}_{hi})^2 \quad (\text{EQ. 1.15})$$

$$S_{hb}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (\bar{y}_{hi} - \bar{y}_{hr})^2 \quad (\text{EQ. 1.16})$$

b) Estimador de Expansión Simple

Desembarque Total \hat{Y}_{el}

$$\hat{Y}_{el} = \sum_{h=1}^L \frac{M_{ho}}{n_h \bar{M}_h} \sum_{i=1}^{n_h} M_{hi} \bar{y}_{hi} \quad (\text{EQ. 1.17})$$

Estimador para la varianza de \hat{Y}_{el}

$$\hat{V}(\hat{Y}_{el}) = \sum_{h=1}^L M_{ho}^2 \left[\left(\frac{1}{n_h} - \frac{1}{N_h} \right) S'^2_{hb} + \frac{1}{n_h N_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{M_{hi}^2}{\bar{M}_h^2} \left(\frac{1}{m_{hi}} - \frac{1}{M_{hi}} \right) S^2_{hwi} \right] \quad (\text{EQ. 1.18})$$

donde,

$$\bar{y}_{he} = \frac{1}{n_h \bar{M}_h} \sum_{i=1}^{n_h} M_{hi} \bar{y}_{hi} \quad (\text{EQ. 1.19})$$

$$S'^2_{hb} = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} \left(\frac{M_{hi}}{\bar{M}_h} \bar{y}_{hi} - \bar{y}_{he} \right)^2 \quad (\text{EQ. 1.20})$$

El Estimador de Razón es sesgado, pero consistente y el estimador propuesto para su varianza es una expresión aproximada, mientras que el Estimador de Expansión Simple es insesgado al igual que su varianza. (Sukhatme, 1956, Cochran, 1977).

1.4.8 Selección de una Muestra por Conglomerados en dos Etapas.

El primer problema en la selección de una muestra por conglomerados en dos etapas es la elección de conglomerados apropiados. Dos condiciones son deseables: (1) proximidad geográfica de los elementos dentro de un conglomerado y (2) tamaños de conglomerados convenientes para su manejo.

Capítulo 1- Fundamento Teórico

La selección de los conglomerados apropiados también depende de si queremos muestrear pocos conglomerados y muchos elementos de cada uno, o muchos conglomerados y poco elementos de cada conglomerado. Fundamentalmente la selección se basa en los costos. Los conglomerados grandes tienden a contener elementos heterogéneos, y, en consecuencia, se requiere una muestra grande de cada uno para lograr estimaciones precisas de los parámetros de la población. En contraste, los conglomerados pequeños frecuentemente contienen elementos relativamente homogéneos, en cuyo caso puede obtenerse información precisa sobre las características de un conglomerado seleccionando una muestra pequeña de cada uno.

Considérese el problema de muestrear los ingresos personales en una gran ciudad. La ciudad puede ser dividida en grandes conglomerados, por ejemplo barrios, los cuales contienen una distribución heterogénea de los ingresos. Por lo tanto un número pequeño de barrios puede producir una sección representativa de los ingresos dentro de la ciudad, pero se requerirá una muestra bastante grande de elementos de cada conjunto para una estimación precisa de su media (debido a la heterogeneidad de los ingresos dentro del conglomerado). En contraste, la ciudad puede ser dividida en pequeños conglomerados relativamente homogéneos, digamos manzanas de una ciudad. Entonces una muestra pequeña de personas de cada manzana dará información adecuada sobre la media de cada conglomerado, pero para obtener información precisa sobre el ingreso medio de toda la ciudad se requerirán de muchas manzanas.

En otro ejemplo, considere la encuesta sobre la opinión de los estudiantes universitarios. Si los estudiantes dentro de una universidad tienen opiniones similares sobre la pregunta de interés, pero difieren ampliamente de una universidad a otra, entonces la muestra deberá contener pocos

representantes de muchas universidades. Si las opiniones varían grandemente dentro de cada universidad, entonces la encuesta deberá incluir muchos representantes de cada una de las pocas instituciones.

Para seleccionar la muestra, primero obtenemos un marco que liste todos los conglomerados en la población. Posteriormente seleccionamos una muestra aleatoria de conglomerados, aplicando los procedimientos de muestreo aleatorio. Como tercer paso, obtenemos marcos que listen todas las unidades de cada uno de los conglomerados seleccionados. Finalmente, seleccionamos una muestra aleatoria de los elementos de cada uno de estos marcos [W. Mendenhall, 1986].

1.4.9 Errores Ajenos al Muestreo

En la mayoría de enfoques muestrales se supone:

- a. Una coincidencia entre la población marco y la población objetivo
- b. Que se investigan todas las unidades de la muestra
- c. Que la información obtenida es correcta

El incumplimiento del primer supuesto da lugar a los llamados errores de cobertura. Estos pueden ser por defecto como en el caso de las omisiones o por exceso como en el caso de las duplicaciones y unidades extrañas. Aunque estos errores de cobertura pueden producirse también por un trabajo de campo de mala calidad, en general son originados por la utilización de listados defectuosos y pueden reducirse mediante el uso de varios listados, o la utilización conjunta de listas y áreas con un recorrido cuidadoso de estas. La cobertura se mide con instrumentos extra-muestrales.

Cuando no se obtiene información en todas las unidades de la muestra, diremos que existe falta de respuesta.

La falta de respuesta puede deberse a: ausencia temporal del respondiente durante las horas de entrevista; negativa absoluta a colaborar; falta de conocimientos o incapacidad por parte del informante; método de recogida de los datos; condiciones personales y grado de adiestramiento de los entrevistadores; motivación de los informantes, etc.

Bergman et al.(1978), investigan las causas de las negativas a colaborar en una encuesta o recolección de información, insistiendo sobre los que se negaron para que participen en una nueva encuesta dirigida solo a conocer las causas de sus negativas.

No existe una dicotomía “respuesta” y “falta de respuesta”. Cada unidad pertenece a estos casos extremos con distinta intensidad y esta es a su vez función de las causas mencionadas. Estamos pues en un caso del muestreo de poblaciones borrosas [Azorín, 1979].

Para estudiar el efecto de la falta de respuesta, es útil considerar la población dividida en dos estratos: los que contestan y los que no contestan.

Si la característica que tratamos de estimar es, por ejemplo, la media, y utilizamos solamente unidades del estrato que contestan, se producirá un sesgo

Que resulta proporcional al peso del estrato que no contesta y a la diferencia entre las medias de ambos estratos.

Observamos que la falta de respuesta produce, por un lado, una disminución en el tamaño de la muestra, que disminuye la precisión y por otro, un sesgo independiente de cual sea el tamaño muestral. El primer efecto puede compensarse aumentando el tamaño de la muestra, por ejemplo, mediante sustituciones aleatoriamente elegidas pero la información obtenida siempre se refiere a un solo estrato y el sesgo permanece invariable. La consecuencia es que con un porcentaje importante de falta de respuesta es imposible determinar límites confidenciales útiles.

En el caso más favorable de datos cualitativos, demuestra como el intervalo de confianza del 85 por 100 para un porcentaje muestral del 5 por 100, pasa de (3,6 : 6,4) cuando no existe falta de respuesta a (2,8 : 25,2) cuando la falta de respuesta es del 20 por 100 [Cochran,1977]

La no cobertura; marcos incompletos, unidades faltantes

Los errores de no observación se deben a las fallas al obtener datos de algunas partes de la población de la encuesta, y podemos distinguir dos causas: la no cobertura y la no respuesta. La no respuesta consiste en que no se obtienen observaciones de elementos seleccionados y designados para la muestra; se debe a que la gente se rehúsa a ser entrevistada, no esta en su casa, a pérdidas de cuestionarios o a que no son devueltos, etc. En cambio, la no cobertura consiste en que se dejan sin incluir algunas unidades, o secciones completas, de la población definida de la encuesta en el marco operacional de muestreo con que se está trabajando Debido a que la probabilidad real (aunque no planeada y, en general, desconocida) de selección de estas unidades es cero, quedan efectivamente excluidas de los resultados de la encuesta. Aquí no nos referimos a cualquier exclusión deliberada y explícita de una población mayor de la población de la encuesta. Los objetivos y dificultades prácticas de la encuesta determinan esas exclusiones deliberadas.

CAPITULO 2

METODOLOGIA

Para definir estrategias de muestreo se analizó la información oficial del desembarque de la Pesca Artesanal publicada por el Ministerio de la Producción, correspondiente al periodo 2001-2002.

La aplicación práctica se desarrolló sobre la base del desembarque diario de la Caleta de Chorrillos recolectada por la Dirección de Capitanía, durante el periodo de Enero a Diciembre del año 2003 y la recolectada por el Gremio de Pescadores de la Caleta Cabo Blanco en Piura en algunos meses del año del 2003 (Ene, Feb, Jun, Sep y Dic), ambas tomadas a nivel diario por embarcación, detallados por especie; sin embargo, para el propósito de este trabajo resultó de mayor utilidad la información proporcionada por la DICAPI-Chorrillos, quienes adicionalmente registran la hora de partida (zarpe) y de retorno, entre otros (matricula de la embarcación, número de tripulantes, capacidad de embarcación, responsable de la tripulación y la zona donde se efectuó la pesca), variables que se usaron posteriormente en el planteamiento de la estrategia de muestreo; por otro lado la información de Cabo Blanco se usó para contrastar algunos resultados encontrados en Chorrillos y que en términos generales no debieran ser muy diferentes en las otras caletas (p.e. la participación porcentual de los volúmenes desembarque registrados según turnos).

Para un mejor entendimiento del desenvolvimiento de la Pesca Artesanal Marítimo se realizaron diversas entrevistas con algunos representantes de pescadores (Presidente del Gremio de Pescadores de la Caleta de Chorrillos, representantes de la FIUPAP, etc.) y los mismos pescadores, en los mismos desembarcaderos (Chorrillos (Lima), San Juan de Marcona (Ica), Lomas (Arequipa). De

otro lado también se desarrollaron entrevistas con los funcionarios del Ministerio de la Producción, específicamente con aquellos pertenecientes a la Dirección Nacional de Pesca Artesanal, con quienes fue posible conocer el desenvolvimiento de la pesca artesanal desde el punto de vista de quienes la administran, y con la Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística, en temas relacionados a la captación misma de la información (la metodología actual empleada para éstos propósitos).

El procesamiento de los datos fue a través del software MS. Excel y el paquete estadístico SPSS.

2.1 DISEÑO MUESTRAL

El universo¹ que se pretende estudiar, está constituido por centros de desembarque, embarcaciones, pesqueras artesanales, pescadores artesanales embarcados y no embarcados, horas o turnos de desembarque, artes de pesca utilizados, tipos de especies capturadas etc.; que se encuentran dispersos en el espacio y en el tiempo, a lo largo de toda la costa peruana operando durante las 24 horas del día los 365 días del año, estas características hacen impracticable la realización de una enumeración completa del volumen de desembarque de la pesca artesanal.

Teniendo en consideración estas características, se propone un diseño muestral que incluye la selección de días, turnos, embarcaciones y de pescadores no embarcados, dentro de un período de referencia establecido (mes), aplicable en cualquier centro de desembarque del litoral peruano de la población objetivo, de acuerdo al esquema que se detalla a continuación:

¹ A veces se ha dado distinto significado a los términos universo y población, indicando con el primero un conjunto de elementos, individuos, unidades, seres y objetos y con el segundo un conjunto de números obtenidos midiendo o contando ciertos caracteres de los mismos Tang (1951).

2.1.1 Área de Estudio

El área de estudio corresponde a la zona costera de todo el litoral peruano, el mismo que está dividido en 9 regiones o departamentos, en el que se encuentran distribuidos los centros de desembarque.

2.1.2 Definición de la Población

- a. Población**, está integrada por el conjunto de unidades de observación pesqueras artesanales, que operan en la actividad extractiva de recursos hidrobiológicos en todo el litoral peruano.
- b. Población Objetivo**, está constituida por el conjunto de unidades de observación pesqueras artesanales que operan en determinados centros o puntos de desembarque donde existe infraestructura mínima necesaria o condiciones geográficas para el desembarque.
- c. Población Investigada**, está constituida básicamente por dos grupos, a saber:
 - Todas las embarcaciones pesqueras artesanales que se encuentren operativas y desarrollando actividades propias de la extracción de recursos hidrobiológicos y que arriban en el punto de desembarque en análisis, durante el periodo de estudio.
 - Pescadores no embarcados, que operan en zonas aledañas al desembarcadero y que transportan su producto a través del desembarcadero.
- d. Población Marco**, la constituye la lista construida con la información de las embarcaciones pesquera artesanales registradas en Capitanía de Puerto (DICAPI), en las Organizaciones de Armadores Artesanales Gremiales o en la administración del Desembarcadero Pesquero Artesanal, y por la lista de los pescadores no embarcados, registrados en sus respectivas Organizaciones Gremiales o en la administración del Desembarcadero Pesquero Artesanal.

Dado que las características de las unidades de observación final, cuya dinámica aleatoria se da a través del tiempo, resulta necesaria² y provechosa³ la agrupación de las unidades de observación final a lo largo del periodo de estudio; en tal sentido tenemos:

2.1.3 Estratificación

Está definida de acuerdo al horario de arribo de las unidades de observación final durante un día. Se construyeron cinco estratos, tal como se muestra en el siguiente esquema:

ESTRATOS / TURNOS	HORA DE ARRIBO
Estrato 1	[00.00 - 05.00 >
Estrato 2	[05.00 - 09.00 >
Estrato 3	[09.00 - 15.00 >
Estrato 4	[15.00 - 20.00 >
Estrato 5	[20.00 - 24.00]

Esta estratificación agrupa, de acuerdo a su hora arribo al punto de desembarque, a todas las unidades de observación pesquera artesanal que arriban durante el periodo de estudio. Estas unidades de observación a su vez están agrupadas en conglomerados dentro de cada estrato; es decir, cada estrato esta conformado a por un grupo de conglomerados. En la Figura 2.1 están representados por las cinco parcelas

² Puesto que la variable de interés está sujeta a las condiciones metereológicas (variables impredecibles)

³ Permite el uso efectivo del personal registrador.

2.1.4 Conglomerados

Los conglomerados agrupan a las unidades de observación final que arriban en un determinado día del mes en estudio dentro de cada estrato; es decir, resultan de la intersección del estrato con un determinado día. En la Figura 2.1 están representados por los círculos verdes denominados: días⁴

2.1.5 Formación de las Unidades de Muestreo

Al interior de cada estrato las unidades de muestreo son como a continuación se describe (Figura 2.1):

Unidad Primaria de Muestreo (UPM)

Las Unidades Primarias de Muestreo son los conglomerados; es decir, cada uno de los días correspondientes al mes en estudio. Las UPM dentro de cada estrato pueden ser un total de 28, 29, 30 ó 31 según el mes al que corresponde el periodo de estudio; es decir en la población total habría ese mismo numero multiplicado por el número de estratos ($L=5$)

Unidad Secundaria de Muestreo (USM)

Las Unidades Secundarias de Muestreo la conforman los pescadores no embarcados y las embarcaciones pesqueras artesanales, representados por su patrón u otro pescador tripulante participante de la faena de pesca en la embarcación; a quienes en conjunto también los denominaremos como Unidad de Observación Pesquera Artesanal; que arriban en el punto de desembarque en estudio.

⁴ Cabe resaltar que la denominación “día” no va referido a un día de 24 horas, sino a una porción de ella (el tamaño de esta porción lo define el estrato).

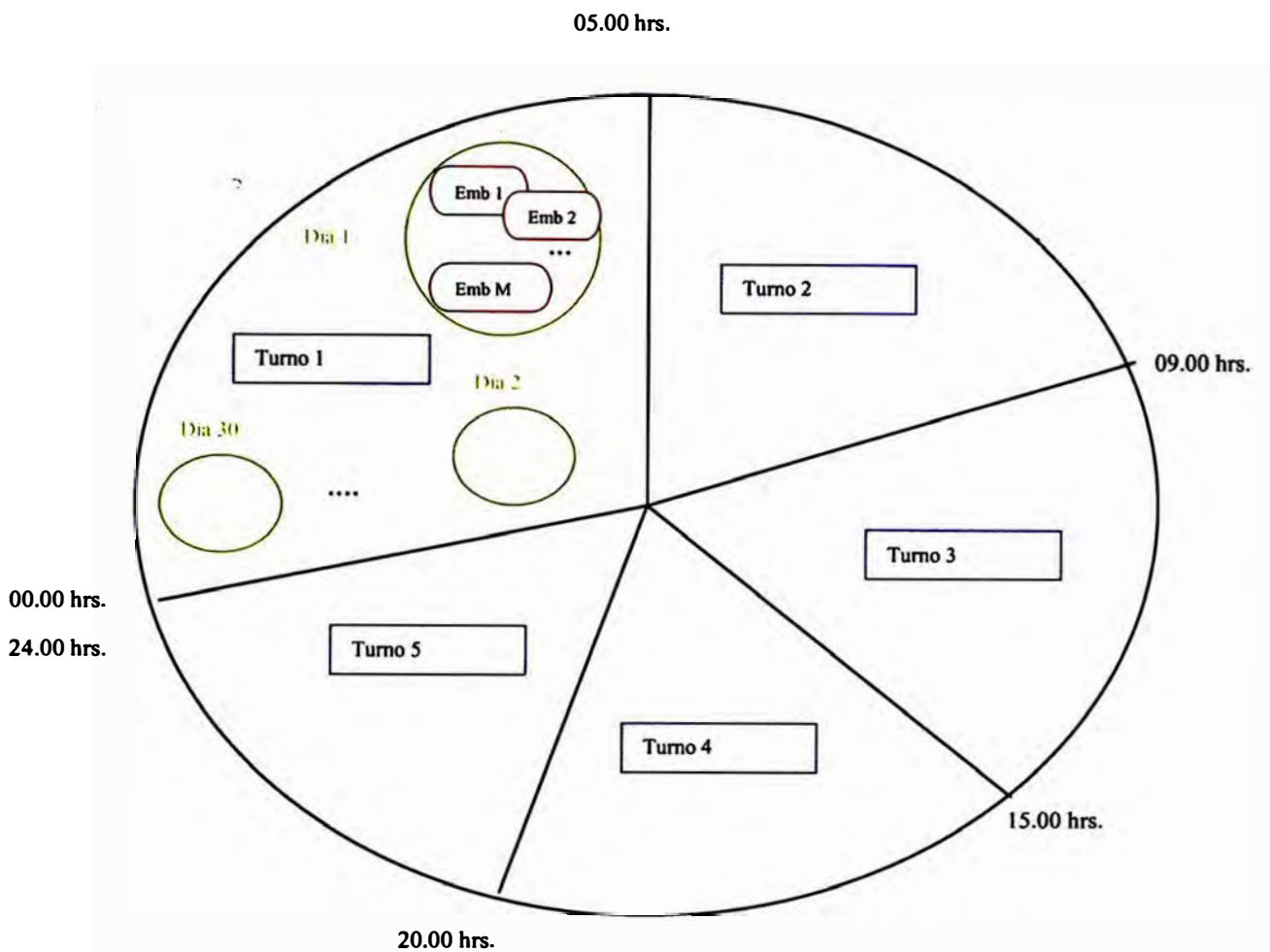


Figura 2.1 Esquema del Muestreo, en un mes de 30 días.
[Fuente: Propia]

2.1.6 Periodo de Estudio

Por consideraciones de tipo práctico se ha definido como periodo de estudio a un mes, puesto que este es el periodo estándar requerido por los diferentes organismos que realizan investigación de esta actividad.

2.1.7 Parámetros de Interés

Los parámetros de interés en este estudio son:

- El peso total del desembarque de los recursos hidrobiológicos provenientes de la pesca artesanal, especificado por especie, para periodos de un mes, en un determinado punto de desembarque.
- El peso total del desembarque de los recursos hidrobiológicos provenientes de la pesca artesanal, especificado por arte de pesca utilizado, para periodos de un mes, en un determinado punto de desembarque.
- El peso total de cada especie desembarcada provenientes de la pesca artesanal, especificado por arte de pesca utilizado, para periodos de un mes, en un determinado punto de desembarque..

Finalmente, bajo los considerandos anteriores, el esquema muestral queda definido como a continuación se define.

2.1.8 Esquema de Muestral

Con el propósito de captar la variabilidad de los volúmenes de desembarque en el mes se propone una selección sistemática simple previa afijación proporcional al tamaño de cada estrato, bajo el esquema que detallamos a continuación, donde se ha considerado, además, la disponibilidad de los recursos económicos y la practicidad en el proceso de recolección de los datos.

- **Muestreo aleatorio bietápico de conglomerados, y su extensión al muestreo estratificado.**

- a) Aleatorio.- Porque la selección de las unidades muestrales es aleatoriamente (sistemático con arranque aleatorio)
- b) Bietápico o Submuestreo.- Porque la unidad de selección final es muestreada después de 2 etapas.
- c) De Conglomerados.- Porque las unidades de selección final están contenidas dentro de una unidad más grande (día o conglomerado).
- d) Extensión al Muestreo Estratificado.- Porque el muestreo bietápico de conglomerados ha sido adaptado al esquema de un muestreo estratificado.

2.2 APLICACIÓN PRÁCTICA: CALETA DE CHORRILLOS

Se hizo uso de la información de la Caleta de Chorrillos, la misma que al encontrarse a nivel diario con horarios de arribo al desembarcadero, especificada por embarcación, en formato excel, fue agrupada en estratos de acuerdo a lo especificado anteriormente, se eligió aleatoriamente⁵ un mes y éste resultó ser Abril, luego la muestra se definió de la siguiente manera:

- Se consideró, de manera práctica, como tamaño de muestra de la primera etapa al 22% del total de conglomerados (150), es decir 33 grupos, los cuales fueron repartidos proporcionalmente al tamaño de cada estrato.
- Al interior de cada conglomerado, se probaron diferentes tamaños de muestra: 40, 50, 60, 70, 80 y 90% del total de unidades finales de observación registrado en el conglomerado seleccionado.

⁵ Esta aleatoriedad no tienen nada que ver con el diseño propuesto, ya que éste empieza luego de que se eligió el punto de desembarque.

- La selección de las unidades de la primera y segunda etapa dentro de cada estrato fue sistemática con arranque aleatorio, de manera independiente.
- La experiencia se replicó un total de 30 veces.
- En cada uno de éstos escenarios se estimó el total del desembarque, bajo los dos estimadores: Razón y Expansión Simple.
- Finalmente se comparó los resultados obtenidos con cada estimador.

CAPITULO 3

RESULTADOS

3.1 ESTRATEGIA DE MUESTREO

Luego de analizar la información estadística oficial de desembarque publicada del Ministerio de la Producción, correspondiente al periodo 2001-2002, se identificó que existe un promedio de 61 centros de desembarque más un grupo considerado como otros (10% del total de desembarques), con registros estadísticos, de los 179 identificados por el IMARPE, en todo el litoral peruano.

En general se puede afirmar que las características de los centros varían sustancialmente entre si (de las entrevistas realizadas), así como su importancia relativa en el desembarque artesanal. De hecho, los centros son marcadamente heterogéneos y los elementos característicos que explican las diferencias en el desembarque hablan de la relación entre el arte de pesca, el tipo de especie que capturan, estacionalidad de algunas especies, tipo de embarcación, turnos de desembarque, etc., los que podrían dar origen a ciertos estratos que deben tomarse en cuenta en la propuesta de una estrategia.

Precisando mejor las características de los centros se pueden mencionar que:

- En los centros se pueden desembarcar una gran variedad de recursos, dependiendo de abundancia de las especies, demanda del mercado, el precio, o la estacionalidad de los

productos. Es importante tomar en cuenta estas características al momento de definir la cobertura temporal del muestreo.

Durante el periodo 2001-2002 el desembarque artesanal marítimo tuvo una contribución promedio de 320 mil toneladas anuales. Si bien el desembarque se realiza en todo el litoral peruano, éste se concentra principalmente entre Piura, Arequipa y Tumbes, que en conjunto representan más del 50% de la captura artesanal, siendo la primera la que concentra el mayor porcentaje. (Tabla A.4)

A partir de un análisis por caleta, se puede deducir que sobre el 54% del desembarque artesanal se concentra en solo 12 caletas, localizadas en las regiones anteriormente señaladas. Las tres caletas más importantes están localizadas en Piura. (Tabla A.3)

3.2 APLICACIÓN PRACTICA : CALETA DE CHORRILLOS

El análisis del diseño muestral, se basa en los resultados experimentales a partir de los datos obtenidos en la Caleta de Chorrillos.

Los datos corresponden al desembarque diario por embarcación durante Abril del año 2003 en cuyo mes se registró 30 días efectivos de pesca, 521 arribos de las unidades de observación y un desembarque total de 22, 515 kilogramos (Tabla A2.1)

A quienes al aplicarles el diseño muestral detallado en el capítulo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados (el detalle de estos resultados se encuentran en Anexo 3).

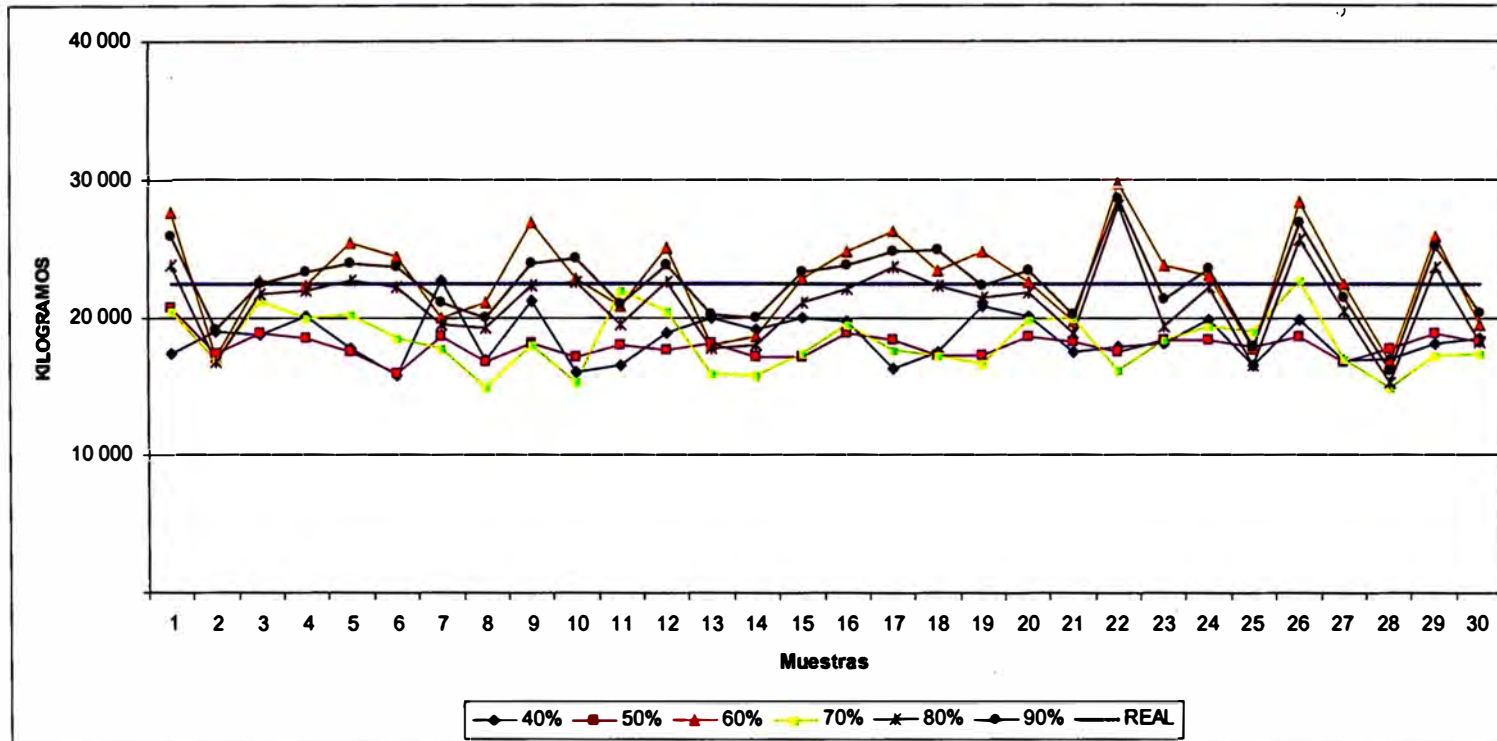


Figura 3.1: Estimación del Volumen de Desembarque Total en la Caleta de Chorrillos, usando el Estimador de Razón en 30 muestras diferentes

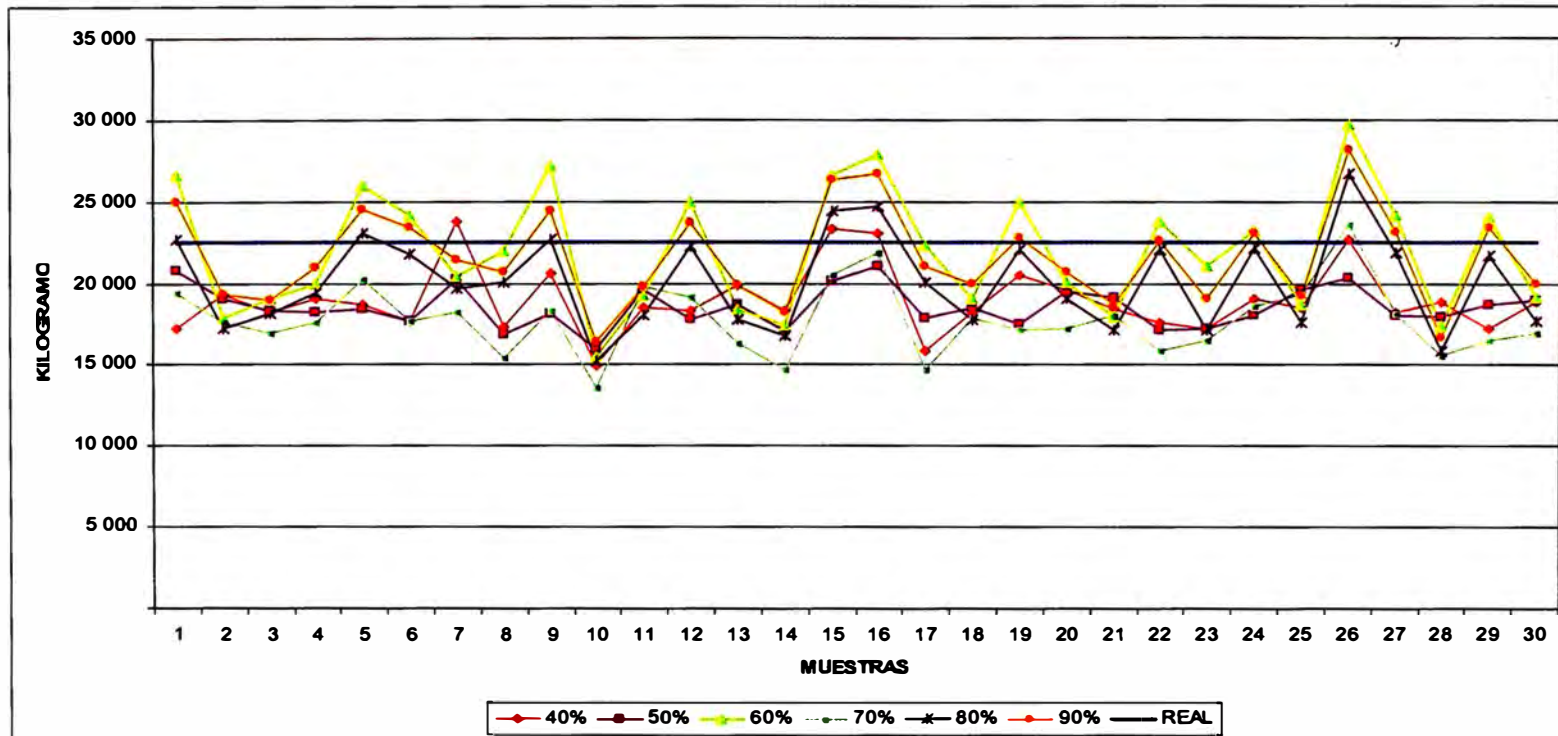


Figura 3.2: Estimación del Volumen de Desembarque Total en la Caleta de Chorrillos, usando el Estimador de Expansión Simple en 30 muestras diferentes

Tabla 3.1: Caleta Chorrillos
 Estimación del Volumen del Desembarque Total
 Según Diferentes Escenarios

ESTIMADOR	ESCENARIOS					
	40%	50%	60%	70%	80%	90%
RAZON	18 528	17 961	22 845	18 269	21 073	22 599
EXPANSIÓN SIMPLE	18 973	18 546	21 958	17 770	20 090	21 604

Los resultados de la tabla 3.1 corresponden al promedio de las 30 estimaciones encontradas para cada escenario.

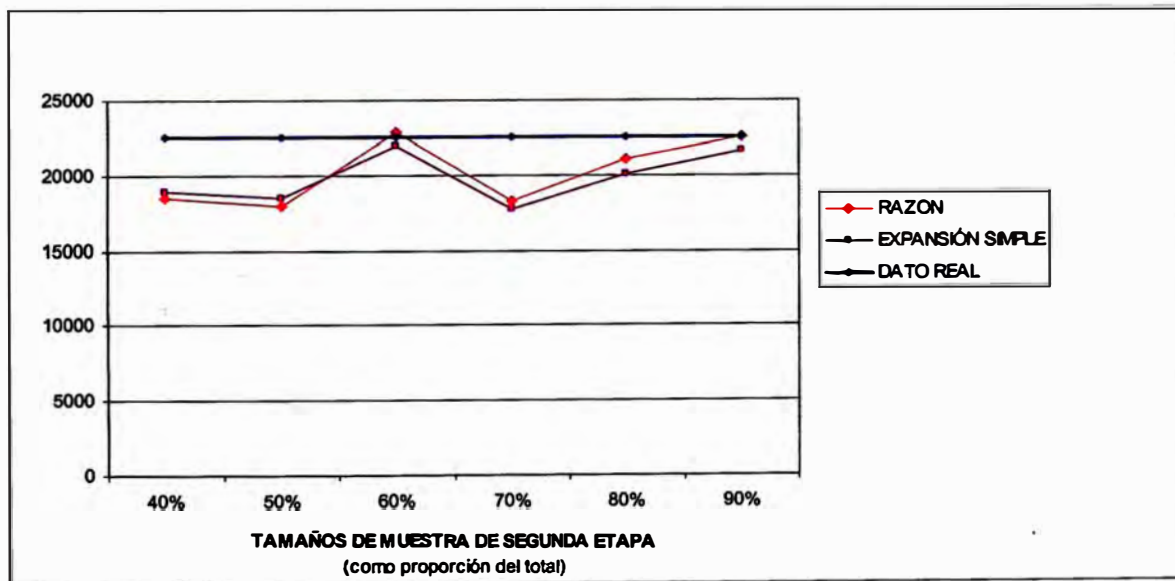


Figura 3.3: Estimación del Volumen del Desembarque Total vs. el Valor Real
 Según Diferentes Escenarios

La figura 3.3 muestra las estimaciones encontradas con cada uno de los estimadores comparándolo con el valor real registrado por Dirección de Capitanía en la Caleta de Chorrillos, para el mes abril del año 2003.

CAPITULO 4

DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN

4.1 ESTRATEGIA DE MUESTREO

Si bien es cierto la proposición de la estrategia de muestreo tiene en cuenta la información del total de las regiones a nivel nacional, la selección del diseño se sustenta en la información recopilada en la caleta de Chorrillos a través de la Dirección de Capitanías. El criterio para seleccionar esta caleta básicamente fue la disponibilidad de información adecuada para alcanzar los objetivos de este estudio, el mismo que se refleja en la variedad de recursos que se capturan, niveles de desembarque, tiempo de las faenas de pesca, entre otros, para cada embarcación artesanal. Y aunque la Caleta de Chorrillos sólo representa el 0.1% del total de recursos desembarcados a nivel nacional, las características propias a la administración de la caleta, por parte de los pescadores artesanales, tiene características muy similares a las caletas en cualquier parte del litoral peruano, que es lo que interesa para el planteamiento de esta metodología.

En términos generales, del análisis de estos datos se concluye que el desembarque artesanal si bien se realiza en un gran número de puntos del litoral, presenta una clara concentración en un número reducido de caletas. En tal sentido se propone categorizar los centros, de acuerdo a su volumen de desembarque, en principales y secundarios. A estas dos categorías se le asocian tres grupos definidos en los términos siguientes: el grupo I, que contempla sólo a centros que caen dentro de la categoría principal y los grupos II y III, en la categoría de centros secundarios (tabla)

En el grupo I se clasificaron las doce caletas más importantes (17%) las cuales concentran alrededor del 54% del desembarque artesanal.

En los grupos II y III se clasificaron 13 caletas (20%) y 44 caletas más un conjunto considerado como “otros” (26%), respectivamente.

Sobre la base de los resultados expuestos, se propone la siguiente estrategia para estimar el desembarque artesanal:

- Realizar un censo de centros de desembarque categorizados en el grupo I, donde cada uno estará sujeto a un plan de muestreo mensual. Esto significa que 12 centros principales, que concentran el 54% de desembarque, deben ser observados con fines de muestreo.
- Para los grupos II y III se propone una estrategia basada en los métodos tradicionales de recolección de información empleadas hasta el momento por el ente oficial. Esto obliga a efectuar encuestas de control de calidad a fin de comprobar la veracidad de los desembarques que están siendo reportados. Sin embargo; en la medida que los recursos económicos disponibles lo permitan, se propone realizar muestreo de centros equivalentes a la propuesta de la etapa anterior, lo que asegura conocer el error de estimación y reducir los errores no muestrales que se generan cuando se emplea el método de colecta tradicional.

4.2 SELECCIÓN DEL DISEÑO

En términos generales, los resultados indican que para estimar el desembarque el estimador de razón es más eficiente que el estimador de expansión simple (Tabla 3.1), esto corrobora la teoría, donde se especifica que usualmente los estimadores de razón son más poderosos que los insesgados (expansión simple) [Abad, A. 1987].

La ganancia en eficiencia obtenida con el estimador de razón se explica en parte por la alta correlación entre las variables desembarque y número arribos [Cochran, 1977]. El grado de asociación existente entre el desembarque y el número de arribos, entregó un coeficiente de correlación superior al 0.75.

La estratificación, a la vez de garantizarnos la operatividad en la toma de datos, puesto que brindará un uso efectivo del personal muestreador que debe cubrir diferentes centros de desembarque, dará lugar a una mayor ganancia en precisión, a medida que los estratos vayan siendo más homogéneos [Cochran, 1977].

Los estimadores de Razón y de Expansión Simple presentan una alternancia en la eficacia frente a cambios en los tamaños de muestra de segunda etapa, si éstos son a partir del 60% del total.

La estimación a través del estimador de Razón requieren como mínimo un tamaño de muestra en la segunda etapa mayor o igual a 2 arribos, esto se deduce de la expresión de su varianza (EQ. 1.11).

Ambos estimadores requieren cierta información alternada¹, que en algunos casos es posible conocer y en otros no, lo cual da la posibilidad de usar uno u otro estimador según sea el caso, esto es muy valioso pues es posible disponer de dos formas distintas para hacer las estimaciones (la complejidad en la toma de la información muchas veces no justifica la ganancia en precisión de los estimadores).

¹ El Estimador de Razón requiere el número total de embarcaciones de los conglomerados seleccionados en la muestra de la primera etapa, y el estimador de Expansión Simple usa el número medio de embarcaciones por conglomerado en cada estrato

De acuerdo a las diversas entrevistas efectuadas, podemos afirmar que los errores que son ajenos al muestreo básicamente están referidos a la no respuesta, ya que muchas veces los informantes (pescadores artesanales) relacionan a los registradores, y si son del estado aún más, con la entidad que les podría cobrar algún tipo de impuesto (SUNAT).

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en este trabajo se tiene que:

1. Se concluye que para estimar el desembarque artesanal en el ámbito marítimo a nivel nacional, es necesario categorizar los centros en tres grupos en función al nivel de desembarque. El primer grupo (12 centros principales) y eventualmente en el segundo (13 centros) si se dispone del financiamiento necesario, se propone aplicar la metodología detallada en este trabajo a cada uno de los centros a fin de controlar sobre 74% del desembarque total. En los centros restantes mantener la estrategia de captación de datos que actualmente utiliza el Ministerio de la Producción, incorporando encuestas de control de calidad de la información.
2. Se concluye que el diseño muestral adecuado para la estimación del desembarque artesanal corresponde al Muestreo aleatorio bietápico de conglomerados, extendido al muestreo estratificado, considerando:

Estratos : Turnos de arribo de las unidades de observación.

Unidades Primarias : Conglomerados (Días en el mes, dentro de cada estrato).

Unidades Secundarias : Unidades de observación pesquera artesanal (pescador no embarcado y embarcación pesquera artesanal).

El Estimador de Razón y el de Expansión Simple (insesgado), son dos buenas alternativas para estimar el desembarque bajo el diseño propuesto, sin embargo, el de Razón es además un mejor estimador en términos de sesgo.

La estrategia de muestreo propuesta para recopilar datos de desembarque, permite además la obtención de datos de un conjunto de otras variables asociadas al desembarque, como el esfuerzo de pesca, zonas de pesca, entre otras.

5. La recopilación de datos del Sector Pesquero Artesanal puede ser abordada en forma conjunta por los diversos usuarios de información de este Sector, universidades, ONGs, e incluso los propios pescadores, gerenciado por el ente oficial, Ministerio de la Producción, bajo un esquema ordenado, tal como se propone en este trabajo.

CAPITULO 6

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ABAD, A y SERVIN, L (1987), "Introducción al Muestreo", (p.p. 151-206).
2. AZORIN, A y SÁNCHEZ, J (1986), "Métodos y Aplicaciones de Muestreo" (p.p. 237-244, 263-244, 319-334).
3. COCHRAN, W. (1977)," Técnicas de Muestreo" (p.p.196-211).
4. DES RAJ (1979), "Estructura de las Encuestas por Muestreo".
5. CADDY, F y BAZIGOS (1988), FAO-DTP N° 257, "Orientaciones Prácticas para el Seguimiento Estadístico de la Pesca en Situaciones de Escasez de Personal" (p.p. 21-28).
6. FAO (1988), FAO-DTP N° 382, " Directrices para la Recopilación Sistemática de Datos Relativos a la Pesca de Captura" (p.p. 73-104).
7. IMARPE - LUIS ESCUDERO HERRERA (1997), "Encuesta Estructural de la Pesquería Artesanal del litoral peruano" _ Informe Progresivo N° 59 (p.p. 3 - 9).
8. IMARPE (1996,1997,1998), " Informe estadístico anual de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal marítima por especie, artes, caletas y meses".
9. KISH, L. (1972), "Muestreo de Encuesta", (p.p.201-215, 608-632).
10. MENDENHALL (1986), "Elementos de muestreo" (p.p. 233-245).
11. MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, "Anuario Estadístico Pesquero del Perú": 2001-2002.

12. MINISTERIO DE PESQUERIA (2000), “Agenda Pendiente - Pesca Artesanal”.
13. MINISTERIO DE PESQUERIA-PROM PERU (2000), “Analysis View on Peruvian Fisheries”.
14. MINISTERIO DE PESQUERÍA (1995), “ Compendio del Estado Situación de la Actividad Pesquera Artesanal de los Puertos y Caletas del País, (p.p. 11, 54).
15. ROBERTO HERNÁNDEZ (1994), “ Metodología de la Investigación”.
16. WOSNITZA, C – MENDO, “Pesquería Artesanal en el Perú durante Junio de 1986 a Junio de 1988”, Informe N° 97, (p.p. 78-88).
17. ZAIDA YOUNG UGALDE (1994), “ Plan Metodológico para estimar el desembarque artesanal de recursos pesqueros”.

ANEXOS

ANEXO 1: INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL DESEMBARQUE DE LA PESCA MARÍTIMA.

Tabla A1.1: Perú: Desembarque de las Principales Especies Marinas: 2002

DESEMBARQUE POR AREAS DE PESCA (TM)				
ESPECIES	NORTE	CENTRO	SUR	TOTAL
A: PECES	3 719 975	2 158 154	2 648 824	8 526 953
ANCHOVETA	3 440 931	2 098 809	2 564 982	8 104 722
SARDINA	3 134	1 824	1 878	6 836
JUREL	75 601	33 238	45 335	154 174
CABALLA	22 172	6 282	4 159	32 613
BONITO	360	488	18	864
COJINOVA	246	1 037	909	2 192
MERLUZA	45 777	62	1	45 840
CABRILLA	1 182		337	1 519
LIZA	20 488	2 425	2 075	24 988
PERICO	17 477	3 041	7 855	28 373
TOLLO	5 373	938	706	7 017
OTROS PESCADOS	87 234	10 010	20 571	117 815
B: CRUSTACEOS	5 007	553	1 735	7 295
CANGREJO	785	313	1 588	2 686
LANGOSTINO	3 171	51		3 222
OTRAS ESPECIES	1 051	189	147	1 387
C: MOLUSCOS	127 081	5 957	30 085	183 123
CONCHA DE ABANICO	6 245	1 283	222	7 730
CHORO	84	2 109	13 464	15 657
CALAMAR	5 484	126	12	5 622
POTA	111 779	1 863	14 076	127 718
OTRAS ESPECIES	3 489	596	2 311	6 396
D: OTROS	9 878	1 077	8 404	17 357
ERIZO		56	221	277
TONINO				
TORTUGA	2			2
ALGAS	53	681	5 792	6 526
OTROS	9 821	340	391	10 552
TOTAL GENERAL	3 861 939	2 185 741	2 867 048	8 714 728

Fuente: Ministerio de la Producción

**Tabla A1.2: Perú: Desembarque de las Principales Especies Marinas,
Provenientes de la Pesca Artesanal: 2002**

ESPECIES	TMB	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL
JUREL	85 441	27.7%
POTA	41 272	13.4%
PERICO	25 153	8.2%
LIZA	19 382	6.3%
CHORO	15 654	5.1%
CABALLA	12 142	3.9%
PEJERREY	10 982	3.6%
TOLLO	6 214	2.0%
CABINZA	5 606	1.8%
LORNA	4 949	1.6%
MERLUZA	4 899	1.6%
BERECHE	4 829	1.6%
CHIRI	4 327	1.4%
MACHETE	3 980	1.3%
CALAMAR	3 578	1.2%
ANGUILA	3 407	1.1%
TIBURON	3 253	1.1%
AYANQUE	3 147	1.0%
TAMBORIN	2 799	0.9%
OTROS	47 333	15.4%
TOTAL	308 347	100%

Fuente: Ministerio de la Producción

Tabla A1.3: Perú: Desembarque de Recursos Hidrobiológicos
según Principales Caletas,
provenientes de la Pesca Artesanal: 2002

PUERTO	TMB	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL
TALARA	31 681	10.27%
PUERTO RICO	21 393	6.94%
PAITA	17 720	5.75%
MATARANI	14 411	4.67%
LAGUNA GRANDE	13 713	4.45%
CALETA LA CRUZ	11 963	3.88%
ILO	11 648	3.78%
CHIMBOTE	9 866	3.20%
CANCAS	9 535	3.09%
MANCORA	8 838	2.87%
SAN JOSE	7 530	2.44%
PUERTO PIZARRO	7 317	2.37%
PARACHIQUÉ	6 805	2.21%
SANTA ROSA	6 734	2.18%
MORRO SAMA	5 845	1.90%
ZORRITOS	5 386	1.75%
LAS DELICIAS	4 903	1.59%
SALAVERRY	4 331	1.40%
LOMAS	4 095	1.33%
LOS ORGANOS	4 000	1.30%
SAN ANDRES	3 935	1.28%
HUACHO	3 757	1.22%
SAN JUAN DE MARCONA	3 275	1.06%
LA PLANCHADA	3 257	1.06%
CABO BLANCO	3 084	1.00%
PUCUSANA	3 033	0.98%
CHORRILLOS	359	0.12%
OTROS PUERTOS	79 933	25.92%
TOTAL	308 347	100%

Fuente: Ministerio de la Producción

**Tabla A1.4: Perú: Desembarque de Recursos Hidrobiológicos
según Departamento,
Provenientes de la Pesca Artesanal: 2002**

ZONA	REGIÓN / DEPARTAMENTO	TMB
NORTE	ANCASH	26 584
	LA LIBERTAD	9 583
	LAMBAYEQUE	15 966
	PIURA	102 034
	TUMBES	37 492
CENTRO	LIMA	23 247
		23 247
SUR	AREQUIPA	35 213
	ICA	38 524
	ILO	11 648
	TACNA	8 056
TOTAL		308 347

Fuente: Ministerio de la Producción

**ANEXO 2: INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE LA PESCA ARTESANAL EN LA
CALETA DE CHORRILLOS**

Tabla A2.1: Desembarque Diario de Recursos Hidrobiológicos Proveniente de la Pesca Artesanal en la Caleta de Chorrillos, Durante el Mes de Abril del 2003.

DIAS	ESTRATO					TOTAL POR DIA
	1	2	3	4	5	
01		18		220		238
02		38	8	475		521
03		50		46	15	111
04		43	6	258		307
05		20	150	198		368
06	100		50	15		165
07			8	200		208
08		153	7	1 128	30	1 318
09	190	1 858		441	157	2 646
10	30	228	8	196	165	627
11	60	50	40	246	125	521
12		410		208	20	638
13		535	10	27		572
14				1 277	275	1 552
15		220		1 101		1 321
16	35	280	82	735	150	1 282
17		660		692	150	1 502
18	800	135		195		1 130
19				333		333
20	180	130		30		340
21				485	105	590
22		230		680	130	1 040
23	40	120		536		696
24				362	70	432
25	10	90		179		279
26		60	30	250	24	364
27		130	80	143		353
28		90		413	295	798
29		240	20	328	90	678
30	100	200	30	1 105	150	1 585
TOTAL	1 545	5 988	529	12 502	1 951	22 515

Fuente: Dicapi-Chorrillos

**ANEXO 3: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL VOLUMEN DE
DESEMBARQUE DE LA CALETA DE CHORRILLOS,
DURANTE EL MES DE ABRIL DEL 2003**

(Usando un muestreo del 22% de las Unidades de 1° Etapa)

Tabla A3.1: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón,
con un Submuestreo del 40% de los elementos de segunda etapa.

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01		3 125		12 475	1 840	17 440
02	1 013	3 923		11 667	2 415	19 018
03		5 995		11 789	1 012	18 797
04		5 995		11 707	2 415	20 118
05	53	3 813		12 625	1 325	17 816
06		3 813		11 667	368	15 848
07	1 600	5 995		11 707	3 450	22 753
08		3 813		13 140		16 954
09	960	3 813		12 625	3 795	21 193
10	1 013	1 781		13 262		16 057
11		3 923		11 667	1 012	16 602
12	53	3 813		12 625	2 415	18 907
13	1 013	5 995		11 707	1 325	20 041
14	1 013	5 995		11 789	368	19 166
15	1 013	3 813		11 667	3 450	19 944
16		3 813		12 475	3 450	19 738
17		3 125		13 140		16 266
18	1 013	3 923		12 625		17 561
19		3 813		13 262	3 795	20 870
20		5 995		11 667	2 415	20 077
21		3 923		11 707	1 840	17 470
22	960	3 813		13 140		17 914
23		1 781		12 625	3 795	18 201
24	1 013	3 813		13 262	1 840	19 929
25		3 923		11 667	1 012	16 602
26		3 813		12 625	3 450	19 888
27	53	3 813		11 707	1 325	16 899
28	53	1 781		11 789	3 450	17 074
29	960	3 125		11 667	2 415	18 167
30	53	5 995		12 475		18 524

Tabla A3.2: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón, con un Submuestreo del 50% de los elementos de segunda etapa.

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01		4 366	675	13 893	1 840	20 774
02		3 824		12 419	1 150	17 393
03		4 433	480	12 396	1 610	18 919
04	480	4 433		12 437	1 150	18 500
05		3 008		13 444	1 104	17 556
06		3 008	144	12 419	307	15 878
07		4 433		12 437	1 744	18 614
08		3 008	192	13 533		16 733
09	960	3 008		13 444	690	18 102
10		3 603		13 544		17 146
11		3 824	144	12 419	1 610	17 997
12		3 008		13 444	1 150	17 602
13		4 433	192	12 437	1 104	18 166
14		4 433		12 396	307	17 135
15		3 008		12 419	1 744	17 171
16		3 008	192	13 893	1 744	18 837
17		4 366	480	13 533		18 379
18		3 824		13 444		17 268
19		3 008		13 544	690	17 242
20		4 433	675	12 419	1 150	18 677
21		3 824	144	12 437	1 840	18 245
22	960	3 008		13 533		17 501
23	480	3 603	144	13 444	690	18 361
24		3 008		13 544	1 840	18 392
25		3 824		12 419	1 610	17 853
26	480	3 008		13 444	1 744	18 676
27		3 008	192	12 437	1 104	16 741
28		3 603		12 396	1 744	17 743
29	960	4 366		12 419	1 150	18 895
30		4 433		13 893		18 326

Tabla A3.3: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón,
con un Submuestreo del 60% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01		11 464	858	13 215	2 070	27 607
02		3 324		11 408	2 415	17 147
03	2 880	4 977	240	11 555	3 105	22 757
04	3 680	4 977		11 287	2 415	22 359
05	53	9 270	1 200	13 263	1 610	25 396
06	2 880	9 270		11 408	920	24 478
07	1 600	4 977		11 287	2 185	20 049
08		9 270	192	11 686		21 148
09	640	9 270		13 263	3 795	26 968
10		3 003	1 200	11 743	6 900	22 845
11	2 880	3 324	144	11 408	3 105	20 861
12	53	9 270		13 263	2 415	25 001
13		4 977	192	11 287	1 610	18 066
14		4 977	1 200	11 555	920	18 652
15		9 270		11 408	2 185	22 863
16		9 270	192	13 215	2 185	24 862
17	2 880	11 464	240	11 686		26 270
18		3 324		13 263	6 900	23 487
19		9 270		11 743	3 795	24 808
20	2 880	4 977	858	11 408	2 415	22 538
21	2 880	3 324	144	11 287	2 070	19 706
22	640	9 270	1 200	11 686	6 900	29 696
23	3 680	3 003	144	13 263	3 795	23 884
24		9 270		11 743	2 070	23 083
25		3 324		11 408	3 105	17 837
26	3 680	9 270		13 263	2 185	28 398
27	53	9 270	192	11 287	1 610	22 413
28	53	3 003		11 555	2 185	16 796
29	640	11 464		11 408	2 415	25 928
30	53	4 977	1 200	13 215		19 445

Tabla A3.4: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón,
con un Submuestreo del 70% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01	480	4 668	516	11 899	2 875	20 438
02	107	4 301		10 141	2 415	16 964
03	2 880	3 936		9 838	4 600	21 254
04	3 680	3 936		9 927	2 415	19 958
05	373	4 814	1 200	11 927	1 946	20 260
06	2 880	4 814		10 141	675	18 510
07	1 600	3 936		9 927	2 300	17 763
08		4 814		10 129		14 943
09		4 814	960	11 927	345	18 046
10	107	2 401	1 200	11 544		15 251
11	2 880	4 301		10 141	4 600	21 922
12	373	4 814	960	11 927	2 415	20 489
13	107	3 936		9 927	1 946	15 916
14	107	3 936	1 200	9 838	675	15 756
15	107	4 814		10 141	2 300	17 362
16	480	4 814		11 899	2 300	19 493
17	2 880	4 668		10 129		17 677
18	107	4 301	960	11 927		17 295
19		4 814		11 544	345	16 703
20	2 880	3 936	516	10 141	2 415	19 888
21	2 880	4 301		9 927	2 875	19 983
22		4 814	1 200	10 129		16 143
23	3 680	2 401		11 927	345	18 353
24	107	4 814		11 544	2 875	19 339
25		4 301		10 141	4 600	19 042
26	3 680	4 814		11 927	2 300	22 721
27	373	4 814		9 927	1 946	17 060
28	373	2 401		9 838	2 300	14 913
29		4 668		10 141	2 415	17 225
30	373	3 936	1 200	11 899		17 408

Tabla A3.5: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón,
con un Submuestreo del 80% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01	240	9 961	540	11 200	1 917	23 857
02	267	3 727		10 373	2 415	16 782
03	2 880	5 668	240	10 497	2 407	21 692
04	3 680	5 668		10 226	2 415	21 989
05	213	8 441	1 200	11 484	1 371	22 709
06	2 880	8 441	144	10 373	368	22 207
07	1 600	5 668		10 226	2 041	19 536
08		8 441	192	10 684		19 317
09	960	8 441		11 484	1 495	22 380
10	267	2 613	1 200	11 552	6 900	22 532
11	2 880	3 727	144	10 373	2 407	19 531
12	213	8 441		11 484	2 415	22 553
13	267	5 668	192	10 226	1 371	17 724
14	267	5 668	1 200	10 497	368	17 999
15	267	8 441		10 373	2 041	21 123
16	240	8 441	192	11 200	2 041	22 115
17	2 880	9 961	240	10 684		23 764
18	267	3 727		11 484	6 900	22 377
19		8 441		11 552	1 495	21 488
20	2 880	5 668	540	10 373	2 415	21 876
21	2 880	3 727	144	10 226	1 917	18 894
22	960	8 441	1 200	10 684	6 900	28 185
23	3 680	2 613	144	11 484	1 495	19 416
24	267	8 441		11 552	1 917	22 177
25		3 727		10 373	2 407	16 507
26	3 680	8 441		11 484	2 041	25 646
27	213	8 441	192	10 226	1 371	20 444
28	213	2 613		10 497	2 041	15 364
29	960	9 961		10 373	2 415	23 709
30	213	5 668	1 200	11 200		18 281

Tabla A3.6: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Razón,
con un Submuestreo del 90% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01		10 288	492	13 190	1 917	25 886
02	1 200	3 855		11 696	2 415	19 166
03	2 880	5 959	240	11 021	2 407	22 507
04	3 440	5 959		11 503	2 415	23 317
05	53	8 366	1 200	12 995	1 371	23 985
06	2 880	8 366	144	11 696	675	23 760
07	1 600	5 959		11 503	2 099	21 161
08		8 366	192	11 429		19 986
09	800	8 366		12 995	1 840	24 001
10	1 200	2 948	1 200	12 108	6 900	24 355
11	2 880	3 855	144	11 696	2 407	20 982
12	53	8 366		12 995	2 415	23 829
13	1 200	5 959	192	11 503	1 371	20 225
14	1 200	5 959	1 200	11 021	675	20 055
15	1 200	8 366		11 696	2 099	23 360
16		8 366	192	13 190	2 099	23 846
17	2 880	10 288	240	11 429		24 837
18	1 200	3 855		12 995	6 900	24 950
19		8 366		12 108	1 840	22 313
20	2 880	5 959	492	11 696	2 415	23 443
21	2 880	3 855	144	11 503	1 917	20 299
22	800	8 366	1 200	11 429	6 900	28 694
23	3 440	2 948	144	12 995	1 840	21 367
24	1 200	8 366		12 108	1 917	23 590
25		3 855		11 696	2 407	17 958
26	3 440	8 366		12 995	2 099	26 900
27	53	8 366	192	11 503	1 371	21 485
28	53	2 948		11 021	2 099	16 120
29	800	10 288		11 696	2 415	25 199
30	53	5 959	1 200	13 190		20 402

Tabla A3.7: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 40% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01		2 710		13 451	1 080	17 241
02	475	4 601		13 279	945	19 300
03		5 351		12 288	594	18 233
04		5 351		12 764	945	19 060
05	25	4 181		13 160	1 296	18 662
06		4 181		13 279	216	17 676
07	250	5 351		12 764	5 400	23 765
08		4 181		13 146		17 327
09	300	4 181		13 160	2 970	20 611
10	475	1 136		13 347		14 957
11		4 601		13 279	594	18 474
12	25	4 181		13 160	945	18 311
13	475	5 351		12 764	1 296	19 886
14	475	5 351		12 288	216	18 330
15	475	4 181		13 279	5 400	23 335
16		4 181		13 451	5 400	23 033
17		2 710		13 146		15 856
18	475	4 601		13 160		18 236
19		4 181		13 347	2 970	20 498
20		5 351		13 279	945	19 575
21		4 601		12 764	1 080	18 445
22	300	4 181		13 146		17 627
23		1 136		13 160	2 970	17 265
24	475	4 181		13 347	1 080	19 083
25		4 601		13 279	594	18 474
26		4 181		13 160	5 400	22 741
27	25	4 181		12 764	1 296	18 266
28	25	1 136		12 288	5 400	18 849
29	300	2 710		13 279	945	17 234
30	25	5 351		13 451		18 827

Tabla A3.8: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 50% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01		3 785	956	14 981	1 080	20 802
02		4 485		14 135	450	19 071
03		3 956	510	12 921	945	18 332
04	300	3 956		13 560	450	18 266
05		3 298		14 013	1 080	18 391
06		3 298	51	14 135	180	17 664
07		3 956		13 560	2 730	20 246
08		3 298	68	13 538		16 905
09	300	3 298		14 013	540	18 151
10		2 297		13 630		15 927
11		4 485	51	14 135	945	19 617
12		3 298		14 013	450	17 761
13		3 956	68	13 560	1 080	18 664
14		3 956		12 921	180	17 057
15		3 298		14 135	2 730	20 163
16		3 298	68	14 981	2 730	21 077
17		3 785	510	13 538		17 834
18		4 485		14 013		18 498
19		3 298		13 630	540	17 469
20		3 956	956	14 135	450	19 498
21		4 485	51	13 560	1 080	19 176
22	300	3 298		13 538		17 137
23	300	2 297	51	14 013	540	17 201
24		3 298		13 630	1 080	18 009
25		4 485		14 135	945	19 566
26	300	3 298		14 013	2 730	20 341
27		3 298	68	13 560	1 080	18 006
28		2 297		12 921	2 730	17 948
29	300	3 785		14 135	450	18 670
30		3 956		14 981		18 937

Tabla A3.9: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 60% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01		9 940	1 216	14 249	1 215	26 620
02		3 900		12 984	945	17 829
03	450	4 442	255	12 044	1 823	19 014
04	2 300	4 442		12 306	945	19 993
05	25	10 165	425	13 824	1 575	26 014
06	450	10 165	51	12 984	540	24 191
07	250	4 442		12 306	3 420	20 418
08		10 165	68	11 691		21 924
09	200	10 165		13 824	2 970	27 159
10		1 914	425	11 818	1 350	15 507
11	450	3 900	51	12 984	1 823	19 208
12	25	10 165		13 824	945	24 959
13		4 442	68	12 306	1 575	18 391
14		4 442	425	12 044	540	17 452
15		10 165		12 984	3 420	26 570
16		10 165	68	14 249	3 420	27 902
17	450	9 940	255	11 691		22 336
18		3 900		13 824	1 350	19 074
19		10 165		11 818	2 970	24 953
20	450	4 442	1 216	12 984	945	20 037
21	450	3 900	51	12 306	1 215	17 922
22	200	10 165	425	11 691	1 350	23 831
23	2 300	1 914	51	13 824	2 970	21 059
24		10 165		11 818	1 215	23 198
25		3 900		12 984	1 823	18 707
26	2 300	10 165		13 824	3 420	29 709
27	25	10 165	68	12 306	1 575	24 139
28	25	1 914		12 044	3 420	17 404
29	200	9 940		12 984	945	24 069
30	25	4 442	425	14 249		19 142

Tabla A3.10: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 70% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01	150	4 048	731	12 830	1 688	19 446
02	50	5 045		11 543	945	17 583
03	450	3 513		10 255	2 700	16 918
04	2 300	3 513		10 823	945	17 581
05	175	5 279	425	12 432	1 904	20 214
06	450	5 279		11 543	396	17 667
07	250	3 513		10 823	3 600	18 186
08		5 279		10 133		15 411
09		5 279	340	12 432	270	18 321
10	50	1 531	425	11 617		13 623
11	450	5 045		11 543	2 700	19 738
12	175	5 279	340	12 432	945	19 171
13	50	3 513		10 823	1 904	16 290
14	50	3 513	425	10 255	396	14 639
15	50	5 279		11 543	3 600	20 471
16	150	5 279		12 830	3 600	21 859
17	450	4 048		10 133		14 630
18	50	5 045	340	12 432		17 867
19		5 279		11 617	270	17 166
20	450	3 513	731	11 543	945	17 182
21	450	5 045		10 823	1 688	18 006
22		5 279	425	10 133		15 836
23	2 300	1 531		12 432	270	16 533
24	50	5 279		11 617	1 688	18 634
25		5 045		11 543	2 700	19 288
26	2 300	5 279		12 432	3 600	23 611
27	175	5 279		10 823	1 904	18 180
28	175	1 531		10 255	3 600	15 561
29		4 048		11 543	945	16 535
30	175	3 513	425	12 830		16 943

Tabla A3.11: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 80% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01	75	8 636	765	12 077	1 125	22 678
02	125	4 372		11 807	945	17 248
03	450	5 059	255	10 941	1 413	18 118
04	2 300	5 059		11 149	945	19 453
05	100	9 256	425	11 970	1 341	23 092
06	450	9 256	51	11 807	216	21 780
07	250	5 059		11 149	3 195	19 653
08		9 256	68	10 688		20 012
09	300	9 256		11 970	1 170	22 696
10	125	1 666	425	11 626	1 350	15 192
11	450	4 372	51	11 807	1 413	18 092
12	100	9 256		11 970	945	22 271
13	125	5 059	68	11 149	1 341	17 742
14	125	5 059	425	10 941	216	16 766
15	125	9 256		11 807	3 195	24 383
16	75	9 256	68	12 077	3 195	24 671
17	450	8 636	255	10 688		20 029
18	125	4 372		11 970	1 350	17 817
19		9 256		11 626	1 170	22 052
20	450	5 059	765	11 807	945	19 026
21	450	4 372	51	11 149	1 125	17 147
22	300	9 256	425	10 688	1 350	22 019
23	2 300	1 666	51	11 970	1 170	17 157
24	125	9 256		11 626	1 125	22 132
25		4 372		11 807	1 413	17 591
26	2 300	9 256		11 970	3 195	26 721
27	100	9 256	68	11 149	1 341	21 915
28	100	1 666		10 941	3 195	15 902
29	300	8 636		11 807	945	21 688
30	100	5 059	425	12 077		17 661

Tabla A3.12: Estimación del Desembarque Total usando el Estimador de Expansión Simple, con un Submuestreo del 90% de los elementos de segunda etapa

MUESTRA	ESTRATOS					ESTIMACIÓN DEL TOTAL
	1	2	3	4	5	
01		8 920	697	14 222	1 125	24 964
02	563	4 522		13 312	945	19 342
03	450	5 319	255	11 487	1 413	18 924
04	2 150	5 319		12 541	945	20 955
05	25	9 173	425	13 545	1 341	24 510
06	450	9 173	51	13 312	396	23 382
07	250	5 319		12 541	3 285	21 395
08		9 173	68	11 433		20 675
09	250	9 173		13 545	1 440	24 409
10	563	1 879	425	12 185	1 350	16 402
11	450	4 522	51	13 312	1 413	19 748
12	25	9 173		13 545	945	23 689
13	563	5 319	68	12 541	1 341	19 832
14	563	5 319	425	11 487	396	18 190
15	563	9 173		13 312	3 285	26 333
16		9 173	68	14 222	3 285	26 748
17	450	8 920	255	11 433		21 059
18	563	4 522		13 545	1 350	19 980
19		9 173		12 185	1 440	22 798
20	450	5 319	697	13 312	945	20 723
21	450	4 522	51	12 541	1 125	18 689
22	250	9 173	425	11 433	1 350	22 632
23	2 150	1 879	51	13 545	1 440	19 066
24	563	9 173		12 185	1 125	23 046
25		4 522		13 312	1 413	19 247
26	2 150	9 173		13 545	3 285	28 154
27	25	9 173	68	12 541	1 341	23 148
28	25	1 879		11 487	3 285	16 676
29	250	8 920		13 312	945	23 427
30	25	5 319	425	14 222		19 991

ANEXO 4: GLOSARIO DE TERMINOS PESQUEROS

1. Pesca Artesanal

Se denomina "pesca artesanal" a aquella que "se realiza con predominio del trabajo manual, con el empleo de pequeñas embarcaciones o con instrumentos menores de pesca (tales como la caña de pescar, redes y cuerdas), orientada al consumo humano directo".

2. Artes o Aparejos de Pesca

Se denomina Arte de Pesca a todo método que se utiliza para la colección o recolección de recursos hidrobiológicos.

3. Desembarque Artesanal

Descarga de recursos hidrobiológicos provenientes de la pesca artesanal (embarcaciones, pescadores artesanales)

4. Pescador Artesanal: (Art. 70º Título V del reglamento de pesca)

Aquél que habitualmente extrae recursos hidrobiológicos con o sin el uso de embarcación artesanal o arte de pesca y cuyo producto extraído se destina, preferentemente al consumo humano directo, salvo el caso específico de recolección de algas marinas.

Es requisito obligatorio para ser calificado pescador artesanal, haber obtenido el correspondiente carné de pescador y/o la patente de buzo.

5. Pescador no embarcado

Igual que lo anterior pero sin el uso de embarcaciones pesqueras (generalmente son pescadores de ribera, pero puede ser el caso de los marisqueros y larveros).

6. Armador Artesanal (art. 70° Título V del reglamento de pesca)

Propietario o poseedor de una o más embarcaciones pesqueras artesanales. Siempre que no exceda de treinta (30) toneladas métricas de capacidad de bodega y se encuentren inscritas en el Registro General de Pesquería.

Es requisito obligatorio para ser calificado armador artesanal, acreditar la condición de propietario o poseedor legal de las embarcaciones.

7. Organizaciones y gremios de pescadores artesanales

Los pescadores artesanales del país se encuentran organizados en numerosos Comités locales, a nivel de puerto, provincia o departamento. Estos a su vez conforman una institución de cobertura nacional que aspira a representar a todos los pescadores artesanales.

La Federación de Integración y Unificación de los Pescadores Artesanales del Perú – FIUPAP fue fundada el 28.06.91, estando registrada como persona jurídica y sindicato. Actualmente representa a 133 organizaciones (asociaciones, gremios, sindicatos, comités, uniones y sociedades), que se ubican en el litoral (65%), lagos (24%) y ríos (11%). Estas organizaciones se ubican en todo el Perú, concentrándose lógicamente en la costa.