

## BIOLOGÍA Y PESQUERÍA DE *PARALONCHURUS PERUANUS* “SUCO” EN LA REGIÓN LA LIBERTAD, MAYO 2011 - ABRIL 2012

Biology and fishery of *Paralanchurus peruanus* “suco” in the Región La Libertad  
may 2011 - april 2012.

Angélica Bringas<sup>1</sup>, Zoila Culquichicón<sup>2</sup> y Dennis Atoche<sup>1</sup>

Escuela Académico Profesional de Pesquería, Universidad Nacional de Trujillo<sup>1</sup>, Departamento Académico de Pesquería -  
Universidad Nacional de Trujillo<sup>2</sup>

[angela3\\_sagitario@hotmail.com](mailto:angela3_sagitario@hotmail.com)

### RESUMEN

Se determinaron las características biológicas y se analizó la pesquería de *Paralanchurus peruanus*. La muestra estuvo constituida por 1 803 individuos, procedentes de la pesca artesanal en la Región La Libertad, durante mayo 2011 a abril 2012, mediante muestreos al azar de los desembarques artesanales de Puerto Salaverry, Caleta huanchaco, Puerto Malabrigo, Puerto Pacasmayo y Caleta Puerto Morín. La base de datos se estratificó por tallas, siendo la amplitud de 1cm, se consideraron 10 ejemplares máximo por cada estrato de talla. Para determinar el alimento y los hábitos alimentarios, se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo para el que se utilizaron los métodos numérico, gravimétrico y frecuencia de ocurrencia, la época de desove se determinó mediante la interpretación de los estadios de madurez sexual en base a ocho estadios (Johansen, 1924), se determinó el grado de bienestar mediante el factor de condición de Fulton; las constantes de crecimiento fueron calculadas mediante el uso del software FISAT II. La estructura de tallas estuvo conformada por individuos de 18 a 51 cm con un 88.5% de juveniles. La especie en estudio fue carnívora y el ítem alimentario de mayor preferencia fueron los poliquetos, presentó una actividad reproductiva continua, con un pico de desove a finales de verano y continuando en otoño. La relación longitud - peso se ajusta al modelo potencial, con un crecimiento alométrico, el mejor grado de bienestar se presentó en la estación de otoño para ambos sexos. Se reportó un volumen de desembarque de 191 156 kg. La embarcación tipo bote y las redes cortina fueron las más utilizadas para la pesca de *P. peruanus*. La CPUE estandarizada mostró una relación inversa con el esfuerzo de pesca estandarizado en el periodo de estudio.

Palabras Clave: *Paralanchurus peruanus*, biología, pesquería, Región La Libertad.

### ABSTRACT

It was determined the biological characteristics and analyzed the Fishery of *Paralanchurus peruanus* "suco". The sample consisted of 1 803 individuals, which was coming from the artisanal fisheries in La Libertad Region from May 2011 to April 2012, through random sampling from artisanal landings in Morín port fishing cove, Salaverry port, Huanchaco fishing cove, Malabrigo and Pacasmayo ports. The set of data was stratified by sizes, the amplitude was 1 cm. It was considered 10 samples as maximum per size. To determine the food and alimentary habits, qualitative and quantitative analysis were employed carrying out the numerical methods, gravimetric and frequency of occurrence, the spawning season was determined by interpreting sexual maturity in based on eight stages (Johansen, 1924), it was determined the well-being level through the Fulton condition factor; the constants of growth were calculated using the software FISAT II. The size structure was formed by individuals from 18 to 51 cm with 88.5% of youthful. The species in studio was carnivorous and the most preferred item were polychaetes, it showed a continuous reproductive activity, with a spawning peak in late summer and continuing into fall. The length - weight relation adjusts to the potential model, in an allometric growth, the best well-being grade occurred in the fall season for both sexes. It was reported 191 156 kg. as a landing volume. The boat type vessel and the gillnets were the most useful for fishing of *P. peruanus*. The standardized CPUE showed an inverse relation with the standardized fishing effort in the studio period.

Keywords: *Paralanchurus peruanus*, Biology, fishery, La Libertad Region

Recibido: 15/09/2014

Aceptado: 02 de abril de 2015

## INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países pesqueros más importantes del mundo que, asociado a diversos factores ambientales y biológicos, hace de sus aguas un ecosistema de productividad natural con la consecuente presencia de una inmensa variedad y cantidad de recursos pesqueros<sup>1</sup>.

La gran variedad de especies que existen en el litoral peruano constituye uno de los principales recursos para la pesca artesanal, entre éstos se encuentran los recursos demersales como *Paralonchurus peruanus* “suco” que tiene una gran demanda en el consumo humano, aprovechados por la pesca artesanal. Esta especie pertenece a familia Sciaenidae, es relativamente costera y habita sobre fondos arenosos cercanos a las playas, es de amplia distribución, presenta mayor abundancia al norte y centro del litoral peruano<sup>2</sup>.

*P. peruanus* “suco” es una especie carnívora, depredadora de la fauna béntica la cual presenta un espectro alimentario cuyos componentes son, poliquetos, moluscos, ofiuroideos, peces<sup>2,3</sup>. El “suco” tiene un comportamiento costero y su alimentación es principalmente bentonófago ya que sus ítems se encuentran cerca o en el fondo marino, así mismo los materiales calcáreos y arena nos indican que la especie baja al fondo a buscar su alimento<sup>4</sup>.

Los estudios sobre edad y crecimiento son necesarios para realizar un adecuado manejo y explotación de los recursos pesqueros, ya que se

requieren para describir y cuantificar la estimación de la mortalidad, tamaño de la población, reclutamiento, selectividad de los artes de pesca, edad de primera madurez, rendimiento máximo sostenible entre otras variables poblacionales relacionadas con su explotación, así como la tasa de crecimiento individual de los peces influye en la sobrevivencia, maduración sexual y la fecundidad<sup>5</sup>. Así mismo estos estudios son importantes porque nos permiten obtener información acerca de longevidad, edad de reclutamiento, mortalidad, estructuras por edad de un stock<sup>6</sup>.

En 1976 se determinaron cuatro grupos de edad para “suco”, 2+, 3+, 4+, 5+; siendo el más frecuente el de tres años<sup>7</sup>. La relación longitud - peso es de tipo potencial, siendo el incremento en peso en relación al sexo ligeramente inferior o igual al cubo para *P. peruanus*<sup>2</sup>.

Los volúmenes de desembarques de esta especie para el primer semestre de 1998 fue estimada en 1 489 398 Kg para el litoral<sup>8</sup>. La pesquería del “suco” en los últimos años se ha visto afectada por los cambios climáticos así como por la sobreexplotación<sup>9</sup>.

Los objetivos son describir las características alimentarias, reproductivas, así como determinar el crecimiento y analizar la pesquería de *Paralonchurus peruanus* desembarcado en la región La Libertad de mayo 2011 a abril 2012.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El área de trabajo se localizó en la zona costera de la Región la Libertad (Fig. 1), que abarca desde Punta Chérrepe (07°10'27" LS y 79°41'18" LO) hasta el Río Santa (08°57'45" LS y 78°58'06"

LO)<sup>10</sup>. En esta zona se encuentran los cinco principales puntos de desembarque: Puerto Pacasmayo, Puerto Malabrigo, Caleta Huanchaco, Puerto Salaverry y Caleta Puerto Morín.



Fig. 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio<sup>11</sup>.

La población en estudio estuvo constituida por los individuos de *Paralonchurus peruanus* “suco” procedentes de la pesca artesanal en la Región La Libertad de mayo 2011 a abril 2012. Se trabajó con una muestra de 1 803 individuos, que fueron adquiridos durante mayo 2011 a abril 2012, mediante muestreos al azar por el Instituto del Mar Perú (IMARPE) sede Huanchaco.

Para determinar el alimento y los hábitos alimentarios, se trabajó con los estómagos que presentaron un grado de llenura III y IV, así mismo con los que presentaron el grado de digestibilidad I y II; los organismos alimentarios presentes fueron identificados mediante el análisis cualitativo utilizando las claves taxonómicas<sup>12</sup> para definir las especies; así mismo para el análisis cuantitativo, se utilizaron los métodos numérico (% N), gravimétrico (% P) y frecuencia de ocurrencia (% FO)<sup>13</sup>.

En lo que respecta al Índice alimentario se determinó la jerarquía de las presas: Índice de importancia relativa (IRI) (Pinkas *et al.*, 1971 modificado por Hacunda, 1981, citado en<sup>13</sup>.

Para determinar la época de desove se realizó un seguimiento mensual de la interpretación de los estadios de madurez sexual, a los cuales posteriormente se calculó el porcentaje de los estadios de madurez sexual en base a ocho estadios<sup>14</sup> para analizar la variación de este parámetro y observar en que periodos predominan los estadios indicadores de la época de reproducción.

La relación Longitud – peso se expresó mediante una ecuación potencial. Se obtuvieron las constantes de regresión "a", "b" y  $R^2$  (coeficiente de determinación) empleando el programa computacional Microsoft Excel 2010.

Para determinar el factor de condición se empleó el peso eviscerado (gr) y la longitud total (cm).

Se aplicó el Test estadístico de Kolmogorov – Smirnov con el fin de determinar si ambas distribuciones son iguales o diferentes.

Se hizo la separación de componentes de las distribuciones de frecuencia utilizando el método de Bhattacharya modificado<sup>16</sup>, incorporado en programa FISAT II (FAO – ICLARM Stock

Assessment Tools II)<sup>15</sup> para observar el número de grupos de edad en ambos sexos, por lo que se aplicó en forma mensual y anual.

Mediante la fórmula de Taylor<sup>17</sup> se estimó la longitud infinita aproximada. La longitud infinita estimada se ingresó como longitud referencial en el software FISAT II, en donde se aplicó ELEFAN I<sup>16</sup> para determinar la longitud infinita y la constante K. Posteriormente se determinaron los parámetros óptimos de crecimiento  $L_{\infty}$  y K, también  $R_n$ , para lo cual se aplicó la combinación óptima. Estimados los parámetros de crecimiento  $L_{\infty}$  y K, se aplicó en la ecuación de Pauly para determinar el  $t_0$ :

$$\text{Log}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 * \text{Log } L_{\infty} - 1,038 * \text{Log } K$$

Luego se aplicó la ecuación de von Bertalanffy con la que se calcularon las longitudes y se trazó la curva de crecimiento.

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$$

Para caracterizar la pesquería se procesó la información de las capturas y de los artes de pesca. Se determinó la captura mensual (kg), el esfuerzo de pesca y captura por unidad de esfuerzo. Se relacionó el esfuerzo de pesca estandarizado con la captura y con la CPUE para analizar la situación actual de la pesquería.

## RESULTADOS

La estructura por tallas de *Paralonchurus peruanus* “sucó” estuvo conformada por ejemplares de 18 a 51 cm con una longitud media de 26,8cm, presentó 88.5 % de juveniles y una moda de 24 cm (Fig. 2).

De los estómagos analizados el 10,1 % estuvieron semillenos y el 3,3 % llenos.

En cuanto al grado de digestibilidad, se determinó que el 1,7 % y el 10,6% del contenido estomacal estuvo en estado fresco y semidigerido.

El espectro trófico indica que su dieta está clasificada en seis ítems alimentarios:

**Crustáceos:** *Emerita analoga* “muy muy”.

**Moluscos:** anemonas, *Mulinia coloradoensis*, *Sinun cymba*, *Stramonita delessertiana*, *Semele sp.* y huevos de caracol.

**Peces:** Sin identificar

**Poliquetos:** *Pherusa sp.*

**Ofiuroideos:** *Ophiactus sp.*

**Miscelánea:** En este ítem se encontró restos de algas.

La base de la dieta en orden de importancia se compone de poliquetos, ofiuroideos, moluscos, crustáceos y peces, según el método gravimétrico, el

mayor porcentaje en peso lo constituyó el ítem poliquetos (68,53%). En el método frecuencia de ocurrencia el ítem que registró mayor porcentaje fue poliquetos (69.09%) (Fig. 3).

*P. peruanus* “sucó” tiene preferencia alimentaria por los poliquetos, siendo este el ítem alimentario más importante, seguido de ofiuroideos, moluscos, crustáceos y otros (Tabla 1).

En el periodo de estudio, los individuos de ambos sexos presentaron estadios de madurez sexual del II al VII, solo las hembras presentaron el estadio VIII. La especie en estudio desova todo el año con mayor incidencia a fines de verano y en otoño (Figs. 4 y 5).

La relación longitud – peso para hembras y machos de *P. peruanus*, en los meses de estudio se ajustó a un modelo potencial, presentando un

coeficiente de determinación  $r^2$  de 0.970 para hembras y 0.979 para machos. En ambos sexos el exponente estuvo próximo al cubo, la constante “b” indicó un crecimiento de tipo alométrico negativo (Figs. 6 y 7).

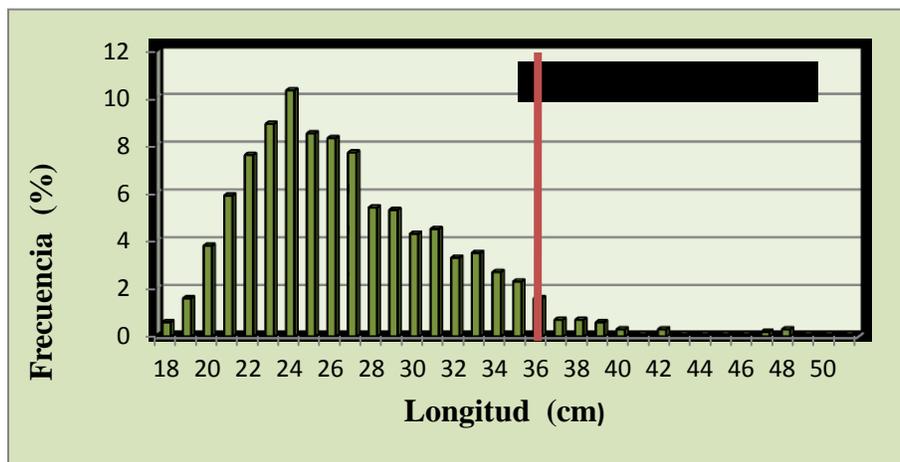


Fig. 2. Estructura por tallas de *P. peruanus* "suco" en la Región La Libertad de mayo 2011 - abril 2012.

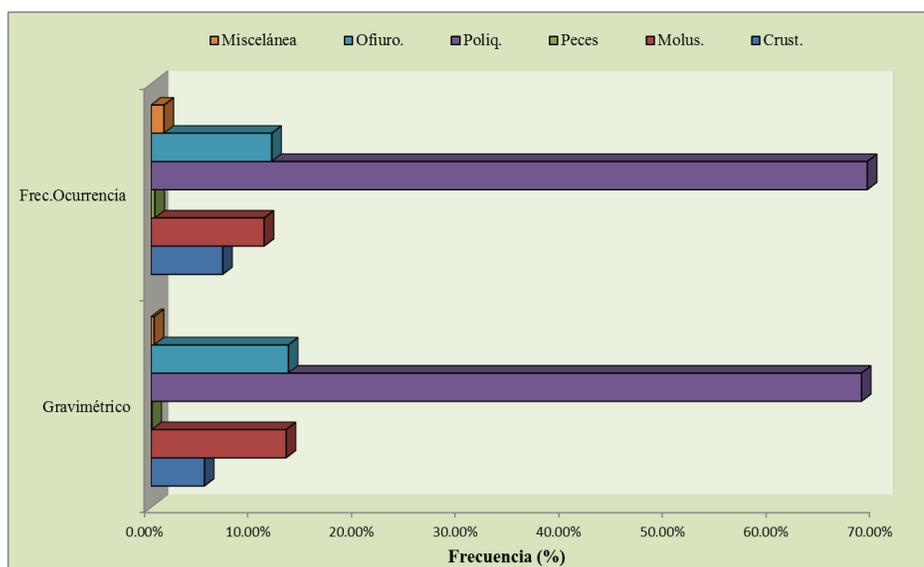


Fig. 3. Ítems alimentarios de *P. peruanus* "suco" de mayo 2011 - abril 2012.

Tabla 1: Ítems alimentarios de *P. peruanus* "suco" de mayo 2011 - abril 2012.

Item	IRI
Moluscos	322.52
Crustáceos	55.59
Poliquetos	8 575.35
Ofiuroideos	442.71
Peces	0.08

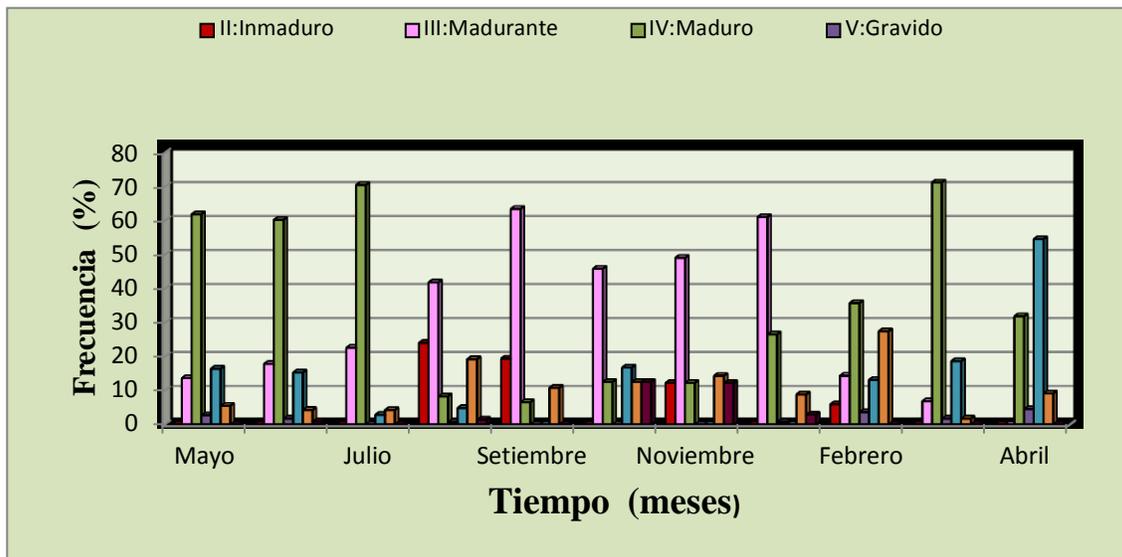


Fig. 4. Estadios de madurez sexual mensual en hembras de *P. peruanus* "suco" de mayo 2011- abril 2012.

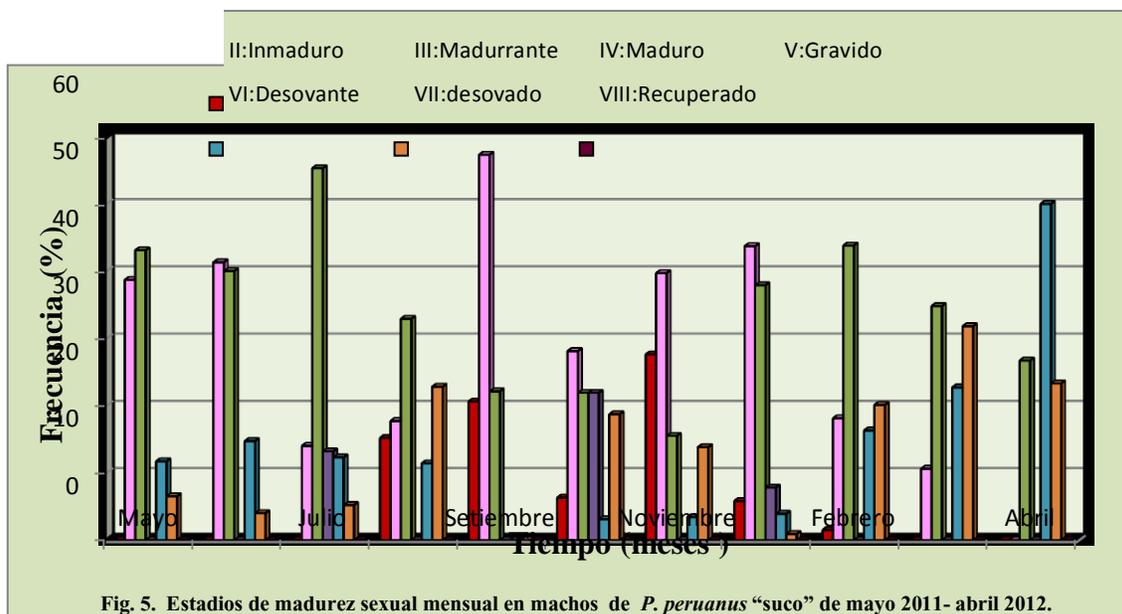


Fig. 5. Estadios de madurez sexual mensual en machos de *P. peruanus* "suco" de mayo 2011- abril 2012.

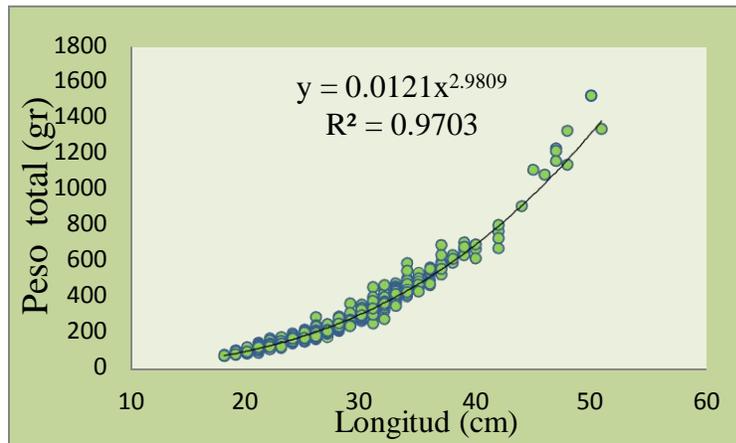


Fig. 6. Relación longitud - peso para hembras de *P. peruanus* "suco" desembarcado en la región La Libertad de mayo 2011 - abril 2012.

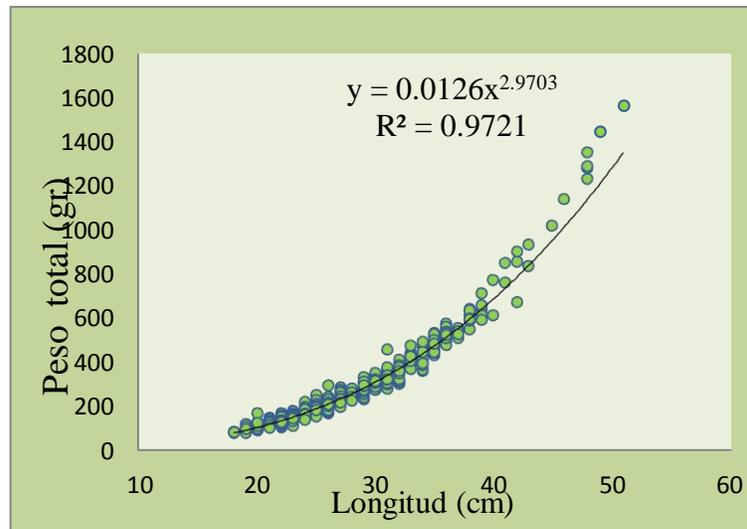


Fig. 7. Relación longitud - peso para machos de *P. peruanus* "suco" desembarcado en la región La Libertad de mayo 2011 - abril 2012.

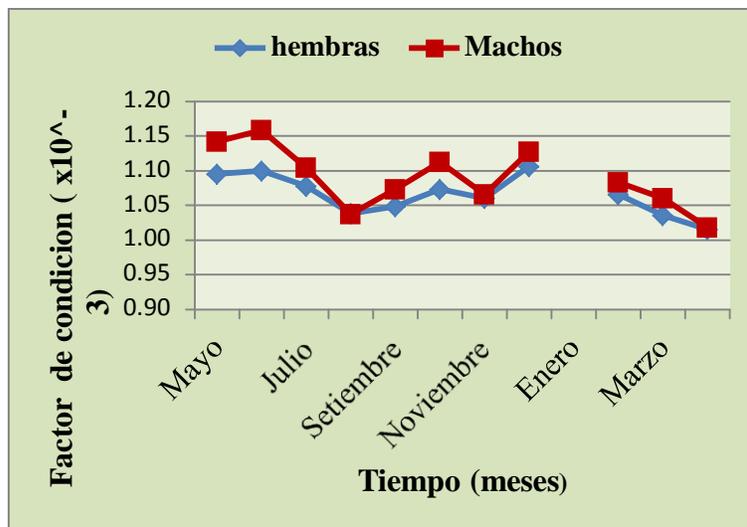


Fig. 8. Variación del factor de condición de Fulton de *P. peruanus* "suco" de mayo 2011 – Abril 2012.

Tabla 2. Longitudes medias de *P. peruanus* "suco" de mayo 2011 - abril 2012.

Grupos	Longitud media (cm)	
	Hembras	Machos
1	22,53	20,97
2	26,82	24,01
3	30,79	28,54
4	33,57	33,04
5	39,11	38,17
6	47,23	41,85
7		46,52

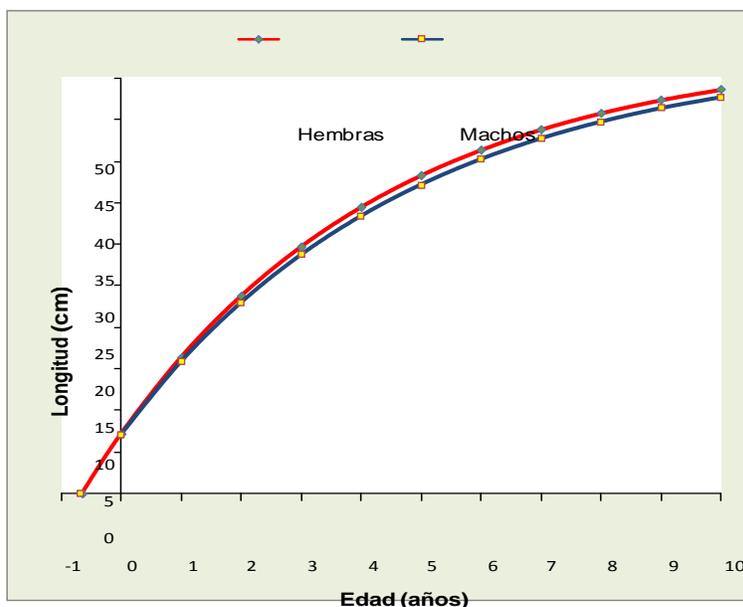


Fig. 9. Curva de crecimiento en longitud de *P. peruanus* "suco" de mayo 2011 - abril 2012.

El factor de condición de Fulton en individuos hembras varió de  $1,02 \times 10^{-3}$  a  $1,11 \times 10^{-3}$  y en machos de  $1,06 \times 10^{-3}$  a  $1,13 \times 10^{-3}$ ; siendo en junio, octubre donde se presentó mejor condición somática para ambos sexos (Fig. 8). En el análisis de la distribución anual de frecuencias se obtuvo seis grupos de edad en hembras y siete en machos (Tabla 2). Las constantes de crecimiento en longitud en hembras fueron:  $L_{\infty} = 53,68$  cm;  $K = 0,22/\text{año}$  y  $t_0 = -0,65$  años, con  $R_n = 0,226$ ; en machos fueron:  $L_{\infty} = 53,28$  cm;  $K = 0,21/\text{año}$  y  $t_0 = -0,68$  años con  $R_n = 0,231$ . Las curvas de crecimiento en longitud se

incrementan de forma acelerada hasta los tres primeros años para ambos sexos. Las hembras muestran mayor crecimiento que los machos. A partir del cuarto año, el crecimiento se hace más lento, hasta llegar al nivel asintótico (Fig. 9).

Durante el periodo de estudio se reportó un volumen de desembarque de 191 156 kg de *P. peruanus*, procedente de los 5 puntos de desembarque, Puerto Pacasmayo 45,1%, Puerto Chicama 27,2%, Caleta Puerto Morín 20,0 %, Puerto Salaverry 6,4 % y Caleta Huanchaco 1,3 %.

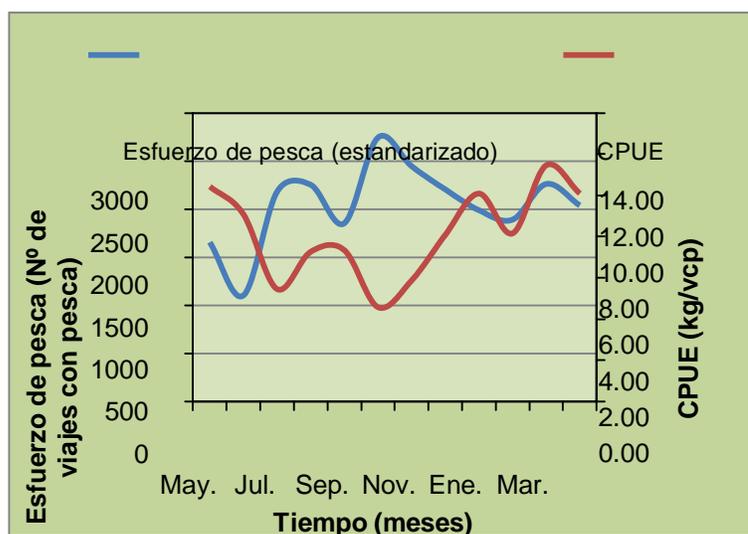


Fig. 10. Variación de la CPUE y el esfuerzo de pesca en *P. peruanus* “suco”

El volumen de desembarque mensual de *P. peruanus*, varió todo el año; siendo los valores máximo y mínimo en marzo del 2012 (25,915 t) y junio del 2011 (9,945 t) respectivamente.

La captura de *P. peruanus* se realizó en embarcaciones tipo caballito de totora, chalana, bote y lancha, siendo la embarcación del tipo bote las que aportaron mayor volumen de desembarque (82,6 %) y en menor porcentaje la de tipo caballito de totora (1,3%). También se reportó capturas con red cortinera-playera, sin el uso de una embarcación (0,3%). Las artes de pesca que se utilizaron para la captura de *P. peruanus* fueron: Red de cerco, chinchorro, cortina y trasmallo; en cuanto a los aparejos de pesca, se utilizó la pinta. La red más utilizada fue la red cortina.

Las zonas de pesca donde se reportó mayor volumen de desembarque fueron: Huaca Blanca,

Puémape, Chérrepe, Dos Cabezas, Chao, Urricape, La Papelera, La Otra Playa, La Barranca, Huanchaco y Uripe.

El esfuerzo de pesca estandarizado tuvo un valor máximo en el mes de octubre del 2011, siendo de 2 744 viajes con pesca y el menor valor en el mes de junio del 2011 con 1100 viajes con pesca. Asimismo, la CPUE estandarizada presentó su máximo valor en marzo del 2 012 y el mínimo en octubre del 2011 (Fig. 10).

No se observó relación entre el esfuerzo de pesca y la captura, ya que presentó un coeficiente de determinación ( $r^2$ ) por debajo del punto crítico que es 0,2. La relación entre el esfuerzo de pesca y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) es de tipo exponencial y los valores máximos son 2 261 (vcp) y 11,46 (Kg/vcp-chalana) (Fig. 11).

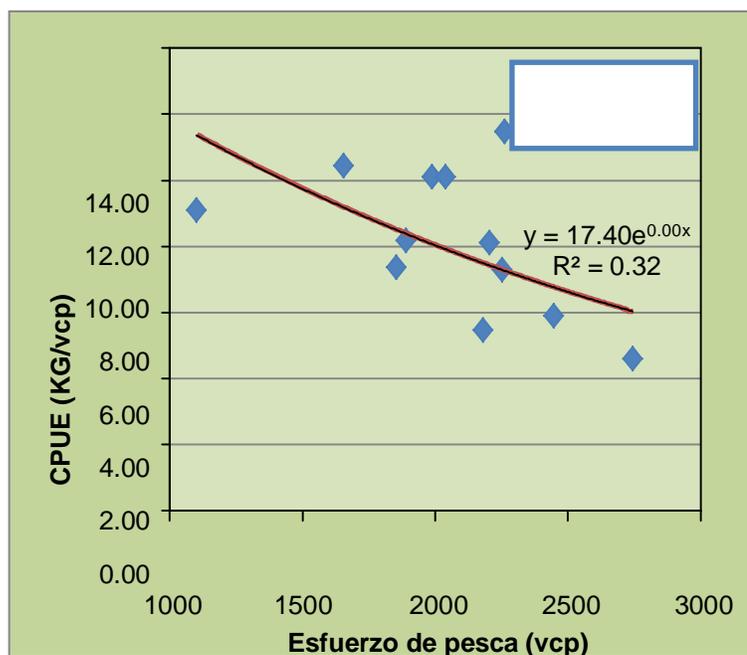


Fig. 11. Relación entre la CPUE y el esfuerzo de pesca en *P. peruanus* “suco”.

## DISCUSIÓN

La estructura por tallas reportada, difiere con lo observado en el año 2009 ya que presentó longitudes inferiores que fueron de 17 a 36 cm para la Caleta Puerto Morín<sup>2</sup>. La longitud media para La Región Lambayeque<sup>18</sup>, fue de 35,26 cm y en la Región la libertad (26,8cm); lo cual indica que los individuos mayores a la talla mínima de captura no son frecuentes en los desembarques en esta Región, esto tal vez se deba al tipo de arte utilizado o posiblemente esto es consecuencia del incremento en la presión de pesca sobre este recurso.

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura disminuyó de 98,5% (año 2010) a 88,5%, para la región la Libertad<sup>19</sup>, sin embargo a nivel nacional el porcentaje es de 54%<sup>20</sup>, que a pesar de ser menor que el reportado, supera al porcentaje de tolerancia establecida por el ordenamiento pesquero vigente que es de 20%.

El elevado porcentaje de estómagos vacíos, probablemente se deba a que la captura se realizó varias horas después que se alimentaron, lo que permitió la digestión del alimento; ya que las enzimas digestivas continúan actuando aun después de muerto el pez, por lo que se estimó el ciclo circadiano<sup>21,22</sup> a fin de determinar la hora exacta en que la especie se alimenta y disminuir el elevado porcentaje de estómagos vacíos, otra razón podría ser que los peces hayan regurgitado el alimento en el momento de la captura.

Esta especie tiene una alimentación bentónofaga ya que sus ítems se encuentran cerca o en el fondo marino, lo cual justificaría la presencia de algas en el contenido estomacal debido a que estos deben ser tomados al coger sus alimentos<sup>4</sup>.

En la alimentación del “suco”, el ítem principal son los poliquetos, ocupando este ítem alimentario la mayor biomasa o peso ingerido como alimento, los ítems poliquetos y los crustáceos son la base de su

dieta alimentaria, lo que hace suponer que estos ítems se encuentran en gran densidad o que esta especie cambia su dieta ampliándola conforme crece. Asimismo, se encontró que los crustáceos son el ítem más importante en la dieta con el 53.6 %<sup>19,23</sup>.

El índice de importancia relativa puso de manifiesto que los poliquetos predominaron, lo cual indica su alta importancia dentro de la dieta de *P. peruanus* “suco”. Asimismo este índice fue utilizado para corroborar los resultados encontrados con los métodos gravimétricos y frecuencia de ocurrencia, ya que el IRI incorpora todas las medidas estimando y dando importancia a cada presa en particular<sup>24</sup>.

Los estadios de madurez sexual gonadal indican que “suco” estuvo sexualmente activo todo el año; su época de reproducción más intensa fue a finales de verano continuando con su desove en otoño<sup>18</sup>, se reporta para esta especie un desove principal en estas estaciones del año en La Región de Lambayeque. Así mismo “suco” tuvo su mayor pico de desove en verano prolongándose hasta otoño, entrando en un periodo de inactividad gonádica en invierno<sup>19</sup>. Por otro lado nuestros resultados coinciden parcialmente con lo reportado para esta especie<sup>8</sup> con una época de reproducción en las estaciones de primavera y verano.

La relación longitud-peso permite determinar que las especies tienen un crecimiento alométrico; esta relación es importante porque se puede utilizar para determinar el peso al primer desove si se conoce la longitud, valor que se utiliza para ajustar el porcentaje de embande de las redes agalleras y el tamaño de malla, esto último constituye una medida de regulación pesquera<sup>13</sup>.

La relación Longitud-Peso registró para la especie en estudio según sexos que  $b < 3$ , con una variación de 2.98 para hembras y 2.97 para

machos, lo cual nos indica que esta especie presenta un crecimiento de tipo alométrico negativo, esto coincide un estudio que indica que las hembras presentan un coeficiente “b”  $2.88 < 3$ ; pero difiere en el caso de los machos ya que presento un “b”  $3.03 > 3^2$ ; lo cual indica que por cada unidad de peso el incremento de su longitud es igual al cubo con una excepción para las hembras que por cada unidad de peso el incremento de su longitud es menor al cubo. Se reportó para esta especie un coeficiente “b” 3.42, siendo  $> 3$ ; presentado un crecimiento alométrico<sup>9</sup>, lo cual indica que el pez llega a ser más pesado para la longitud que tiene.

Los resultados de esta investigación coinciden con lo reportado para esta especie<sup>19</sup>, se encontró valores para  $b < 3$  para hembras ( $b = 2,87$ ), y machos ( $b = 2,82$ ), esto indica posiblemente que los especímenes grandes presentan cambios en la forma de su cuerpo para convertirse en más alargados o los especímenes pequeños estaban en mejor condición nutricional en el momento de muestreo.

La proporción del cuerpo varía constantemente de tal manera que la ley del cubo no puede aplicarse durante todo el ciclo vital de ahí que se emplea en la generalidad de los casos la expresión  $P = F * L^n$  que presenta valores para  $n = 3$  y para  $n \neq 3$ <sup>22</sup>.

El factor de condición (F) en especies acuáticas representa el grado de robustez o bienestar en relación al medio y está asociado también a la madurez gonadal y condición sexual.

*P. peruanus* registró una variación de Factor de condición a través del tiempo alcanzando la mejor condición somática para ambos sexos en los meses de junio, octubre, esto estaría relacionado a la conducta reproductiva y la disponibilidad de alimento.

Las constantes de crecimientos son similares en ambos sexos, incluso los valores de  $R_n$  son cercanos. Para ambos géneros las distribuciones

anuales son polimodales, presentando varias cohortes que se expresan en seis y siete grupos de edad para hembras y machos, esto posiblemente se debe a que las tallas capturadas muestran una estructura parecida para ambos sexos, destacando que los ejemplares analizados se obtuvieron al azar de las capturas comerciales, lo cual no impidió en cierta medida que las muestras estuvieran sesgadas hacia tallas pequeñas.

Los parámetros de crecimientos obtenidos para *P. peruanus* para hembras y machos fueron,  $K = 0,22/\text{año}$  y  $K = 0,21/\text{año}$ , resultados que concuerdan con  $K = 0.20/\text{año}$ <sup>9</sup>. Anteriormente se obtuvo un  $K = 0,61/\text{años}$ <sup>23</sup>, este estimado es mayor que el encontrado en el tiempo de estudio; esto se debe posiblemente a que la muestra fue analizada como una sola o tal vez a que intervinieron factores como temperatura, salinidad y oxígeno que al actuar sobre la especie retardan el crecimiento, esto es confirmado por (Pauly, 1979)<sup>17</sup>.

La longitud asintótica ( $L^\infty$ ) encontrado para hembras y machos fue 53,68 cm y 53,28 cm, sin embargo estudios anteriores reportaron un  $L^\infty = 45,62\text{cm}$  y  $49,47\text{cm}$ ; esto se debe posiblemente a que en su distribución de tallas su longitud máxima fue de 36cm y 47cm respectivamente<sup>9,23</sup>.

Las curvas de crecimiento obtenidas para hembras y machos muestran una tendencia a incrementarse en los primeros años de vida y este incremento disminuye conforme aumenta la edad<sup>13</sup>, el crecimiento describe normalmente una curva cuya pendiente disminuye con la edad, ya que el crecimiento suele ser muy rápido al principio, cuando el pez es muy joven, pero se va haciendo más y más lento a medida que aumenta en edad. Estos mismos autores señalan que las curvas de crecimiento son curvas exponenciales porque al aumentar la edad del pez la tasa de crecimiento disminuye.

La pesca artesanal en el Perú es una actividad económica que sustenta en la alta diversidad

marina y los sistemas ecológicos existentes en el mar peruano, actualmente el IMARPE conocedor de esta actividad está desarrollando investigaciones que aporten con el ordenamiento la pesca artesanal, la cual constituye una fuente de alimento para el consumo humano directo<sup>9</sup>.

Los niveles de extracción anual de la especie, han venido disminuyendo de 329,55tn a 249,1tn según reportes anuales<sup>19, 20, 23</sup> a 191,156 tn; esta disminución también se vio reflejada a nivel nacional.

Los volúmenes de desembarque fluctuaron durante todo el año para la región la Libertad presentando valores altos en los primeros meses del año disminuyendo progresivamente hacia la mitad del periodo e incrementándose en los meses finales, En años anteriores se reportaron las mayores capturas en las estaciones de verano y otoño<sup>23</sup>.

La captura de *P. peruanus* se realizó con mayor frecuencia en embarcaciones tipo bote y con el empleo de redes cortina, se ha reportado que las embarcaciones y redes más importantes para la extracción de suco son los botes y las redes cortinas<sup>19, 23</sup>, para Puerto Salaverry se encontró que las redes cortinas y las embarcaciones tipo bote

como las más importantes en la extracción de esta especie en el periodo 2001 a 2009<sup>25</sup>.

El esfuerzo de pesca fue mayor en octubre y menor en junio; siendo en los meses siguientes donde comienza a aumentar el esfuerzo de pesca. Esto se debe posiblemente a la disponibilidad del recurso que se incrementa por las condiciones ambientales favorables.

La captura por unidad de esfuerzo estandarizado (CPUE), mostró una tendencia inversamente proporcional al esfuerzo de pesca estandarizado, esto significa que si el esfuerzo de pesca estandarizado aumenta, resulta un decremento en la abundancia de este recurso. Esto indica que si la presión de la pesca aumenta la abundancia de esta recurso llegará a niveles de cero (0).

La relación entre el esfuerzo de pesca estandarizado y la captura por unidad de esfuerzo estandarizado, mostró una tendencia negativa la cual se vio reflejado como un indicador negativo de la abundancia del recurso; esto se debe a que la captura excesiva e ilegal influye negativamente en la magnitud poblacional y así mismo las condiciones ambientales no favorecen la disponibilidad del recurso.

## CONCLUSIONES

*Paralonchurus peruanus* es carnívoro y el ítem alimentario de mayor preferencia son los poliquetos. La especie evaluada, presentó una actividad reproductiva continua, con un pico de desove los meses de marzo y abril. La relación longitud – peso se ajusta al modelo potencial, con un crecimiento alométrico negativo. El mejor grado de bienestar sucedió en la estación de otoño para ambos sexos. Se obtuvo seis grupos de edad para hembras y siete para machos, las ecuaciones de crecimiento fueron:

Hembras:

$$L_t = 53,68 (1 - e^{-0,22(t + 0,65)})$$

Machos:

$$L_t = 53,28 (1 - e^{-0,21(t + 0,68)})$$

Los mayores registros de desembarques se dieron en Marzo y junio. Las embarcaciones y las artes de pesca que se utilizaron con mayor frecuencia fueron “bote” y redes cortineras.

La relación entre el esfuerzo de pesca estandarizado y la captura por unidad de esfuerzo estandarizado, mostró una tendencia negativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Eslava N. Contenido estomacal de “coco” *Paralonchurus peruanus* Steindacher (1875) (Pisces: Sciaenidae) del área comprendida entre los 6° y 8° LS. \_ 81° W durante los meses de enero a septiembre de 1975. Tesis para optar el Título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo, 1976.
2. Espino M. El niño y su impacto sobre los peces demersales del Perú. Instituto del Mar del Perú. Callao. Boletín 14 (2):23, 1990.
3. Jones CM. Age and growth, p.33-63. In Fuiman Lee A. & R.G. Werner (eds). Fishery Science, The unique contributions of early life stages. Blackwell Science, Oxford, Reino Unido, 2002.
4. Torres G. Biología reproductiva, Hábitos alimentarios, relación peso \_ longitud de *Sciaena deliciosa*, *Paralonchurus peruanus* y *Stellifer minor* de la caleta Morin. De diciembre 1999\_ Julio 2000. Informe de prácticas pre- profesionales para optar el Título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo, 2000.
5. Veneros B. Edad y Crecimiento en “Lisa” *Mugil cephalus* de la Albufera del Río Moche y Caleta Huanchaco durante 1992. Trabajo de habilitación para Ascenso de categoría. Universidad nacional de Trujillo. Facultad de Ciencias Biológicas. Departamento de Pesquería. Trujillo, 1993.
6. Tasso C. Alimentación, edad, crecimiento y aspectos de la biología reproductiva de *Oreochromis niloticus* “tilapia” en la laguna Compín, Otuzco\_ La Libertad de abril a octubre. Tesis para obtener el título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo, 1998.
7. Gonzalez L. Determinación de la edad mediante el uso de otolitos del “coco” *Paralonchurus peruanus* Steindacher (1875) (Pisces: Sciaenidae). Tesis para optar el Título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo, 1976.
8. Estrella, C, Guevara R, y Palacios J. Informe estadístico de los recursos Hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas, durante el primer semestre de 1998. IMARPE-Callao. Perú. Informe 139, 1998.
9. Veneros B. Caracterización de las bases biológicas-pesqueras para el manejo sustentable de los principales recursos que soportan la pesca artesanal en la zona costera de la Región La Libertad, Perú. Tesis para optar el grado de doctor en Ciencias Biológicas. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional de Trujillo, 2008.
10. ODEI. [En línea]. La Libertad: Compendio Estadístico 2009. Oficina Departamental de Estadística e informática. [Accesado 12/03/2011]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0852/libro.pdf>, 2009.
11. Atoche D. Biología y pesquería de *Ethmidium maculatum* “machete” procedente de la pesca artesanal en La región la Libertad durante el 2010. Tesis

- para optar el título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo, 2011.
12. Chirichigno N. Lista de crustáceos del Perú. (Decápoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Inf. Instituto del Mar del Perú. 93 pp, 1970.
13. Tresierra A, Culquichicón Z. Manual de Biología Pesquera. Editorial Libertad E.I.R.L. Trujillo. Perú. 226 pp, 1995.
14. Johansen A. On the summer and autumn spawning herring on the north sea. Medd.Fórum: Ha. Vunderg. Serv. Ficheri. Bd. VI 5, 1924.
15. Gayanilo F, Sparre P, Pauly D. FAO-ICLARM Assessment tools. II. User's guide, 2005.
16. Pauly, D, Caddy J. A modification of Bhattacharya's method for the analysis of mixtures of normal distribution. FAO. Fisheries. Circ. N°781. Pág.16, 1985.
17. Tresierra A, Culquichicón Z, Veneros B. Dinámica de poblaciones de peces. Editorial Libertad. Trujillo. Perú. 304 pp, 1995.
18. IMARPE. Seguimiento de la pesquería demersal e investigaciones regionales en Lambayeque 2008. Informe anual. IMARPE. Sede Santa Rosa, 2007
19. IMARPE. Seguimiento de la pesquería demersal y costera en la Región La Libertad 2011. Informe anual. IMARPE. Sede Huanchaco, 2010a
20. IMARPE. Anuario Científico Tecnológico IMARPE. Vol. 10, enero diciembre, 2010. Instituto del Mar del Perú (ISSN 1813 – 2103). Callao. Perú, 2010b.
21. Amezaga R. Análisis de los contenidos estomacales en peces. Revisión bibliográfica de los objetivos y la metodología. Informe técnico del Instituto Español de Oceanografía. 74 p, 1988.
22. Tresierra A, Culquichicón Z, Biología Pesquera. Editorial Libertad E.I.R.L. Trujillo. Perú. 432 pp, 1993.
23. IMARPE. Seguimiento de la pesquería demersal y costera en la Región La Libertad 2010. Informe anual. IMARPE. Sede Huanchaco, 2009.
24. Alatorre V. Hábitos alimenticios del “atún aleta amarilla” *Tunus albacora* y “barrilete” *Katsuwonus pelamis* en cardúmenes mixtos del océano pacífico Oriental Tropical. Tesis para optar el grado de maestro en ciencias en manejo de recursos marinos. Instituto Politécnico nacional. Centro interdisciplinario de Ciencias Marinas. 17 p, 2007.
25. Mixán P. Pesquería de *Paralonchurus peruanus* “suco” en Puerto Salaverry – La Libertad de 2001 – al 2009. Tesis para optar el título de Biólogo Pesquero. Universidad Nacional de Trujillo, 2010.

[Escribir texto]