

# Análisis de la pesca de camarón en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles para el período enero–abril 2015

Relación Asociativa entre Coope Solidar R.L. y Coope Tárcoles R.L.

## Análisis de Datos

M.Sc. Alejandro Muñoz Rivera  
**Biólogo**

## Toma de Datos

Agustín Pérez , Alfonso Sandoval, Andrés Tejada, Ariel Adanís, Blanca Hernández, Carlos Espinoza, Rafael Adanís, Christian Acosta, Danilo Morales, Denia Alvarado, Diego Vásquez, Domingo Ramírez, Edwin Sáenz, Efraín Fernández, Enrique González, Francisco López, Freddy Mena, Gerardo Adanís, Greivin Vega, Isaac López, Jeremy Vásquez, José López, José Vásquez, Josué Vargas, Juan Carlos Gómez, Juan Carlos Hernández, Juan Gómez Hernández, Justo Bustos, Katherine Rojas, Luigi Acosta, Marcos Hernández, Margarita Vargas, Minor Serrano, Minor Vargas, Pablo Morales, y Tony Agüero

**Pescadores de Tárcoles**



# **Pesca de camarón en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles, Enero–Abril 2015**

## **Objetivo del Estudio**

Este estudio se realizó con el objetivo principal de continuar con el proceso de caracterización de la pesca de camarón en los meses en que este recurso presenta una mayor productividad.

Los pescadores de Tárcoles siempre han reconocido el inicio de la estación seca, entre los meses de diciembre y abril, como la mejor época para realizar la pesca de camarón. Este aspecto del conocimiento tradicional local se ha corroborado a través de los años a partir de los análisis anuales de la información contenida en la base de datos de Coope Tárcoles R.L. Gracias a estas fuentes de información se han podido generar estrategias de manejo de este recurso para garantizar su preservación y aprovechamiento responsable.

La información resultante de este estudio permitirá a los pescadores de Tárcoles contar con datos concretos sobre las capturas de camarón para poder establecer cuotas de pesca y controlar la cantidad de recurso que se obtiene y se preserva año a año en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

## **Metodología y Diseño Experimental**

Tradicionalmente la pesca del camarón en Tárcoles se ha realizado utilizando pacas de trasmallo con una apertura de malla de 3 pulgadas. Los pescadores utilizaron el espacio comprendido dentro del Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles hasta una distancia de 8 brazadas y un máximo de profundidad de 15 metros. En este estudio se utilizaron trasmallos con una apertura de malla de 3.5 pulgadas, acatando las disposiciones de INCOPECA para el desarrollo del mismo.

Los pescadores buscan las localidades con base en su experiencia, ya sea visitando las localidades que tradicionalmente han sido efectivas para la pesca del camarón o guiándose a partir de los resultados de éxito o fracaso obtenidos en los días previos.

Una vez localizada el área de interés, los trasmallos se dejan a la deriva en el agua por un período de aproximadamente 30 minutos, tras el cual se recogen, se extraen los camarones atrapados y se vuelven a dejar a la deriva por otros treinta minutos. En este estudio cada pescador utilizó 4 pacas de trasmallo, y cada jornada de trabajo se limitó a 4 horas para lograr un esfuerzo de pesca similar en cada viaje de pesca, el cual constituye la unidad de muestra del diseño experimental utilizado. Los viajes de pesca se realizaron entre las 6 am y las 10 am.

Este estudio fue desarrollado utilizando la metodología diseñada en el año 2014 para lograr dar continuidad a la información de este proceso continuo de monitoreo. Los datos se recopilan de manera oportunista a partir del comienzo de la actividad del camarón. Durante el período de duración del proyecto, un asistente, Luis Flores, trabajó en el centro de acopio de Coope Tárcoles

R.L. y ayudó a los pescadores que hubieran obtenido capturas de camarón a recabar los datos necesarios.

Para cada una de las jornadas de trabajo se registró el total de camarones capturados y el peso total de la captura correspondiente a los camarones una vez que se hubiera removido su cabeza. Para cada individuo de camarón se registró la especie, el sexo, y para las hembras se registró el estado de desarrollo de la masa de huevos. Para este propósito se aprovechó la experiencia generada a partir de estudios anteriores, en los cuales se entrenó a una joven de la comunidad, María Gómez Hernández, para que ayudara a tomar los datos.

Debido a que en Tárcoles se capturan camarones para consumo propio de los pescadores y a que se utilizan otros artes de pesca diferentes a los trasmallos para realizar esta actividad, en este estudio se incluyó información acerca de los camarones capturados con atarraya, los cuales no pasan por el centro de acopio de Coope Tárcoles R.L. El incluir este arte de pesca permite hacer una mejor caracterización de las capturas de camarón obtenidas en Tárcoles. La pesca con atarraya se lleva a cabo desde la orilla de la playa, utilizando una red circular que se cierra al ser arrojada al agua, y que permite atrapar los organismos que se encuentran caminando por la arena, debajo del agua.

El proceso completo de la toma de datos fue realizado por los pescadores de Tárcoles y el personal de Coope Tárcoles y el Consorcio Por La Mar.

### **Pescadores Involucrados**

La toma de datos de este estudio fue realizada por treinta y seis pescadores y pescadoras asociados a Coope Tárcoles R.L., los cuales se presentan a continuación:

Alfonso Sandoval  
Andrés Tejeda  
Ariel Adanís  
Blanca Hernández  
Carlos Espinoza  
Rafael Adanís Morales  
Christian Acosta  
Danilo Morales  
Denia Alvarado  
Diego Vásquez  
Domingo Ramírez  
Edwin Sáenz  
Efraín Fernández  
Enrique González  
Francisco López  
Freddy Mena  
Gerardo Adanís  
Greivin Vega  
Isaac López

Jeremy Vásquez  
 José López  
 José Vásquez Figueroa  
 Josué Vargas  
 Juan Carlos Gómez  
 Juan Carlos Hernández  
 Juan Gómez Hernández  
 Justo Bustos  
 Katherine Rojas  
 Luigi Acosta  
 Marcos Hernández  
 Margarita Vargas  
 Minor Serrano  
 Minor Vargas  
 Pablo Morales Rojas  
 Agustín Pérez  
 Tony Agüero

## **Resultados**

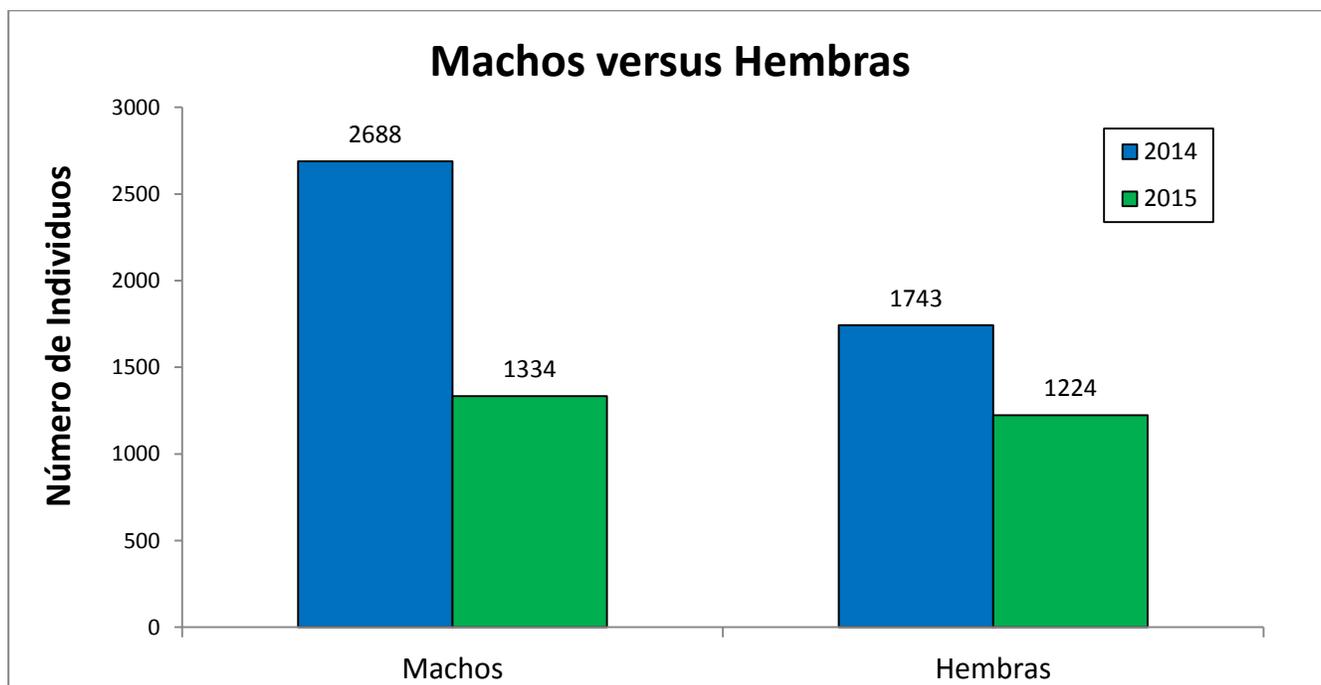
El estudio comprendió **90 viajes de pesca y 24 capturas individuales con atarraya**, entre las fechas del **29 de enero y el 24 de abril de 2015**. En este período se realizó un esfuerzo de **518.15 horas-hombre** a través de los tres meses de trabajo. De este total, 16-horas hombre corresponden a datos tomados en conjunto con oficiales de INCOPESCA, entre los días 14 y 17 de abril.

Los datos correspondientes al año 2014 presentados en este estudio comprenden **76 viajes de pesca individuales**, durante los cuales se realizó un esfuerzo de **302 horas-hombre** a través de los dos meses de trabajo.

En total se capturaron **2641 individuos de camarón**, lo que corresponde a una **reducción del 59.6%** con respecto a las capturas del 2014 (Cuadro 1). Tanto el número de machos como el número de hembras disminuyó con respecto al 2014 (Fig. 1), los **machos en un 51.2%** y las **hembras en un 70.2%**.

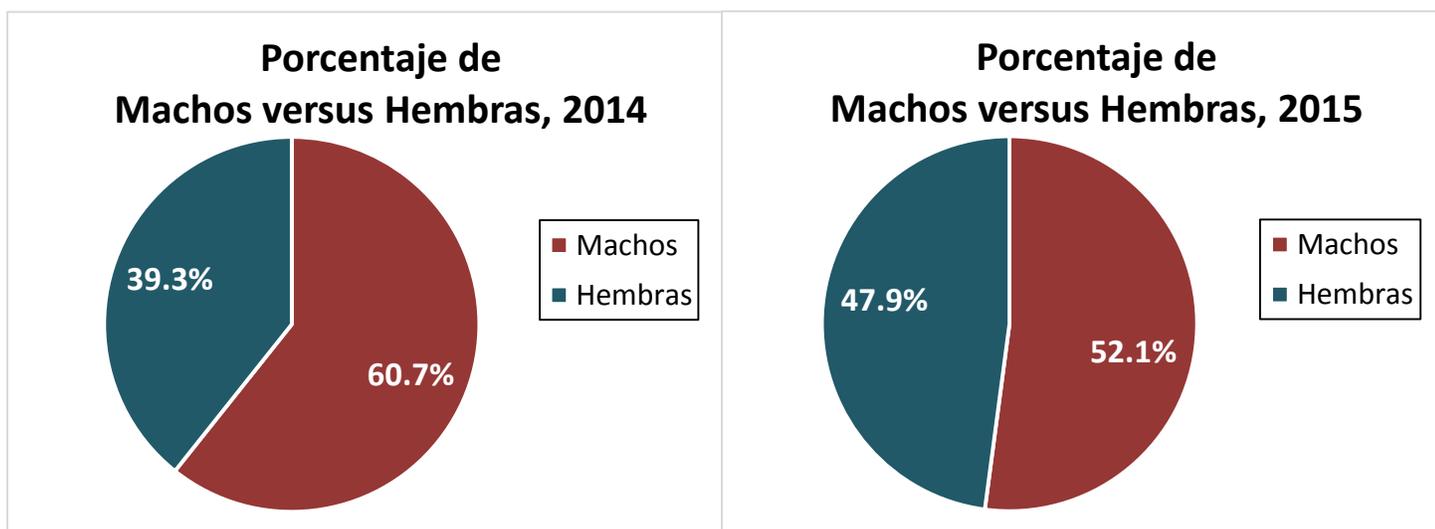
**Cuadro 1.** Número total de individuos de camarón según sexo y estadio del desarrollo de huevos de las hembras, capturados durante los meses de enero y febrero del 2014 y enero y abril del 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

<b>Año</b>	<b>Machos</b>	<b>Hembras 1</b>	<b>Hembras 2</b>	<b>Hembras 3</b>	<b>Hembras 4</b>	<b>Hembras Totales</b>	<b>Individuos Totales</b>
<b>2014</b>	2688	786	957	0	0	1743	<b>4431</b>
<b>2015</b>	1377	0	9	565	670	1224	<b>2641</b>



**Figura 1.** Número total de individuos de camarón según sexo, capturados durante los meses de enero y febrero del 2014 y enero y abril del 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

**El 52.1% de los camarones capturados correspondió a machos y el 47.9% correspondió a hembras** (Fig. 2). Las proporciones de sexos resultaron ser más similares en el 2015 con respecto al 2014, cuando el **60.7% de los camarones capturados correspondió a machos y el 39.3% correspondió a hembras**.



**Figura 2.** Porcentaje representado por hembras y machos de camarón según año, capturados entre los meses de enero y febrero del 2014 y enero y abril del 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

En contraste con lo encontrado durante el año 2014, **las hembras presentaron huevos generalmente en las etapas de madurez más avanzadas (etapa 3 y etapa 4)**, correspondientes a los dos últimos estadios del ciclo de desarrollo de los huevos, que cuenta con cuatro fases o estadios. **El estadio de desarrollo 4 fue el mejor representado entre las hembras capturadas** (Fig. 3). Casi no se encontraron hembras que presentaran huevos en los primeros estadios de desarrollo de los huevos.

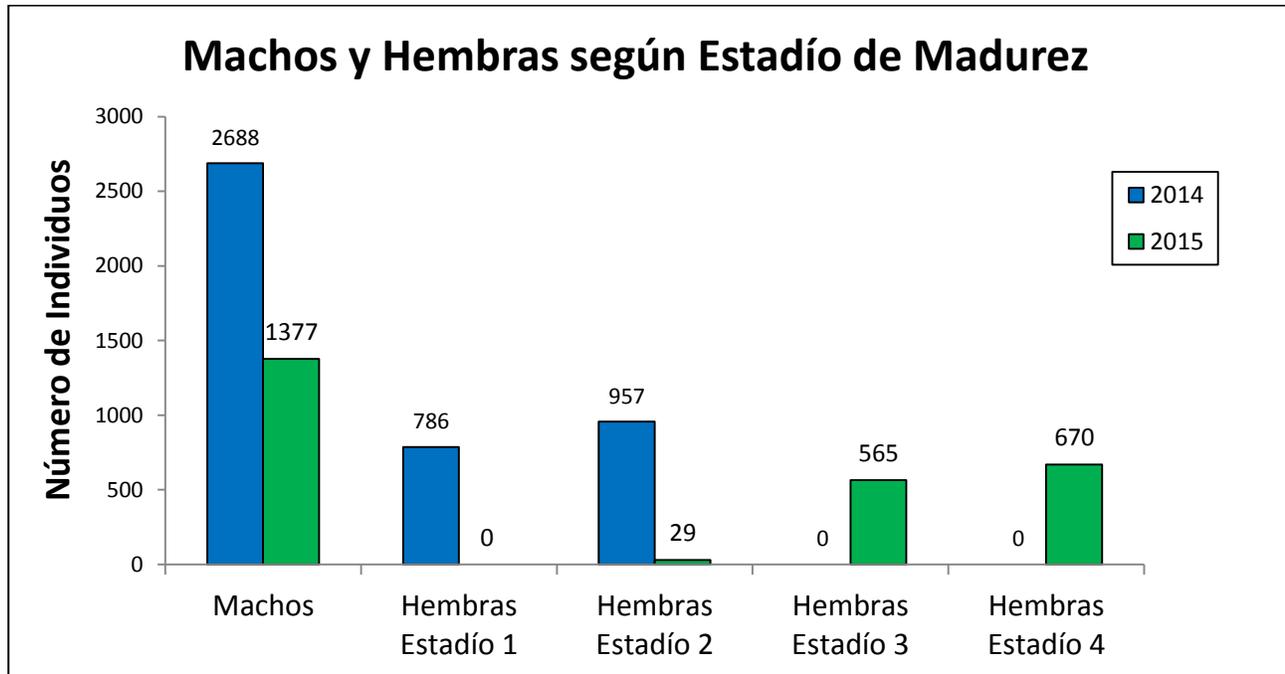
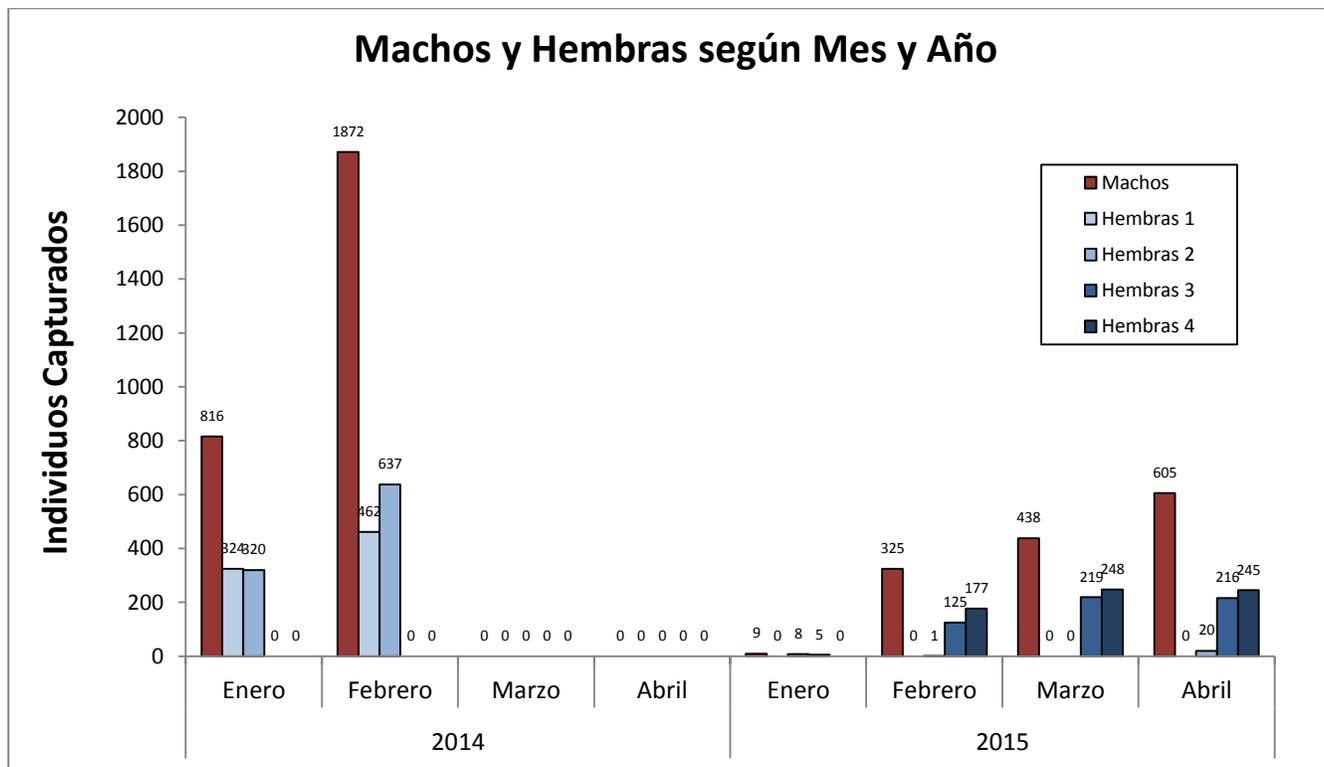


Figura 3. Número total de individuos de camarón según sexo y estadío de desarrollo de los huevos encontrados en las hembras, capturados durante los meses de enero y febrero del 2014 y enero y abril del 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

El patrón de presencia de los camarones, evidenciado por las capturas obtenidas en los años 2014 y 2015 es diferente (Fig. 4). En el 2014 la mayoría de los camarones se capturaron durante enero y febrero, y el inicio de las capturas se dio en diciembre del año 2013.

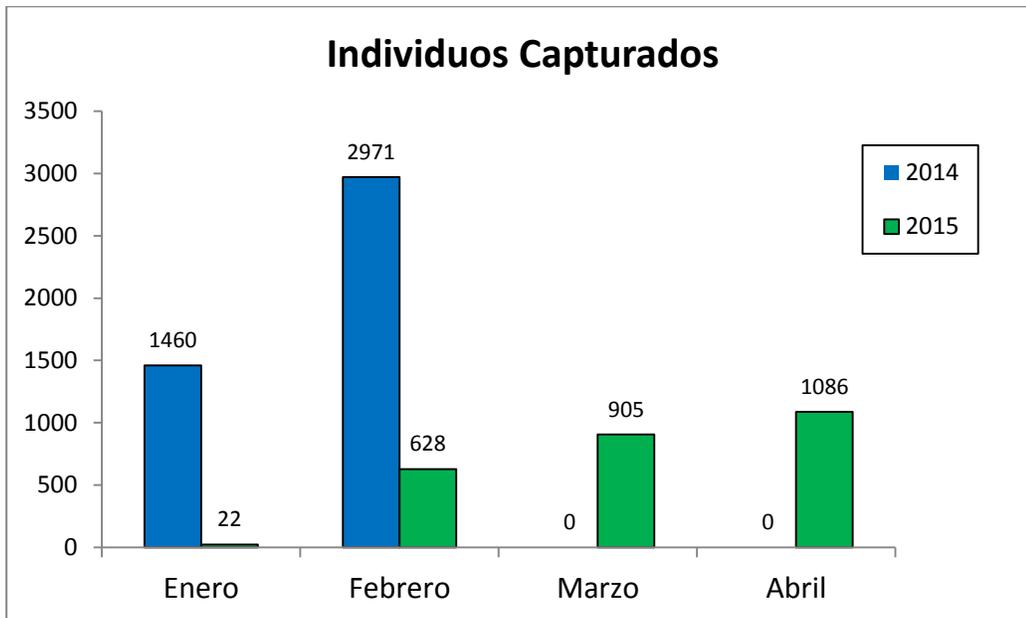
En el año 2015 se capturaron pocos camarones durante el mes de enero (Fig. 4) mientras, **que el total de individuos capturados fue aumentando mes a mes a lo largo de la temporada** de captura de camarón (Fig. 5). Al término de la toma de datos para este estudio en el mes de abril, fue cuando se obtuvo el mayor número de capturas (Fig. 5).



**Figura 4.** Número total de individuos de camarón según sexo y estadio de desarrollo de los huevos encontrados en las hembras, capturados durante los meses de enero y febrero del 2014 y enero y abril del 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

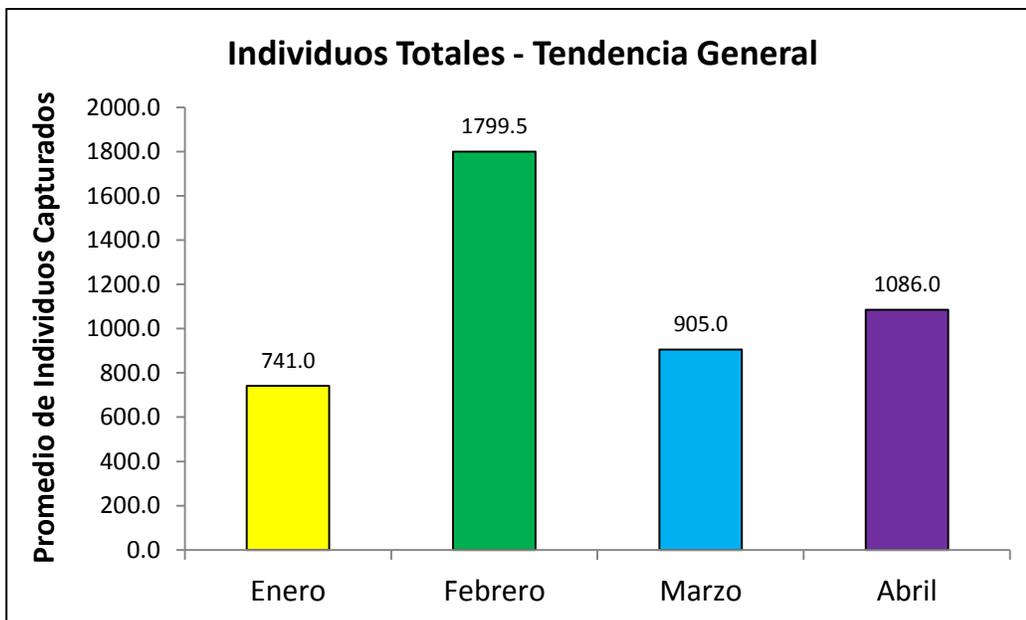
Si se analizan los datos de ambos años por separado, se puede observar cómo durante el año 2014 la mayor cantidad de camarones se capturó temprano durante la temporada, en los meses de enero y febrero, mientras que **en el 2015 la mayor cantidad de capturas ocurrió al final de la temporada** (Fig. 5).

Este patrón pone en evidencia la variabilidad anual que presenta este recurso. En palabras de los pescadores los “vientos nortes no empezaron a soplar temprano este año” y el camarón “empezó a reventar” mucho más tarde en el 2015. Esto indica que las condiciones ambientales pueden modificar el ciclo natural de los camarones, y **los picos de captura pueden variar a lo largo de las temporadas de captura esperadas a lo largo de los años.**



**Figura 5.** Número total de individuos de camarón según sexo y estadio de desarrollo de los huevos encontrados en las hembras, para los meses de enero a abril en los años 2014 y 2015, capturados en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

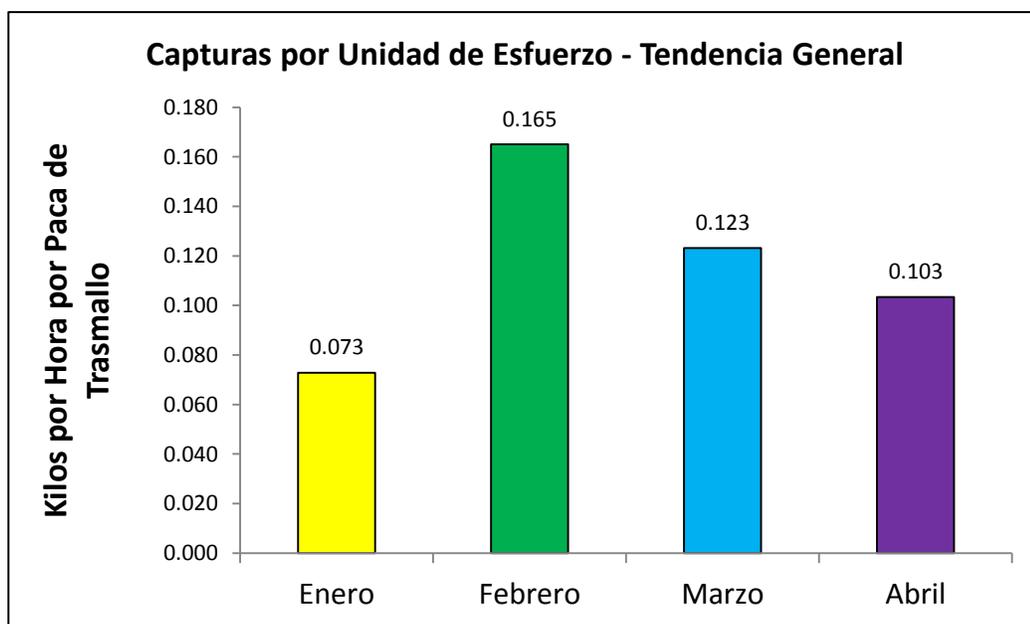
Al promediar los totales de individuos capturados mes a mes a lo largo de los dos años, se observa un **pico de capturas durante el mes de febrero** (Fig. 6). Este es el tipo de evidencia que por lo general es fácil de recordar: cuándo ocurrieron los meses “malos” o “buenos” a lo largo de una temporada o a lo largo de los años. Por esta razón en el conocimiento tradicional de los pescadores por lo general hay un mes o algunos meses en los que típicamente ocurren picos de captura y se espera que la pesca sea buena. En términos generales, en Tárcoles se espera que en febrero se den buenas capturas de camarón.



**Figura 6.** Promedio de individuos de camarón capturados entre los meses de enero y abril durante los años 2014 y 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

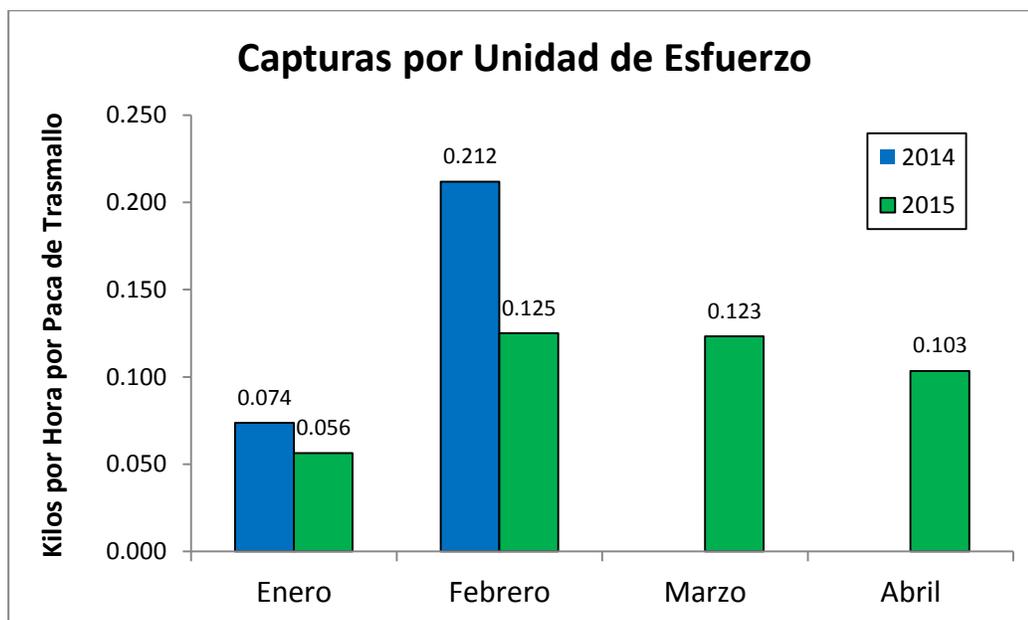
Estas observaciones que se dan a lo largo de los años y que forman parte del conocimiento tradicional de los pescadores ayudan a revelar y monitorear patrones que ocurren en la naturaleza, en este caso, en uno de los recursos de mayor importancia para su subsistencia. Al contrastar este conocimiento con la evidencia de los muestreos llevados a cabo a lo largo del 2014 y 2015, se llega a una conclusión similar.

Al calcular las Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE), se puede comparar la información obtenida en el 2014 y 2015, a pesar de corresponder a un total diferente de viajes de pesca, los cuales fueron realizados por un número total de pescadores distintos. El análisis de capturas por unidad de esfuerzo revela que **para los dos últimos años en efecto es el mes de febrero en el que se captura un mayor número de camarones** (Fig. 7), a pesar de que en el 2015 la mayoría de las capturas ocurrió en los meses de marzo y abril.



**Figura 7.** Capturas de camarón por unidad de esfuerzo capturados entre los meses de enero y abril durante los años 2014 y 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

De la misma manera, un análisis de capturas por unidad de esfuerzo que compare los diferentes meses incluidos en la temporada de captura de camarón para los dos últimos años, revela que el mes de febrero en el que se dieron las mayores capturas de camarón durante el 2015 (Fig. 8). A pesar de que el la mayoría de los camarones se capturaron a medida que avanzó la temporada (lo cual se evidencia en la figura 5), **febrero siguió siendo el mes en el cual la captura de camarones fue mayor según el esfuerzo realizado**, que en este caso se mide en términos del total de horas dedicadas a la pesca.



**Figura 8.** Capturas de camarón por unidad de esfuerzo según mes, para los años 2014 y 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

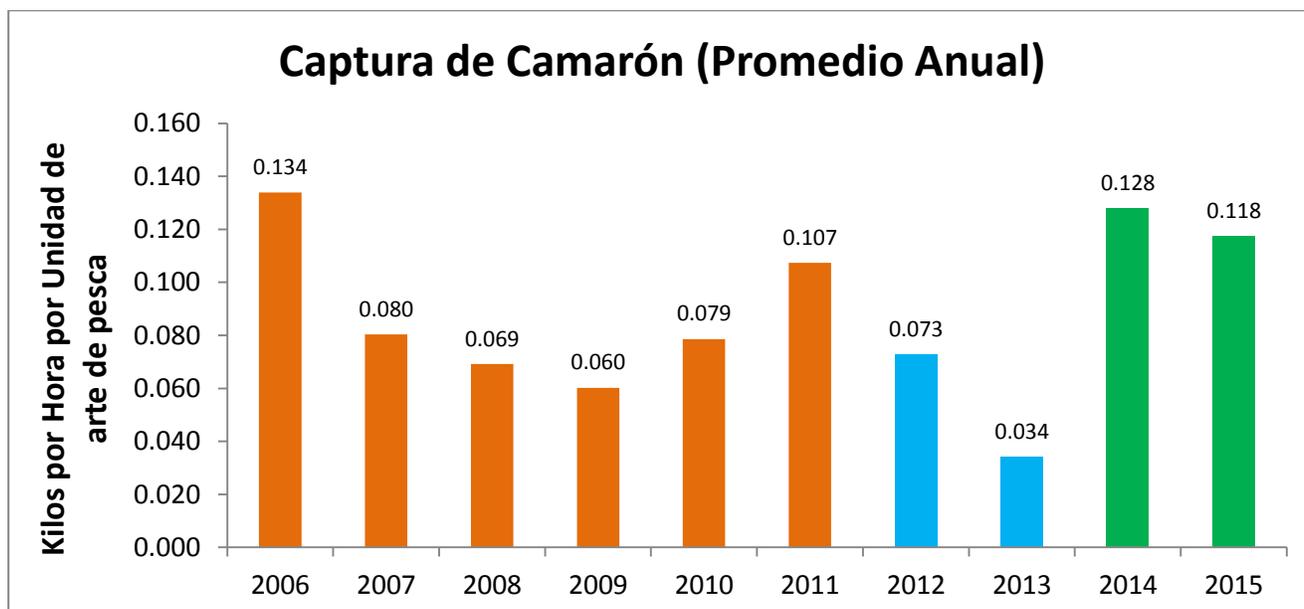
Los resultados de CPUE de la figura 8 son muy similares para los meses de febrero, marzo y abril del año 2015, pero si se observan los totales se revela un patrón en el cual **las capturas alcanzan un pico en febrero y descienden a lo largo de la temporada.**

Los datos con que se cuentan para el año 2014 evidencian un patrón similar, pero este no se puede corroborar ya que no se pudieron hacer muestreos en los meses de marzo y abril debido a que el permiso emitido por INCOPECA tomó en cuenta los meses de diciembre enero y febrero, los cuales típicamente son los más productivos para el recurso camarón.

El hecho de que en el año 2015 se haya realizado la mayor parte de las capturas entre los meses de marzo y abril pone en evidencia la necesidad de **que este tipo de estudios se realice a lo largo de toda la temporada de captura de camarón, para poder registrar y evidenciar la variabilidad de la disponibilidad de este recurso.**

En promedio, se capturaron **25.4 individuos por kilo** con una desviación estándar de 9.3. Esto significa una **disminución en el número de camarones por kilo con respecto al 2014**, que corresponde a un promedio de 30.4 camarones por kilo con una desviación estándar de 5.8. Este resultado indica que el 2015 se capturan menos camarones por kilo, lo que significa que **los camarones capturados en el año 2015 fueron en promedio más grandes que los capturados en el 2014** ( $U= 2103.5$ ,  $Z= 6,04$ ,  $p<0.05$ ,  $N= 77$  para 2014 y 113 para 2015).

El rendimiento o captura por unidad de esfuerzo de las actividades de pesca para el 2015 resultó ser de **0.118 kg/hora/paca**. Este rendimiento es el segundo más alto desde el 2006, el máximo histórico registrado (Fig. 9). Esto indica que el CPUE se encuentra por debajo del registrado para el 2014.

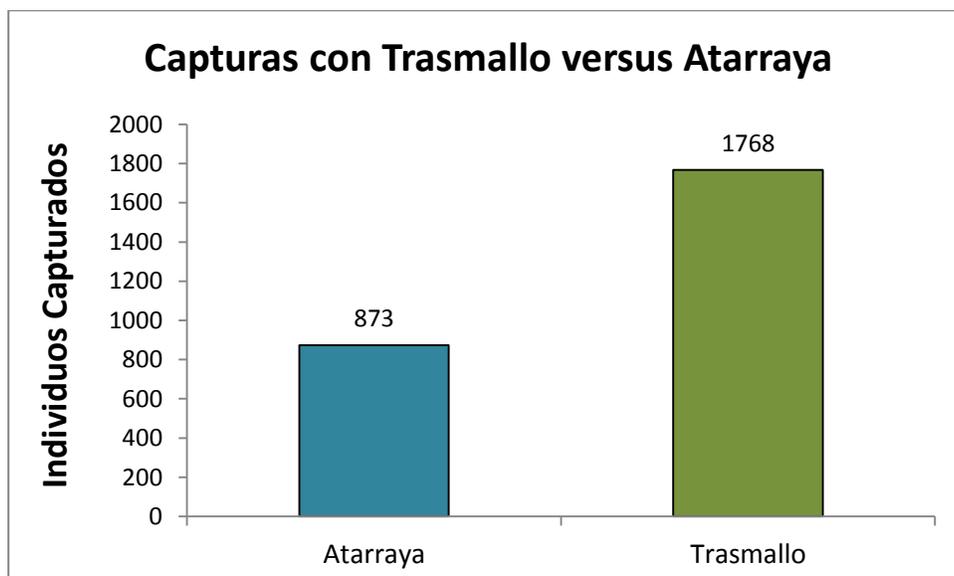


**Figura 9.** Promedio anual de capturas de camarón por unidad de esfuerzo, expresado en kilos obtenidos por hora por paca capturados en el Área de Pesca Responsable de Tárcoles.

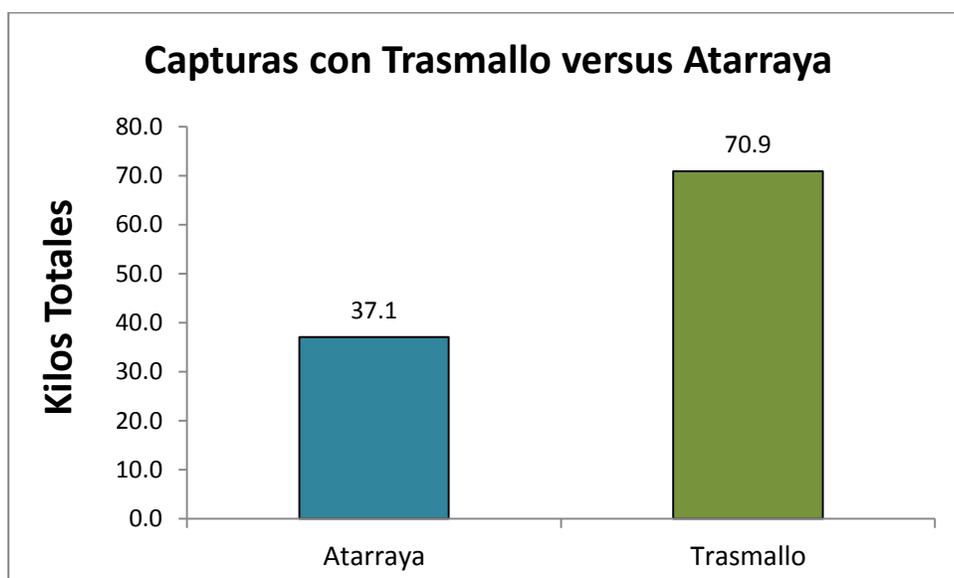
En el gráfico anterior, los colores diferenciados para el 2012, 2013, 2014 y 2015 denotan que los datos obtenidos provienen de estudios especiales. Hasta el 2011 los promedios reflejan los datos de la totalidad de facturas emitidas por Coope Tárcoles R.L. en ese año en particular, mientras que para el 2012 y 2013 los datos provienen de muestreos diseñados para recabar información y llevados a cabo en conjunto con el Departamento de Investigación de INCOPESCA. Las barras que representan los años 2014 y 2015, de color verde, corresponden al presente estudio.

### **Capturas Realizadas con Trasmallo Versus Capturas Realizadas con Atrarraya**

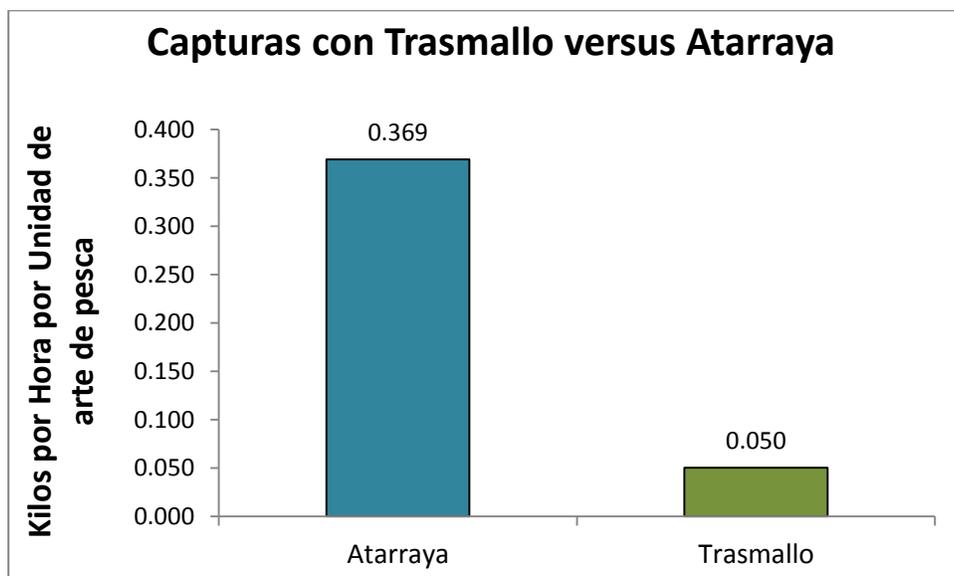
La pesca con atrarraya fue realizada por **18 pescadores y pescadoras** entre los meses de enero y abril del 2015. Tanto el número de individuos (Fig. 10) como el total de kilos (Fig. 11) capturados con este arte de pesca es menor a las capturas que se realizan con trasmallo. Sin embargo, **las capturas por unidad de esfuerzo son más de 7 veces mayores al utilizar la atrarraya** (Fig. 12).



**Figura 10.** Capturas de individuos de camarón, según arte de pesca, para los meses de enero a abril del 2015, en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

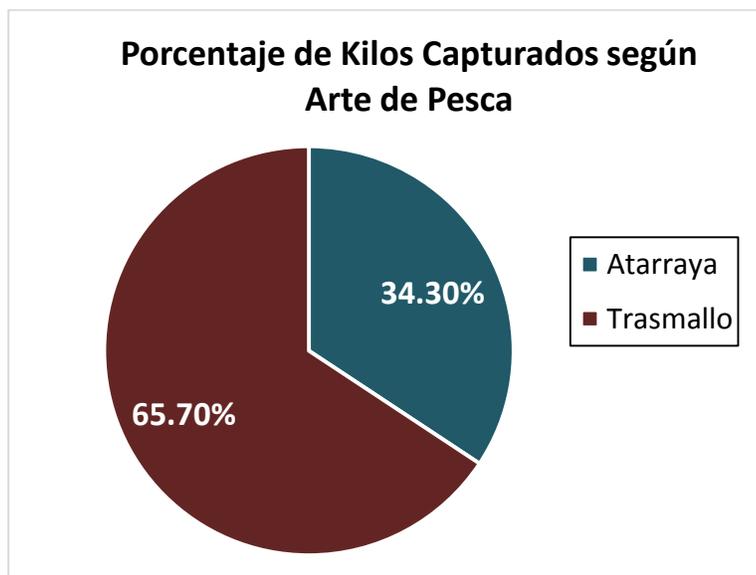


**Figura 11.** Kilogramos totales de camarón, según arte de pesca, capturados entre los meses de enero a abril del 2015, en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

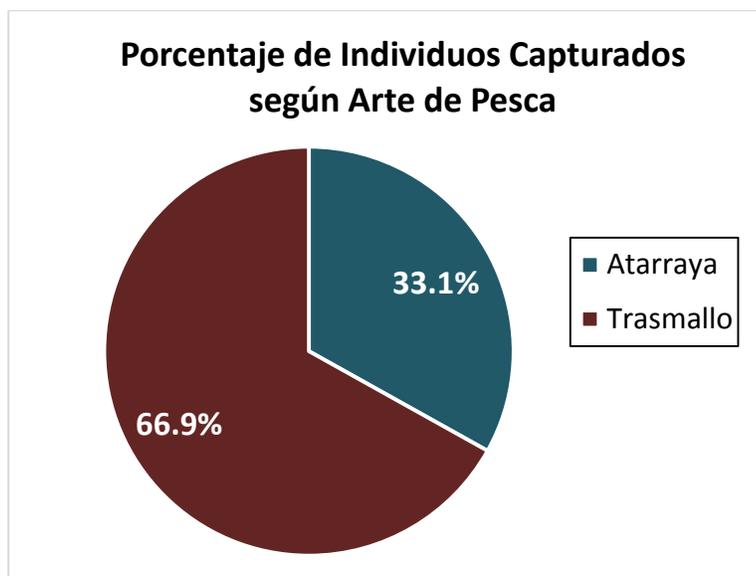


**Figura 12.** Capturas de camarón por unidad de esfuerzo, según arte de pesca, para los meses de enero a abril del 2015, en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

Las capturas con atarraya significaron un **34% del total de kilos de camarón capturados durante los meses de enero a abril del 2015** (Fig. 13), y un **33% del total de individuos capturados** durante este mismo período (Fig. 14).



**Figura 13.** Porcentaje de kilos de camarón según año, capturados entre los meses de enero y abril del 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.



**Figura 14.** Porcentaje de individuos de camarón según año, capturados entre los meses de enero y abril del 2015 en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles.

### Impacto Económico

Durante el período en que se desarrolló el estudio, el precio del camarón fluctuó. Durante las primeras semanas el precio de venta del camarón fue de ₡10,000, y a medida que disminuyó la cantidad de camarón disponible el precio aumentó a ₡14,000.

Tomando en cuenta los precios mínimo y máximo reportados anteriormente, las ganancias percibidas por Coope Tárcoles R.L. deberían estar entre **un monto mínimo de ₡1,080,153.00, y un monto máximo de ₡ 1,512,214.00.**

**Cuadro 2.** Número de viajes y ganancias mínimas y máximas a ser percibidas por Coope Tárcoles R.L., según arte, por capturas de camarón en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles durante los meses de enero a abril del 2015.

Arte	Kilos Totales	Ganancia Mínima	Ganancia Máxima
Atarraya	37.1 kg	₡371,000	₡ 519,400
Trasmallo	70.9 kg	₡ 709,153	₡ 992,814
<b>Total</b>	108.0 kg	₡ 1,080,153	₡ 1,512,214

### Recomendaciones

Como lo revela la comparación de los patrones encontrados en los años 2014 y 2015, las variaciones climáticas, como la fuerte expresión del fenómeno de El Niño durante el año 2015 pueden alterar los patrones regulares de vientos y corrientes, por lo que la temporada de camarón puede experimentar inicios tardíos.

Es importante negociar de nuevo con INCOPECA la asignación de un período de permisos de pesca que se extienda de diciembre a abril para poder contar con la flexibilidad suficiente a la hora de tomar

los datos o realizar actividades de pesca regulares. Si este período se considera muy extenso por parte de las autoridades, se sugiere la implementación de una ventana de por lo menos tres meses de estudios a partir del momento en que empieza a capturarse el camarón.

Los datos obtenidos en este estudio contemplan para cada individuo la especie, el sexo y el estado de desarrollo de los huevos en el caso de las hembras. Los pescadores de Tárcoles han compartido su conocimiento tradicional con los científicos tradicionales para la toma de decisiones. En el caso de los pescadores que no trabajaban con camarón, estos aprendieron a hacer estas identificaciones de los sexos de las especies durante los estudios conjuntos que se llevaron a cabo con el personal del Departamento de Investigación de INCOPECA durante el 2012. Es importante realizar un control de calidad de estas identificaciones, ya que es fácil que se den confusiones. Se recomienda invitar al personal a realizar un refrescamiento de las características que definen las diferencias entre las especies, sexos y el estado de desarrollo de los huevos para los pescadores investigadores.

La pesca con atarraya se debe regular en el Área Marina de Pesca Responsable de Tárcoles, ya que este estudio indica que hasta una tercera parte de las capturas de camarón se llegan a realizar con este arte. El uso de este arte de pesca no es permitido en el AMPR de Tárcoles pero sí lo es en otros lugares del país. Se plantea que los pescadores de Coope Tárcoles le presenten al INCOPECA la opción de que se permita su uso dentro del AMPR, ya que su uso representa una fuente de ingresos para los pescadores. Además, la mayoría de las capturas hechas con trasmallo son para consumo local, por lo que son importantes para la seguridad alimentaria de la población local.