



ACTUACIONES DE DESCASTE DE CANGREJOS ALÓCTONOS EN EL LAGO DE CAICEDO YUSO - ARREO PARA LOS AÑOS 2014 Y 2015



**PROYECTO TREMEDAL
"LIFE11 NAT/ES/707"**

**CUESTASENSIO S.C.
31/10/2015**

Este informe se ha elaborado en el marco de la acción C3 “Restauración ambiental del LIC Lago Arreo-Caicedo Yuso” dentro del proyecto LIFE11/NAT/707 Tremedal “Humedales continentales de la Península Ibérica: gestión y restauración de turberas y medios higrófilos”.

Socios y cofinanciadores de la acción C3:



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN:	3
2.- ANTECEDENTES:	4
3.- METODOLOGÍA:	5
4.- RESULTADOS:	13
4.1.- CUESTIONES METODOLÓGICAS PUESTAS A PRUEBA:	13
4.1.1.- CAPTURAS SEGÚN DISTANCIA A LA ORILLA:	13
4.1.2.- UBICACIÓN DEL CEBO EN LA NASA:	20
4.1.3.- FRECUENCIA DE REPOSICIÓN DEL CEBO EN LAS NASAS:	25
4.1.4.- EMPLEO DE CARNE O PESCADO DEL LAGO COMO CEBO:	28
4.1.5.- CANTIDAD DE CEBO EN CADA NASA:	30
4.4.- FENOLOGÍA DE LA ESPECIE (% de M1, M2, H-, Hh, HI):	32
4.5.- TALLA DE LAS CAPTURAS:	40
4.6.- INTERSEXUALIDAD Y CONSANGUINIDAD:	44
4.7.- CAPTURAS TOTALES Y EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS MISMAS:	47
4.8.- LABORES EN EL ARROYO DEL LAGO:	53
4.8.1.- CAMPAÑA 2014:	53
4.8.2.- CAMPAÑA 2015:	61
5.- CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN:	68
6.- ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN A FUTURO:	74
7.- BIBLIOGRAFÍA:	77
ANEXO I: Tablas de resultados de los análisis estadísticos realizados	80
ANEXO II: Clave fotográfica de subgrupos poblacionales.	103
ANEXO III: Delimitación de tramos y ubicación de nasas en el arroyo del lago.	108
ANEXO IV: Galería fotográfica	120

1.- INTRODUCCIÓN:

El cangrejo rojo o cangrejo de las marismas (*Procambarus clarkii*) es una especie originaria de la costa este de Estados Unidos de América que, tras su introducción en la península ibérica hace unos 40 años, ha resultado ser una de las especies exóticas invasoras más exitosas en su colonización, y de las que más graves consecuencias ha generado a la biodiversidad autóctona, habiendo sido considerado una de las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España (GEIB, 2006).

Además de ser potencial vector de transmisión de la afanomicosis, enfermedad micótica epidémica de origen americano que casi acabó con las poblaciones del cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes* complex), afecta gravemente al hábitat que ocupa debido a sus costumbres excavadoras, así como directamente a otras especies por depredación, tanto de fauna como de flora pues se trata de una especie omnívora, todo ello unido a la elevadísima capacidad reproductora que dificulta enormemente cualquier intento de erradicación de una población ya asentada.

En la actualidad esta especie está distribuida por prácticamente todas las cuencas fluviales de entidad de la península ibérica, situación que, desgraciadamente, se repite para el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

El lago de Arreo-Caicedo Yuso, humedal de extraordinaria singularidad, no se ha librado de la invasión del cangrejo rojo. Más aún, según un estudio encargado en 2009 por la Agencia Vasca del Agua (ECOHYDROS, 2011), el cangrejo rojo no sólo no era el único habitante alóctono del lago, sino que toda la fauna de peces de esa masa acuática se basaba fundamentalmente en especies foráneas (Perca sol, Black-bass, Carpa), además de la Tenca (especie para la que se mantienen ciertas dudas sobre su carácter autóctono en la península ibérica).

2.- ANTECEDENTES:

En los años 1992 y 1993 (MONTES et al, 1994), la Universidad Autónoma de Madrid realizó sendos muestreos del zoobentos del lago de Arreo-Caicedo Yuso, por encargo del Gobierno Vasco, en el transcurso de los cuales no se detectó la presencia de cangrejo rojo. Unos años después, en 1998, esta especie exótica ya habitaba en el lago (RICO, E., com. pers.).

En los años 2002, 2006 y 2012, un equipo de la Universidad Autónoma de Madrid llevó a cabo muestreos con nasas cangrejeras en este lago. En las dos primeras ocasiones (2002 y 2006) la abundancia de cangrejos rojos se mostró bastante baja (5 % de las nasas con capturas ; media de 0,05 ejemplares por nasa ; máximo de 1 cangrejo por nasa), siendo catalogada la especie como “no invasiva”, pero en la última (2012) ya se registraron valores (40 % de las nasas con capturas ; media de 1,3 ejemplares por nasa ; máximo de 13 cangrejos por nasa) que fundamentaban su recatalogación como “especie invasiva” (RICO, E., com. pers.).

Al año siguiente, y con el fin de planificar un plan de trabajo de dos años de duración (2014-2015), cuyo objetivo en lo referente al cangrejo rojo del lago de Arreo-Caicedo Yuso sería “*reducir en un 90% el número de ejemplares por unidad de muestreo con respecto a los descastes iniciales*”, se llevaron a cabo una serie de trabajos de campo para obtener una valoración inicial de la abundancia de esa especie en el citado espacio natural (ASENSIO, 2013).

Esa experiencia consistió en tres jornadas consecutivas de pescas con nasas cangrejeras, y los resultados sobrepasaron toda expectativa (100 % de las nasas con capturas ; media de 47 ejemplares por nasa ; máximo de 104 cangrejos por nasa). Además de los valores de densidad, también se obtuvieron ciertos resultados referentes al radio de acción de cada nasa (radio efectivo de pesca) y la relación de sexos y distribución de tallas en la población de cangrejo rojo del lago de Arreo-Caicedo de Yuso.

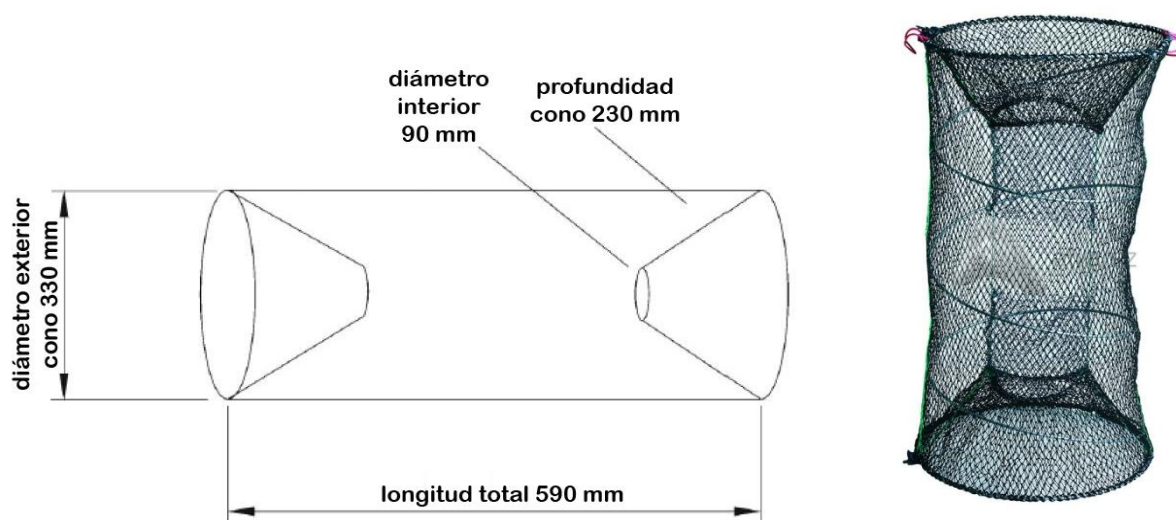
3.- METODOLOGÍA:

El lago de Arreo – Caicedo de Yuso y su entorno más cercano destacan, además de por la riqueza natural que albergan, por la sensación de tranquilidad que emanan.

Partiendo de la premisa consistente en preservar, en la medida de lo posible, esa característica tranquilidad, y con la experiencia de octubre de 2013 como base, se diseñó un plan de descastes ejecutable por el mínimo personal posible y que produjera las mínimas molestias posibles a la fauna autóctona (principalmente avifauna nidificante).

De acuerdo a esos preceptos, los descastes en el lago fueron desarrollados por dos operarios, empleando una barca neumática hinchable impulsada por un motor eléctrico (minimizando así la generación de ruidos y anulando la emisión de gases).

Las trampas empleadas fueron las llamadas nasas suecas o botrinos, plegables en este caso, modificadas en su diseño por nosotros para albergar en su interior un recipiente perforado en el que se introducía diariamente el cebo, habitualmente consistente en carne de corazón de vaca. Las dimensiones y diseño original son los que se pueden apreciar en el esquema siguiente:



Cada semana de descastes se acumulaba un esfuerzo global de casi 100 horas (24 h. x 4 jornadas) para cada botrino. El protocolo de labores era el siguiente:

LUNES: Cebado y calado de las nasas según la distribución previamente decidida, tomando nota de la ubicación exacta de cada botrino mediante un GPS manual.

MARTES: Recogida, vaciado, recebado y recalado en el mismo lugar de cada una de las nasas. Durante la cosecha se contabilizaban y sexaban las capturas de cada una de las nasas, se pesaba la cosecha de cada nasa con una balanza digital, y en un 10% de ellas, además, se medía la longitud de cefalotórax de cada ejemplar capturado mediante un calibre digital.

MIÉRCOLES: idem a martes.

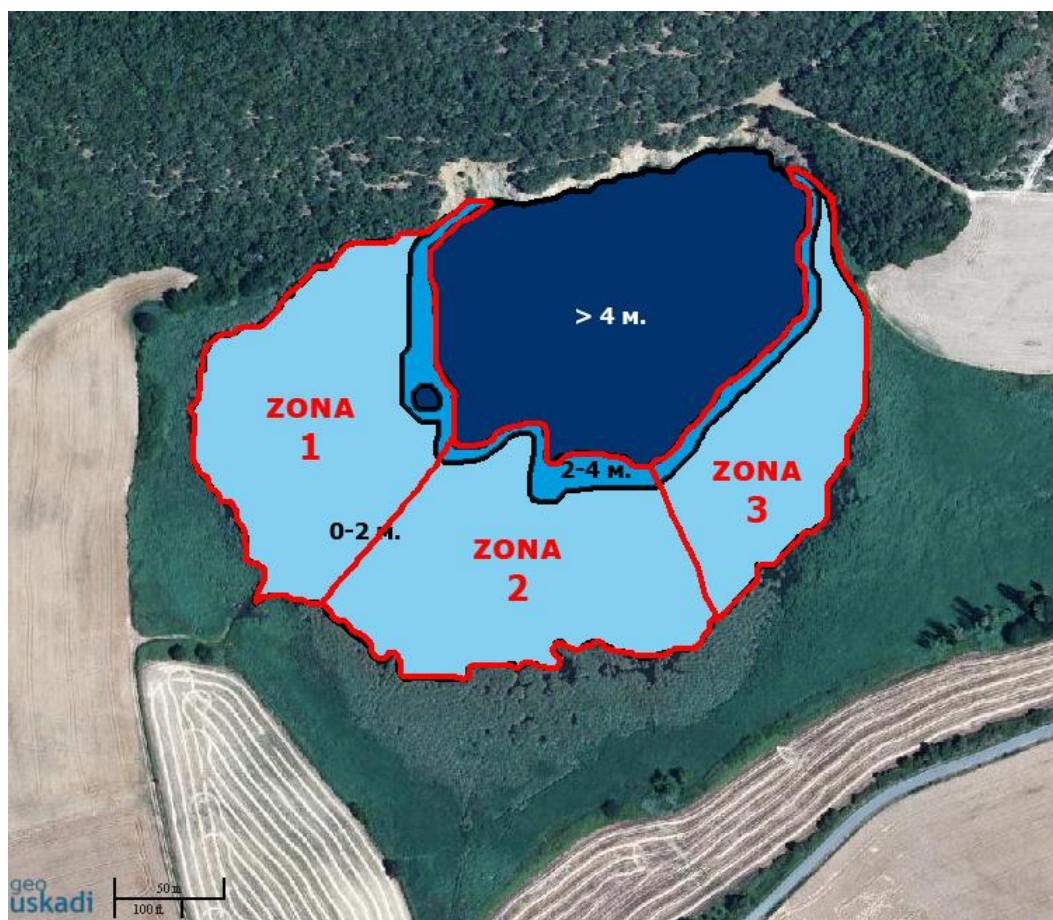
JUEVES: idem a martes.

VIERNES: idem a martes pero ni se cambiaba el cebo ni se volvían a calar las nasas. Durante el fin de semana el lago descansaba, sin rastro aparente alguno de las labores de descastes que se estaban llevando a cabo.

Posteriormente, durante el fin de semana, se digitalizaban los datos tomados durante la semana mediante una grabadora manual, y se analizaban estadísticamente, elaborándose un informe semanal que era puntualmente remitido a las entidades responsables y colaboradoras de la acción.

Inicialmente, teniendo en cuenta los límites de personal que nos habíamos autoimpuesto con el objetivo de preservar la tranquilidad ambiental (2 personas en 1 barca neumática con motor eléctrico), y la capacidad de manejo efectivo diario de nasas por parte de dos operarios (entre 50 y 55 nasas), así como el conocimiento de la superficie del lago con profundidades adecuadas para el calado de las nasas (unas 3,9 Hª según RICO et al, 1995), y el área efectiva de pesca para cada nasa analizada en ASENSIO, 2013 (unos 300 m² = área circular de aprox. 10 m. de radio), se decidió dividir la porción somera del lago (hasta 4 metros de profundidad) en 3 zonas abarcables con 50

nasas, y se elaboró un calendario inicial de pescas que se prolongaba a lo largo de 18 semanas por año, divididas en tres campañas de 6 semanas de duración cada una de ellas. En cada una de esas campañas se alternaban las zonas de pesca con periodicidad semanal (1, 2, 3, 1, 2, 3).



Una vez iniciadas las labores de descaste, de manera paralela a la consecución del objetivo principal, consistente en la extracción de cangrejos del lago, se tuvo la posibilidad de ir contrastando los resultados a medida que se obtenían, con el objeto de mejorar la metodología de captura de los citados crustáceos.

En este sentido, se compararon los rendimientos pesqueros, en términos de capturas por nasa, según la disposición del cebo en la bolsita de malla del diseño original, en el recipiente perforado añadido por nosotros, o en un imperdible al alcance de los cangrejos (ver capítulo 4.1.1. del apartado de Resultados del presente informe).

También se contrastaron las tasas de capturas en función de la frecuencia de reposición del cebo (capítulo 4.1.2. del presente informe), en función de la cercanía a la orilla (capítulo 4.1.3.), en función del empleo de carne de corazón de vacuno o de peces del lago a modo de cebo (capítulo 4.1.4.), y en función de la cantidad de cebo utilizado en cada nasa (capítulo 4.1.5.).

Precisamente a raíz de la realización de esos análisis estadísticos, en los que se comparaba el número de cangrejos capturados por nasa, e incluso la talla media de los mismos, en función de lo alejada que estuviera calada la nasa respecto de la línea de orilla, se decidió modificar sensiblemente la distribución de los botrinos en el lago, pasando de la división de la parte somera del lago en tres zonas (del 12 de mayo al 15 de agosto de 2014), a una distribución de las 50 nasas a lo largo de toda la orilla practicable del lago (el cortado del extremo norte del lago es impracticable para el calado de nasas debido a la fuerte pendiente del fondo), pasando por una situación intermedia, de una única semana de duración (18-22 de agosto de 2014), en la que los botrinos se distribuyeron en dos líneas paralelas a la orilla.

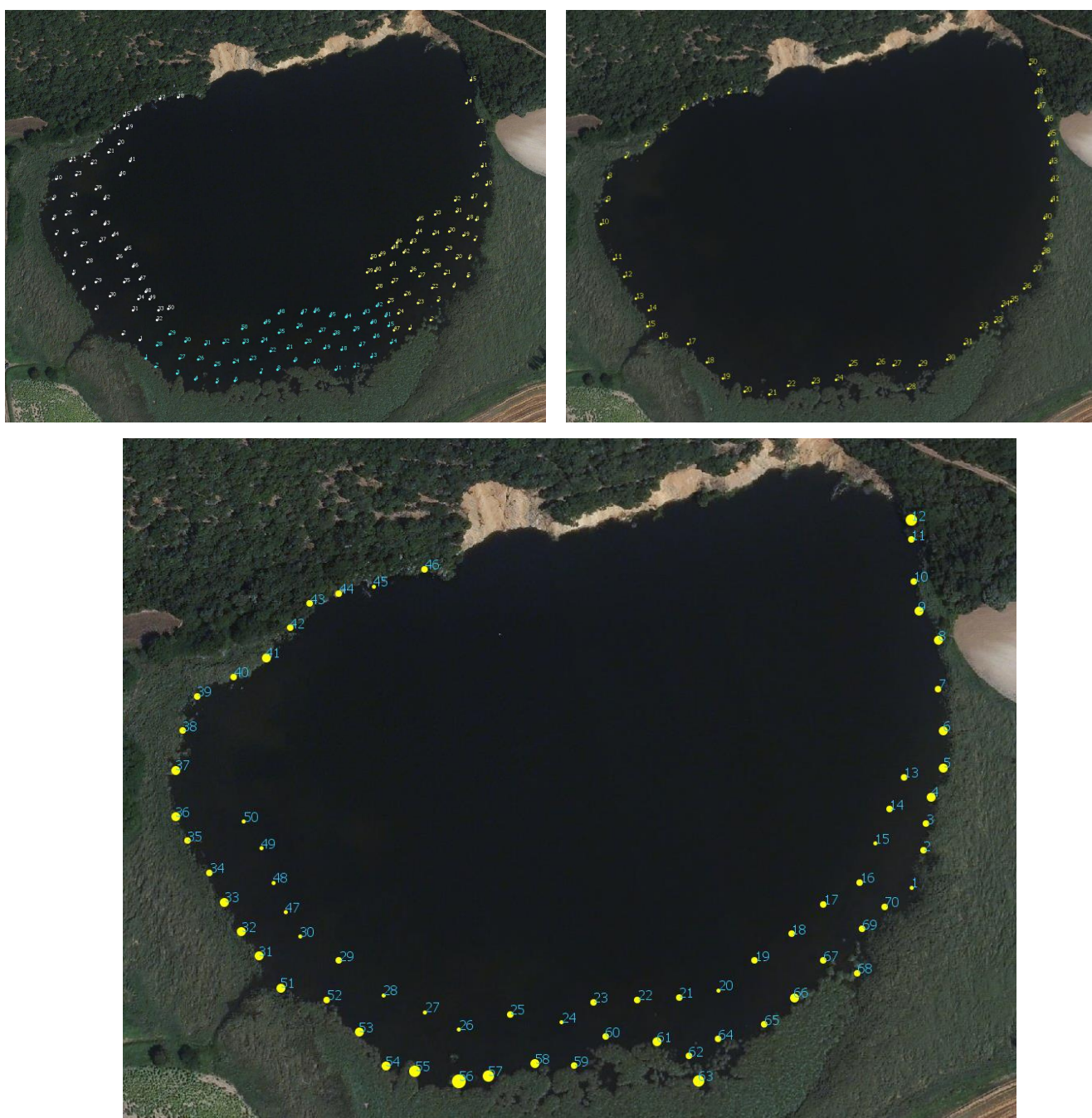
Durante el segundo año de descastes (2015), se iniciaron los trabajos aplicando la distribución inicial de 50 nasas en tres zonas, pero tras completar

un ciclo de tres semanas, a la vista de la abundancia de capturas que se estaba registrando, y atendiendo al objetivo principal del trabajo, se decidió aumentar un 40% el

		SEMANA	ZONA/NASAS
AÑO 2014	1ª CAMPAÑA	12-16 MAY	Z1 / 50N
		19-23 MAY	Z2 / 50N
		26-30 MAY	Z3 / 50N
		2-6 JUN	Z1 / 50N
		9-13 JUN	Z2 / 50N
		16-20 JUN	Z3 / 50N
	2ª CAMPAÑA	1 de JUL	Z1 / 50N
		7-11 JUL	Z2 / 50N
		14-18 JUL	Z3 / 50N
		21-25 JUL	Z1 / 50N
		28JUL-1AGO	Z2 / 50N
		4-8 AGO	Z3 / 50N
		11-15 AGO	Z1 / 50N
	3ª CAMPAÑA	18-22 AGO	2 líneas/50N
		25-29 AGO	1 línea/50N
		1-5 SET	1 línea/50N
		8-12 SET	1 línea/50N
		15-19 SET	1 línea/50N
		22-26 SET	1 línea/50N
		29 SET-3 OCT	1 línea/50N
		6-10 OCT	1 línea/50N
		13-17 OCT	1 línea/50N
		20-24 OCT	1 línea/50N
AÑO 2015	1ª C.	29JUN-3JUL	Z1 / 50N
		6-10 JUL	Z2 / 50N
		13-17 JUL	Z3 / 50N
	2ª CAMPAÑA	20-24 JUL	2 líneas/65N
		27-31 JUL	2 líneas/70N
		3-7 AGO	2 líneas/70N
		10-14 AGO	2 líneas/70N
		17-21 AGO	2 líneas/70N
		24-28 AGO	2 líneas/70N
		31AGO-4SET	2 líneas/70N
		7-11 SET	2 líneas/70N
		14-18 SET	2 líneas/70N
		21-25 SET	2 líneas/70N
		28SET-2OCT	2 líneas/70N
		5-9 OCT	2 líneas/70N
		12-16 OCT	2 líneas/70N
		19-23 OCT	2 líneas/70N
		26-30 OCT	2 líneas/70N

esfuerzo de pesca (pasar de 50 a 70 nasas), aún a costa de rebajar la exhaustividad en la toma de datos biométricos de los cangrejos capturados. Esas 70 nasas se distribuyeron en dos líneas paralelas a la orilla.

En las dos fotos siguientes se muestra la ubicación de las 50 nasas en las semanas 4-5-6 (izda) y en la última semana de descastes del año 2014 (dcha), mientras que en la tercera foto, de mayor tamaño, se presenta la distribución típica de las 70 nasas aplicada durante el año 2015.



En 2014, durante el conteo de las capturas de cada nasa, además del sexo al que correspondía cada ejemplar, se tomaba nota también de la fase del ciclo biológico en la que se encontraba, diferenciando entre machos en forma I (con ganchos copuladores) y machos en forma II (sin esos ganchos), por una parte, y entre hembras con huevos, hembras con larvas y hembras sin más (ver capítulo 4.4. del presente informe). También se tomaba nota de la abundancia relativa y de la fase de las larvas observadas, y se pesaba globalmente la cosecha de cada nasa con una báscula digital de exactitud $\pm 10\text{g}$.

Como ya se ha comentado anteriormente, en 2015 se decidió rebajar la exhaustividad en la toma de datos biométricos con el objeto de centrar el consumo de esfuerzos en la extracción de cangrejos (incremento de la presión de pesca un 40%: de 50 a 70 nasas pescando simultáneamente). Por tanto, la identificación de sexos y formas o estados reproductores de los cangrejos capturados se limitó a 5 nasas diariamente, estratégicamente situadas, mientras que para las 65 nasas restantes se tomaba nota del peso global y se extrapolaba el número de ejemplares, así como su distribución por sexos y formas o estados, tomando como base de cálculo los datos fehacientes obtenidos en las cinco nasas seleccionadas para la toma de datos biométricos.

En 2014, las capturas de un 10% de las nasas, seleccionadas al azar, se medían individualmente con un calibre digital, con el objeto de analizar la evolución de la talla de las diferentes subpoblaciones de cangrejos capturadas a lo largo de la campaña de descastes, mientras que en 2015 se limitó la toma de datos biométricos a cinco nasas diarias, ubicadas estratégicamente (ver capítulo 4.5. del presente informe).

Igualmente, tras observar, pasadas varias semanas desde el inicio de las pescas, ciertas características físicas aberrantes en algunas hembras de cangrejo rojo (presencia de gancho/s copulador/es, engrosamiento de parte de los pleópodos, a modo de gonópodos masculinos), se comenzó a tomar nota también de este dato (capítulo 4.6. del presente informe).

Con todos los datos recopilados durante los descastes se ha podido analizar la evolución temporal de las capturas y relacionarlas con las condiciones ambientales y estacionales (ver capítulo 4.7. del presente informe).

En cuanto a los trabajos desarrollados en el llamado “Arroyo del lago”, en una primera fase se recorrió todo el cauce del arroyo, desde el pueblo de Arreo hasta su desembocadura en el Ebro, anotando, y georeferenciando con ayuda de un GPS manual, las posibilidades que ofrecía cada tramo a la hora de seleccionar el método de muestreo (calado de nasas, pesca a mano, pesca eléctrica), en función de las características físicas de los mismos.

En una segunda fase, desarrollada durante el verano de 2014, se ejecutaron las labores estimadas oportunas tras la revisión inicial, aplicándose un esfuerzo de pesca de 576 horas.nasa (n° de nasas x n° de horas cada nasa), y una sesión de pesca eléctrica.

Al año siguiente, en 2015, esas labores se intensificaron sensiblemente, aplicándose un esfuerzo de 3.648 horas.nasa, además de una sesión de pesca eléctrica (ver capítulo 4.8. del presente informe).

El calendario de labores durante estos dos años de descastes ha sido el que se recoge en la página siguiente:

CALENDARIO DE DESCASTES CON NASAS EN EL LAGO (y en el arroyo)

2014

enero L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	febrero L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	marzo L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
abril L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	mayo L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	junio L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
julio L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	agosto L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	septiembre L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
octubre L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	noviembre L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	diciembre L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

112 jornadas de descastes en el lago
(+ 7 jornadas de descastes en el arroyo)
119 JORNADAS

CALENDARIO DE DESCASTES CON NASAS EN EL LAGO (y en el arroyo)

2015

enero L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 Dia limite informe	febrero L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	marzo L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
abril L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	mayo L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	junio L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
julio L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	agosto L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	septiembre L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 30/09 Entrega document. prov.
octubre L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 Entrega docum. definitiva	noviembre L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	diciembre L M X J V S D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

90 jornadas de descastes en el lago
+7 jorn. en el arroyo (14 medias jorn.)
97 JORNADAS

202 JORN. LAGO
(+14 jorn. arroyo)
TOTAL: 216 JORNADAS

4.- RESULTADOS:

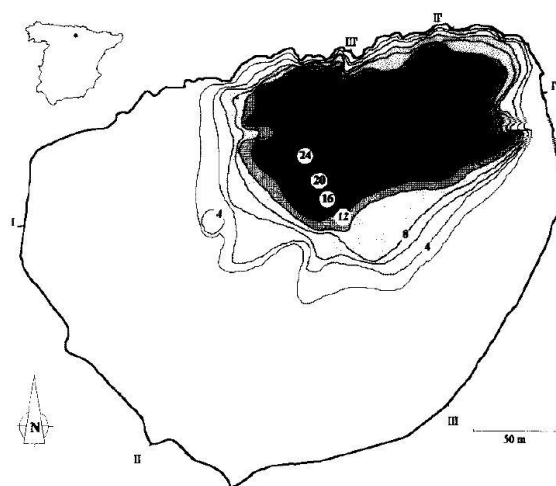
4.1.- CUESTIONES METODOLÓGICAS PUESTAS A PRUEBA:

La disposición de 50-70 nasas diariamente ofrece un campo de pruebas que, sin olvidar el principal objetivo del trabajo, que no es otro sino la extracción del mayor número posible de cangrejos rojos del lago, ha permitido evaluar la incidencia de algunos aspectos metodológicos en la eficacia de captura.

4.1.1.- CAPTURAS SEGÚN DISTANCIA A LA ORILLA:

En las primeras semanas de los descastes se calaron algunas nasas en la zona profunda del lago, a modo experimental.

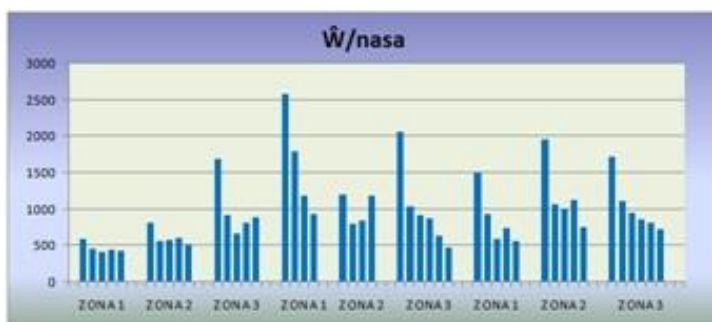
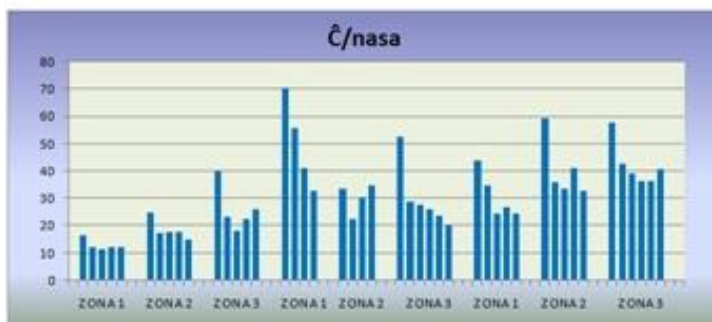
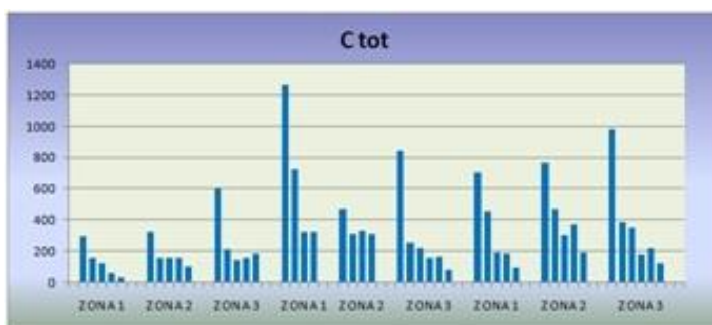
Concretamente se ubicaron dos nasas en la zona profunda durante la semana del 26 al 30 de mayo de 2014, de las cuales tan sólo la más cercana a la orilla obtuvo capturas (8 cangrejos en total para las cuatro jornadas de pesca).



Batimetría del lago propuesta por RICO et al (1995)

A la semana siguiente (2-6 junio) se calaron cuatro nasas a más de 5 metros de profundidad y, tras cuatro jornadas de pesca, solamente la nasa colocada más cercana a la orilla obtuvo capturas (un total de 12 cangrejos).

Una semana después (9-13 junio) se calaron dos botrinos en la zona profunda del lago, concretamente a 21,0 y a 22,7 metros de profundidad. Tras tres jornadas consecutivas sin obtener ninguna captura, el jueves de esa semana se cambiaron de ubicación, calándolas cerca del punto de embarque, junto a la orilla oeste del lago, con el objeto de comprobar si existía algún defecto constructivo que inhabilitara los artilugios. Al día siguiente se comprobó que esas dos nasas habían atrapado respectivamente 10 y 12 cangrejos, con lo que se concluía que esos dos botrinos no tenían tara alguna.



Finalmente, en la semana del 4 al 8 de agosto, se volvieron a calar dos nasas a profundidades de 16,75 y 20,85 metros respectivamente, no obteniéndose ninguna captura tras cuatro jornadas de pescas.

Las muy escasas capturas que se obtenían en la zona profunda, junto al sobreesfuerzo que suponía el calado de nasas en esa zona del lago, nos movieron a no colocar más botrinos en esa zona, optimizando así el consumo de recursos.

Por otra parte, en las primeras semanas de descastes también observamos cómo las capturas disminuían a medida que nos alejábamos de la orilla.

Es estos cinco gráficos se han representado sendas variables relacionadas con la cosecha de cangrejos, en función de la semana de descastes (cada grupo de barras) y de la línea paralela a la orilla en la que se calaron las nasas (cada barra de los gráficos).

Especialmente en las últimas seis semanas representadas, cuando la climatología atemperó, incitando el incremento de actividad de los cangrejos, se observa cómo disminuyen, a medida que nos alejamos de la orilla, las capturas totales (“Ctot”), las capturas medias por nasa (“ \hat{C}/nasa ”), el peso total (“Wtot”), el peso medio por nasa (“ \hat{W}/nasa ”), e incluso el peso medio de los cangrejos (“ \hat{W}/cangr ”).

Ante este hecho, decidimos estudiar la conveniencia de modificar el plan de distribución de las nasas en el lago, con el objeto de maximizar las capturas. Para ello, analizamos estadísticamente la existencia o no de diferencias significativas en términos de rentabilidad pesquera entre las diferentes líneas de nasas paralelas a la orilla, con especial detalle para la comparación entre la primera línea de nasas y las restantes.



Ejemplo de distribución de las nasas, en tres semanas consecutivas, según el planteamiento inicial de división del lago en tres zonas y calado de las nasas en varias líneas paralelas a la orilla.

En el Anexo I se incluye una tabla con la distribución de nasas según línea paralela a la orilla, en las nueve semanas de descastes representadas en los cinco gráficos de la página anterior (del 2 de junio al 15 de agosto de 2014), así como los resultados de los análisis estadísticos realizados para el global de cada semana y para cada jornada en particular (prueba de Kruskal-Wallis o ANOVA, según el caso), de las seis últimas semanas (del 7 de julio al 15 de agosto).

En los seis casos planteados, al cabo de la semana (4 jornadas de pesca) se observan diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes líneas de nasas para el número de cangrejos capturados ($p \leq 0,01$ en los tests de Kruskal-Wallis para las diferencias entre las medianas de todas las líneas), pero en cuatro de esos casos las diferencias dejan de ser significativas si excluimos del análisis la primera de las líneas de nasas (la más cercana a la orilla y, siempre, la más rentable en términos de capturas), con lo que se puede concluir que las diferencias significativas detectadas son debidas, principalmente, a esa primera línea de nasas.

Contrastando las capturas totales semanales de la primera línea de nasas por una parte, frente a todas las demás nasas por la otra, se observan diferencias estadísticamente significativas en los seis casos planteados ($p < 0,01$ en los tests de la “U” de Mann-Whitney).

En los contrastes realizados para cada jornada de pesca también se observa un comportamiento prácticamente idéntico (ver Anexo I).

Por tanto, habiendo corroborado estadísticamente que la mayoría de las capturas se estaban registrando en la primera línea de nasas (la más cercana a la orilla, prácticamente junto los primeros carrizos y/o juncos), con volúmenes de cosechas oscilantes entre el 33 % y el 86% del total de cangrejos capturados en la semana (44,4 % para el global de las nueve semanas de descastes estudiadas), y teniendo en cuenta la elevada capacidad motora y los hábitos deambulantes de los cangrejos rojos (en los

arrozales de Doñana se han llegado a registrar desplazamientos de hasta 4 Km por día – GHERARDI & BARBARESI, 2000–), se propuso a la dirección del trabajo modificar el plan inicial de distribución de nasas, pasando a pescar, todas las semanas, todo el perímetro practicable del lago (el cortado de la zona norte es impracticable para el asentamiento de nasas debido a la muy elevada pendiente del fondo), con una o dos líneas de nasas, que se esperaba actuaran como sumideros de los cangrejos del lago.

Ese planteamiento fue aceptado, con lo que la semana del 18 al 22 de agosto se distribuyeron los 50 botrinos en dos líneas paralelas a la orilla (por problemas de profundidad fue necesario calar las dos últimas nasas en una 3ª línea).



En esa semana se detectaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre la primera línea de nasas (L1) y las restantes (L2+L3), para el global de la semana, con unas capturas medias de 67,4 cangrejos por nasa en L1 frente a 48,7 cangr/nasa en

L2+L3. Por jornadas, las diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de nasas se centraron en dos de las cuatro jornadas de pesca (ver Anexo I).

Por otra parte, comparando las capturas obtenidas esta semana en la primera línea de nasas (L1=30 nasas), con los obtenidos la semana anterior (L1=17 nasas), no se observaron diferencias estadísticamente significativas en términos de rentabilidad pesquera (Anexo I).

Viendo que, aún con sólo dos líneas de nasas, seguía siendo significativamente más rentable, en términos pesqueros, la línea más cercana a los carrizos, se decidió probar con una sólo línea de nasas conteniendo los 50 botrinos disponibles, a todo lo largo del perímetro practicable del lago, y contrastar resultados.



Nos preocupaba que, al estar tan juntas entre si las 50 nasas en una sola línea, se influyeran unas a otras, y bajara la rentabilidad pesquera media. Para comprobar esto, contrastamos las capturas obtenidas en esa primera experiencia con una única línea de nasas (25-29 AGO) con las capturas obtenidas en L1 la semana anterior (18-22 AGO: 2 líneas de nasas), así como con la cosecha registrada en L1 dos semanas antes (11-15 AGO: 6 líneas de nasas en la zona 3 del lago), concluyéndose, en ambos casos, que no existían diferencias estadísticamente significativas. En consecuencia, en las restantes ocho semanas de descastes del año se adoptó un plan de distribución de las 50 nasas en una única línea pegada a la orilla de carrizos y/o juncos.

4.1.2.- UBICACIÓN DEL CEBO EN LA NASA:

En la experiencia de tres jornadas de pesca realizada, en octubre de 2013, en este mismo lago, se registraron ciertos problemas con el diseño de las nasas. Concretamente se observó que, debido a la abundancia y voracidad de los cangrejos, las bolsitas de malla de nylon dispuestas en el diseño original de las nasas para albergar el cebo se deterioraban muy rápidamente (algunas quedaron totalmente rotas tras la primera jornada de pescas, y más de la mitad de ellas no soportaron dos jornadas consecutivas al alcance de los ávidos crustáceos). Además, cuando los cangrejos atrapados en las nasas conseguían acceder al cebo tras romper la malla de la bolsita, consumían totalmente dicho cebo, desapareciendo así el atrayente que hacía funcionar la trampa.

Como remedio a ese defecto, las nasas que se han utilizado en el presente estudio fueron reformadas por nosotros, añadiéndoles sendas duquesas de 250 ml de capacidad, perforadas (30 agujeros cada una), en las que se introducía el cebo (corazón de vaca, o pescado del propio lago cuando se disponía de él).



Inicialmente cabía pensar que, al poder salir el olor de la carne a través de las perforaciones, la capacidad atractiva no se vería mermada, a la vez que la fuente del aroma se mantenía fuera del alcance de los hambrientos decápodos. No obstante, la posibilidad de que la liberación masiva de minúsculas partículas de carne en el agua, fruto de la masticación, como efecto colateral del acceso al cebo de los cangrejos, incrementara sensiblemente la capacidad de atracción del artilugio, nos hizo plantearnos un experimento de contraste para evaluar la pertinencia o no del uso de las duquesas perforadas.

Esta prueba se realizó durante la 5ª semana de descastes de 2014 (9-13 junio), concretamente en la zona 2 del lago, y consistió en alternar la ubicación del cebo en las nasas a medida que se iban calando en el fondo del lago (las impares, desde la nº 1 hasta la nº 49, llevaban el cebo en la bolsita de malla, mientras que las pares, desde la nº 2 hasta la nº 50, lo llevaban dentro de la duquesa perforada).

Tras analizar los datos de capturas obtenidas en cada caso (“cebo en bolsita” vs “cebo en duquesa”), resultó que no había diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) en 3 de las 4 jornadas de pesca (media de capturas por nasa ligeramente mayor para las nasas con el cebo en la duquesa que para las que contenían el cebo en la bolsita de malla de nylon). En la restante sesión de descaste (C2), la prueba “U” indicaba, que sí existían diferencias significativas (más capturas medias en las nasas con la carne en la bolsita que en las nasas con el cebo en la duquesa), aunque con muy escaso margen. Repetida la prueba “U” de Mann-Whitney para una significación mayor ($p \leq 0,01$), resultó que las diferencias no se consideraban estadísticamente significativas (ver tabla de resultados estadísticos en el Anexo I).

Por tanto, concluimos que no existía ningún tipo de problema ni defecto significativo en la efectividad de captura del método por emplear las duquesas perforadas en lugar de la bolsita de malla. Por otra parte, cabía apoyar la decisión de utilizar esas duquesas perforadas para la disposición del cebo mencionando que, en tan sólo cuatro días de uso de las bolsitas de malla para la colocación del cebo en la mitad de las nasas, ya se empezó a encontrar bolsitas medio rotas por el efecto de las mandíbulas de los cangrejos, tal y como sucedió en la prueba realizada en octubre de 2013.

Además, tanto la cremallera que acompaña a la citada bolsita de malla para el cebo, como la otra cremallera mayor (para la extracción de las capturas) que vienen en el diseño original de las nasas, se han revelado como zonas especialmente débiles, en las que se suelen concentrar las roturas y descosidos. Por ello, nosotros hemos procedido a modificar las nasas, eliminando las dos cremalleras del diseño original y cosiendo, con

hilo de nylon, la tela de malla en el lugar en el que se insertaban las cremalleras (en realidad, plegando momentáneamente la nasa se pueden extraer las capturas cómodamente), con el objeto de prolongar la vida efectiva de las trampas.



En relación con el acceso de los cangrejos al cebo y su posible mejora de la capacidad atractiva, cabe mencionar aquí una circunstancia detectada durante los descastes: en 10 ocasiones hemos observado cómo la entrada accidental de algún pez en una nasa terminaba convirtiéndolo en víctima del ansia devoradora de los cangrejos, y cómo, en esos 10 casos, las capturas de cangrejos aparentemente eran muy superiores a las del resto de las nasas.

Con el objeto de corroborar o descartar esa apreciación, hemos contrastado las rentabilidades pesqueras de las nasas en las que apareció algún pez devorado o medio devorado por los cangrejos, con las registradas en el resto de nasas de la misma jornada de pesca, mediante una prueba Chi cuadrado (χ^2), obteniendo diferencias estadísticamente significativas generalizadas (ver final del Anexo I). Concretamente se han observado rendimientos pesqueros en promedio cinco veces mayores en las nasas con peces devorados que en el resto de nasas (entre 2,2 y 10,9 veces más como valores extremos).

Con ese mismo fin analítico, en la semana del 27 al 31 de julio de 2015 (Informe Semanal 2015-05), se procedió a hacer una prueba de contraste de la eficacia de captura según el modo de colocación del cebo (carne de corazón de vacuno) en la nasa: el lunes y el martes se puso el cebo dentro de las duquesas perforadas, tal y como viene siendo habitual, mientras que el miércoles 29/07 se puso al alcance de los cangrejos, sujeto mediante un imperdible, en las nasas impares (en las pares se mantuvo la ubicación dentro de las duquesas), y al día siguiente, jueves 30/07 se intercambió la ubicación del cebo (en imperdibles, al alcance de los cangrejos, en las nasas pares, y dentro de las duquesas en las impares).

El análisis de las capturas obtenidas en cada caso permitió concluir que no existían diferencias estadísticamente significativas en las capturas según la ubicación del cebo (ver anexo I). De hecho, se registraron mayores capturas en las nasas con la carne en las duquesas que en las nasas con la carne en los imperdibles, si bien esas diferencias, como ya se ha dicho, no eran estadísticamente significativas.

A la semana siguiente (del 3 al 7 de agosto de 2015) se procedió a repetir el experimento, pero usando, en esta ocasión, pescado del lago a modo de cebo, en lugar de la habitual carne de corazón de vacuno.

Los resultados fueron concluyentes: propició más capturas la colocación del pescado dentro de las duquesas perforadas que fuera, en el imperdible, resultando las diferencias estadísticamente significativas (ver anexo I).

Al igual que sucedió la semana anterior con la carne, el cebo colocado en imperdibles, al alcance de los cangrejos, era totalmente consumido por los crustáceos durante el período de pesca, y cabe suponer que una cantidad de cebo lo suficientemente grande como para que no pudiera ser totalmente comida, por muchos cangrejos que cayeran en la trampa, podría aumentar la captura significativamente, pero el hecho es que, empleando las cantidades de cebo de las que se dispone, es más eficaz, y desde luego más eficiente, seguir ubicando el atrayente dentro de las duquesas perforadas.

4.1.3.- FRECUENCIA DE REPOSICIÓN DEL CEBO EN LAS NASAS:

Dentro del colectivo de pescadores recreativos de cangrejos de río, aún hay quien asegura que es más efectivo emplear carne “un poco pasada”, es decir, no fresca sino con un cierto grado de putrefacción, a la hora de cebar los botrinos. Nuestra experiencia, en cambio, nos indicaba justo lo contrario.

Nuestra intención inicial era proceder a la renovación del cebo de las nasas cada dos jornadas de pesca (los lunes y los miércoles de cada semana), pero quisimos poner a prueba la eficacia del cebo según su grado de deterioro. Para ello, durante tres semanas mantuvimos el plan original de sustitución del cebo en la mitad de las nasas (las impares, con renovación de la carne los miércoles), pero lo modificamos en la otra mitad (las pares, en las que dejamos el mismo cebo toda la semana).

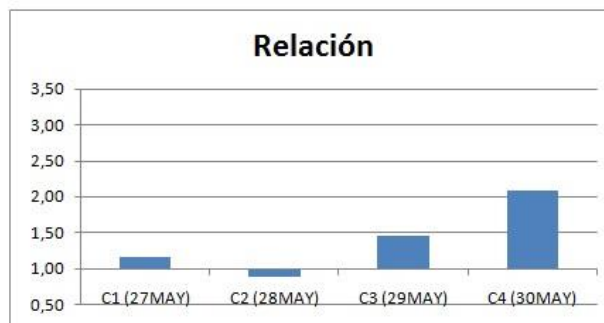
Si, tal y como pensábamos, la carne fresca tuviera mayor capacidad atractiva que la carne con dos días de inmersión en el lago, eso se reflejaría al día siguiente (jueves) de la sustitución del cebo en la mitad de los botrinos (miércoles). La primera semana de prueba así sucedió, y con diferencias estadísticamente significativas además (ver tablas de análisis en el Anexo I), obteniéndose 3,46 veces más capturas en las nasas con carne fresca que en las nasas con carne de dos días (ver “Relación” en las tablas y gráficos siguientes).

Repetimos el mismo experimento en las dos semanas siguientes, con el ánimo de corroborar el resultado de la primera semana, pero esto no fue así; tan sólo se volvieron a encontrar diferencias estadísticamente significativas en la cuarta jornada de capturas (cosecha del viernes) de la tercera semana experimental.

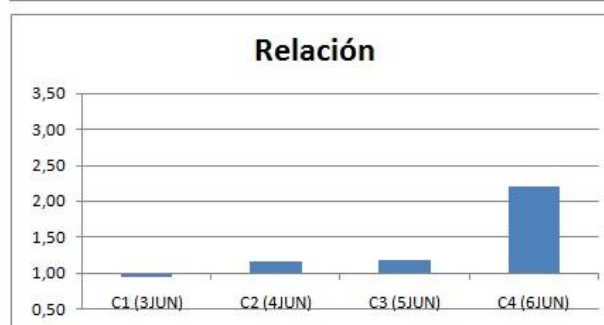
	C1 (20MAY)	C2 (21MAY)	C3 (22MAY)	C4 (23MAY)
48h	99	38	45	30
96h	86	35	13	18
media(48h)	3,96	1,52	1,8	1,2
media(96h)	3,44	1,4	0,52	0,72
DIF(capt)	13	3	32	12
DIF(media)	0,52	0,12	1,28	0,48
Relación	1,15	1,09	3,46	1,67



	C1 (27MAY)	C2 (28MAY)	C3 (29MAY)	C4 (30MAY)
48h	87	47	42	25
96h	75	53	29	12
media(48h)	3,48	1,88	1,68	1
media(96h)	3	2,12	1,16	0,48
DIF(capt)	12	-6	13	13
DIF(media)	0,48	-0,24	0,52	0,52
Relación	1,16	0,89	1,45	2,08



	C1 (3JUN)	C2 (4JUN)	C3 (5JUN)	C4 (6JUN)
48h	133	72	89	75
96h	142	62	76	34
media(48h)	5,32	2,88	3,56	3
media(96h)	5,68	2,48	3,04	1,36
DIF(capt)	-9	10	13	41
DIF(media)	-0,36	0,4	0,52	1,64
Relación	0,94	1,16	1,17	2,21



Poco después (en la semana del 16 al 20 de junio de 2014), decidimos repetir el experimento pero aumentando la frecuencia del cambio de cebo: a las nasas impares les cambiamos el cebo todos los días de la semana (tras extraer y contabilizar la cosecha diaria, se sustituía el cebo contenido en la duquesa por otro totalmente fresco), mientras que en las nasas pares el cambio del cebo se realizó una sola vez durante la semana (el miércoles, tras 48 h. en la duquesa).

Hipotéticamente, si el efecto del cebo fresco fuera significativo, cabría esperar diferencias estadísticamente significativas entre las medias de capturas de una y otra serie de nasas el miércoles y el viernes (unas nasas contenían carne con 48 horas de uso y las otras tenían carne con tan sólo 24 horas de inmersión), mientras que el martes y el jueves no deberían aparecer diferencias significativas en las capturas medias, ya que en

esas dos fechas el cebo de unas y otras nasas contaba con la misma antigüedad (24 horas).

En esta ocasión, el resultado del análisis estadístico (ver tablas en el Anexo I) corroboró totalmente esa hipótesis (la media de capturas con carne de 24 h. de uso fue aproximadamente el doble que la media de capturas con carne de 48 h. de uso).

	C1 (17JUN)	C2 (18JUN)	C3 (19JUN)	C4 (20JUN)
24h	146	187	243	177
48h	149	109	210	79
media(24h)	6,34783	8,13043	10,5652	7,69565
media(48h)	6,47826	4,73913	9,13043	3,43478
DIF(capt)	-3	78	33	98
DIF(media)	-0,13043	3,3913	1,43477	4,26087
Relación	0,98	1,72	1,16	2,24



De acuerdo con los resultados obtenidos en estos análisis, teniendo claro que el objetivo principal del trabajo consistía en extraer del lago el mayor número posible de cangrejos rojos, y pese a que el gasto en adquisición de cebo se duplicaría, se decidió que, de entonces en adelante, se cambiaría el cebo de las nasas diariamente.

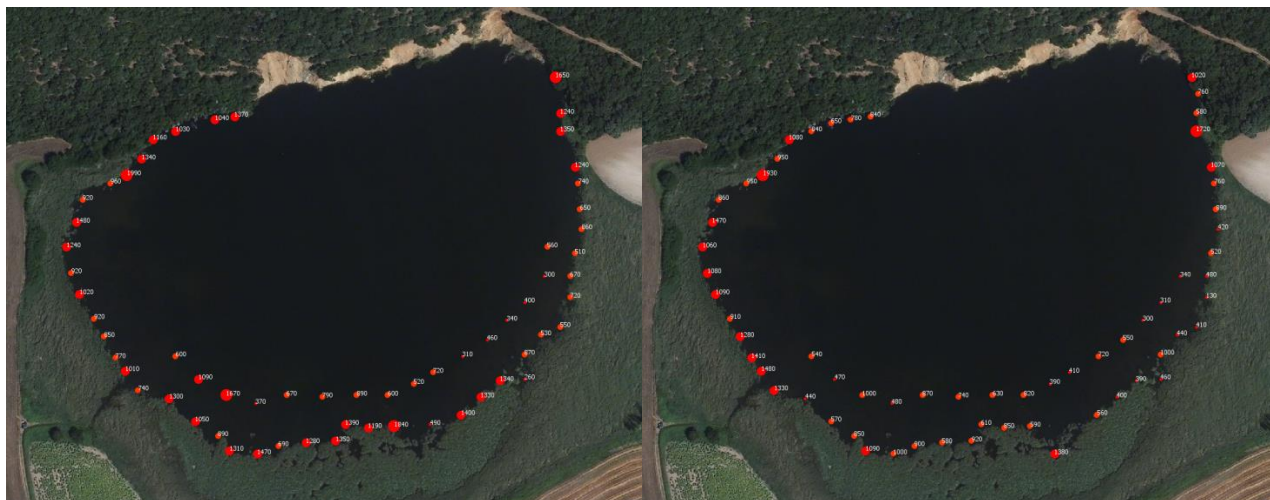
4.1.4.- EMPLEO DE CARNE O PESCADO DEL LAGO COMO CEBO:

Durante la 4ª semana de descastes de 2015 se ha procedió a hacer una prueba de contraste de la eficacia de captura según el tipo de cebo empleado: el jueves 23 de julio se cebaron las nasas impares con carne de corazón de vacuno, tal y como viene siendo habitual, pero en las nasas pares se emplearon algunos peces del lago (perca-soles y percas americanas, capturados por el equipo de descaste de peces alóctonos), a modo de cebo.

En la siguiente imagen se representan los pesos totales de capturas por nasa, empleando el color rojo para indicar el cebado con corazón de vacuno y el azul para el cebado con peces.



Con ánimo comparativo, a continuación se incluyen imágenes similares pero correspondientes a las dos jornadas de descastes precedentes, en las que todas las nasas se cebaron con corazón de vacuno.



Analizando los resultados de capturas durante la semana, se puede observar cómo en las nasas impares (cebadas, las tres jornadas, con carne), las capturas medias descienden a lo largo de la semana, mientras que en las nasas pares (cebadas con carne dos jornadas y la última con pescado), esa tendencia se trunca a raíz de cambiar el tipo de cebo:

Cangrejos (g/nasa)	22-julio (carne-carne)	23-julio (carne-carne)	24-julio (carne-pescado)
IMPARES	925,625	796,667	689,688
PARES	986,333	802,000	933,125

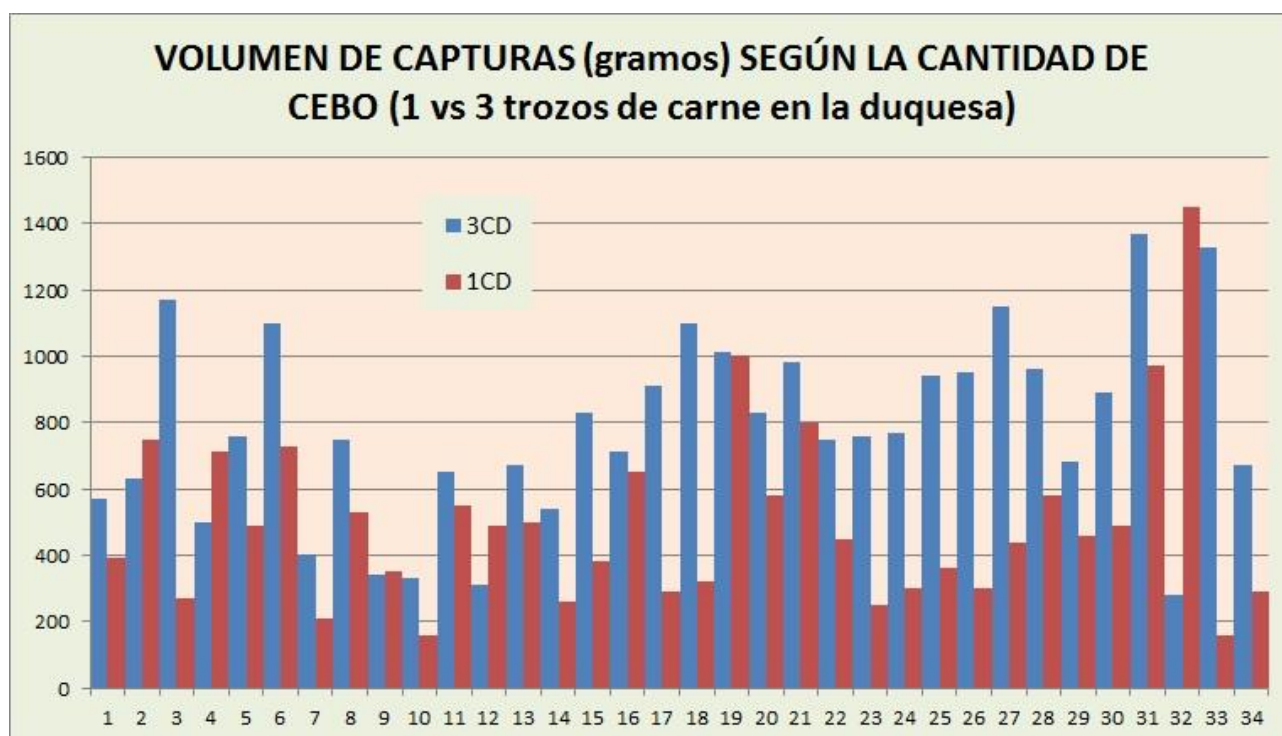
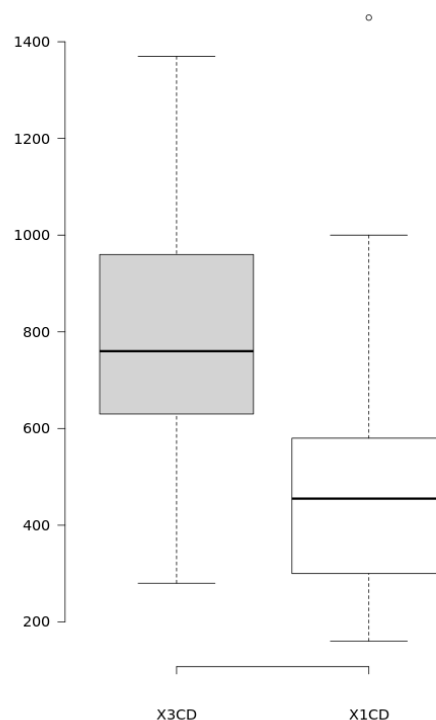
De hecho, el viernes 24 de julio se observó que la media de capturas por nasa en las cebadas con pescado (933,125 g/nasa) era un 35% mayor que en las cebadas con carne (689,687 g/nasa).

Esas diferencias resultaron ser estadísticamente significativas (Mann-Whitney U-test: $Z=-2,8063$; $p\text{-valor}=0,00496$; ver Anexo I), razón por la cual, a partir de entonces, se empleó ese tipo de cebo siempre que fue posible (mientras hubo disponibilidad de peces procedentes de los descastes, y teniendo en cuenta el stock de carne aún existente).

4.1.5.- CANTIDAD DE CEBO EN CADA NASAS:

En la novena semana de descastes del año 2015 (24-28 agosto) se puso a prueba la previsible existencia de una relación directa entre la cantidad de cebo que se disponga en las duquesas de las nasas y las capturas que se obtengan.

Habitualmente, se suelen colocar en cada duquesa un par de pedazos de carne de corazón de vacuno, lo que suele suponer unos 50-60 gramos de carne por duquesa (media = $52,8 \pm 1,64$ g.). El citado miércoles, en cambio, colocamos un solo pedazo de carne ($26,4 \pm 0,82$ g.) en las nasas impares, y tres en las pares ($79,2 \pm 2,46$ g.), observando, al día siguiente, que las capturas fueron significativamente mayores en las nasas con triple de carne que en las nasas con un solo trozo de carne (Test de Mann-Whitney: $U=244,5$; $Z=4,0844$; $p<0,05$; $n=34$; ver Anexo I).

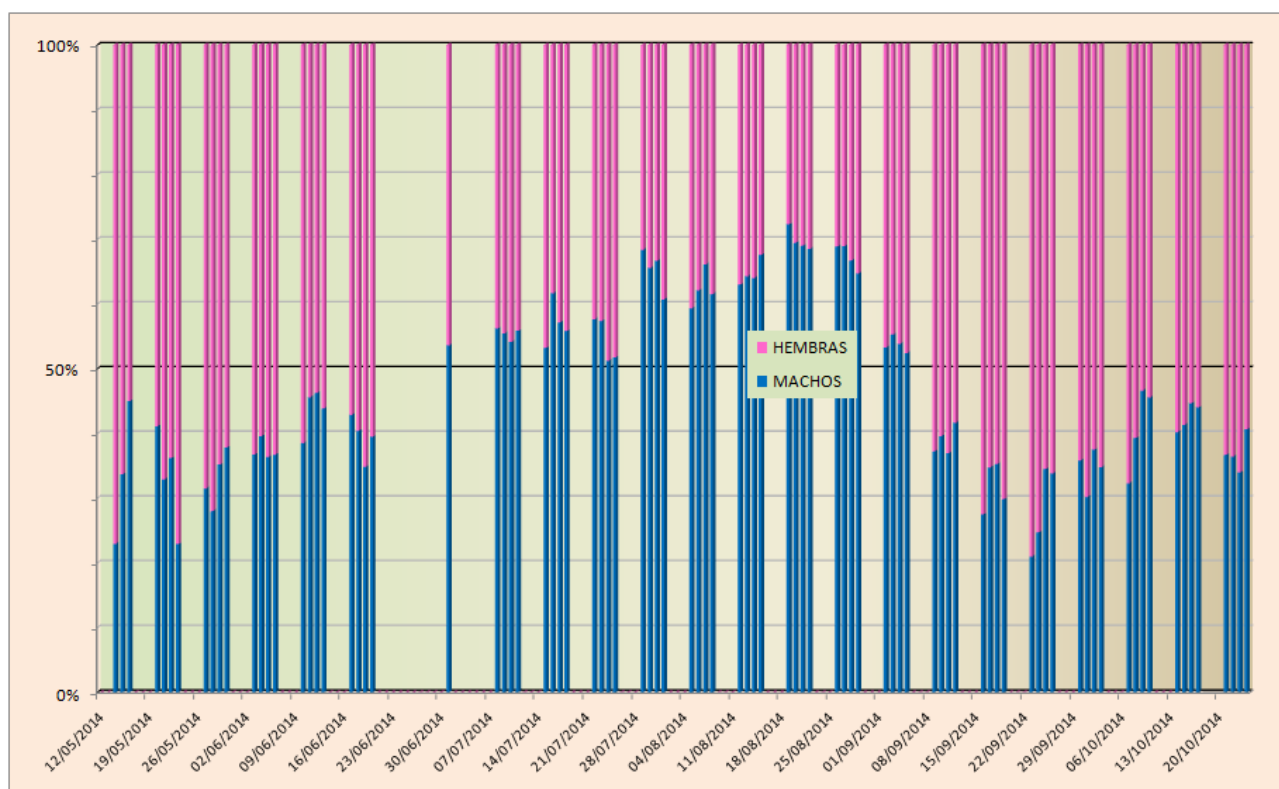


Parece evidente la mayor eficacia de la trampa cuanta mayor cantidad de cebo contenga, pero también es reseñable que la inserción de tres pedazos de carne en cada duquesa generó, en varias de las nasas, problemas de manipulación a la hora de retirar el cebo de la misma, ya que la carne se hinchó durante el período de inmersión, ocupando prácticamente todo el espacio interno de la duquesa, y exigiéndonos un sensiblemente mayor tiempo de manipulación para las tareas de reposición del cebo (en este caso sólo retirada del cebo, ya que se trataba de un viernes), razón por la cual se decidió seguir manteniendo la tasa de cebo por nasa que se venía empleando habitualmente.

4.4.- FENOLOGÍA DE LA ESPECIE (% de M1, M2, H-, Hh, HI):

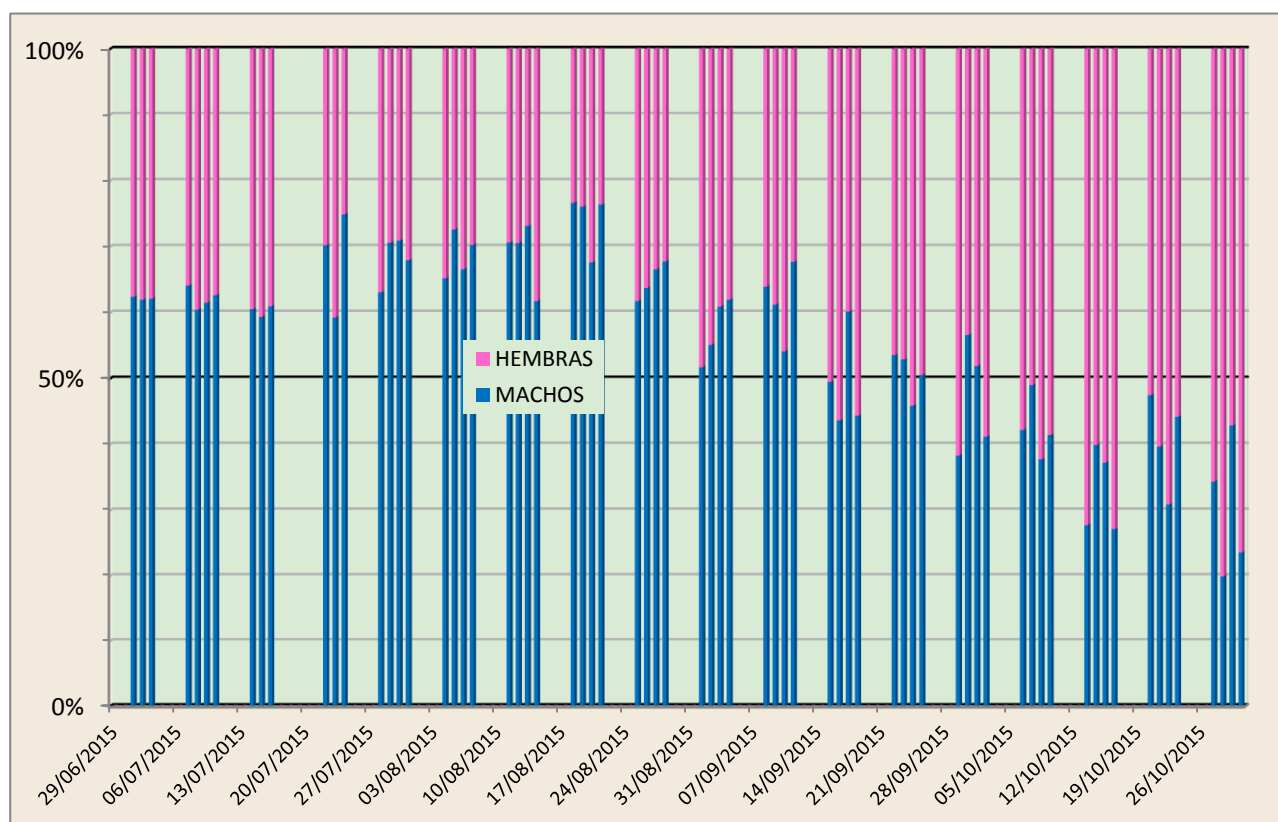
Durante los descastes de 2014, además del conteo del número de ejemplares capturados en cada nasa, se identificaban todos ellos, anotando su sexo y la fase del ciclo biológico en la que se encontraban, distinguiéndose dos subgrupos para los machos (machos en forma I, activos sexualmente, y machos en forma II, inactivos), y tres para las hembras (hembras con huevos, hembras con larvas, y hembras sin huevos ni larvas). En el caso de las hembras sin descendientes adosados a su abdomen, también se tomaba nota de la presencia de glándulas cementarias activas cuando era el caso. En el Anexo II se incluye una pequeña clave fotográfica para diferenciar estos subgrupos poblacionales.

La relación de sexos en las capturas osciló bastante a lo largo de la campaña 2014 de descastes, con valores extremos para la “sex-ratio” de **26,5** (225♂♂ vs 848♀♀ = 21%♂ vs 79%♀, el 23/09/2014) y **260,9** (540♂♂ vs 207♀♀ = 72%♂ vs 28%♀, el 19/08/2014).

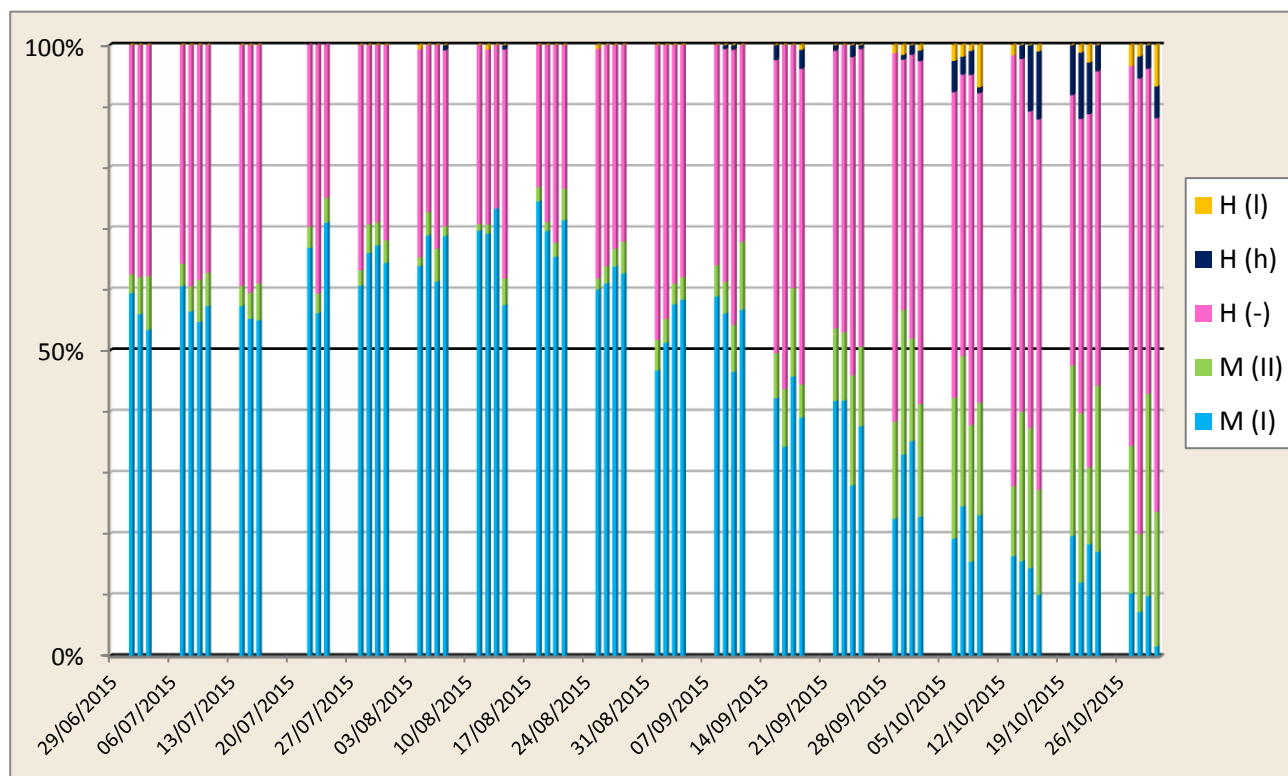
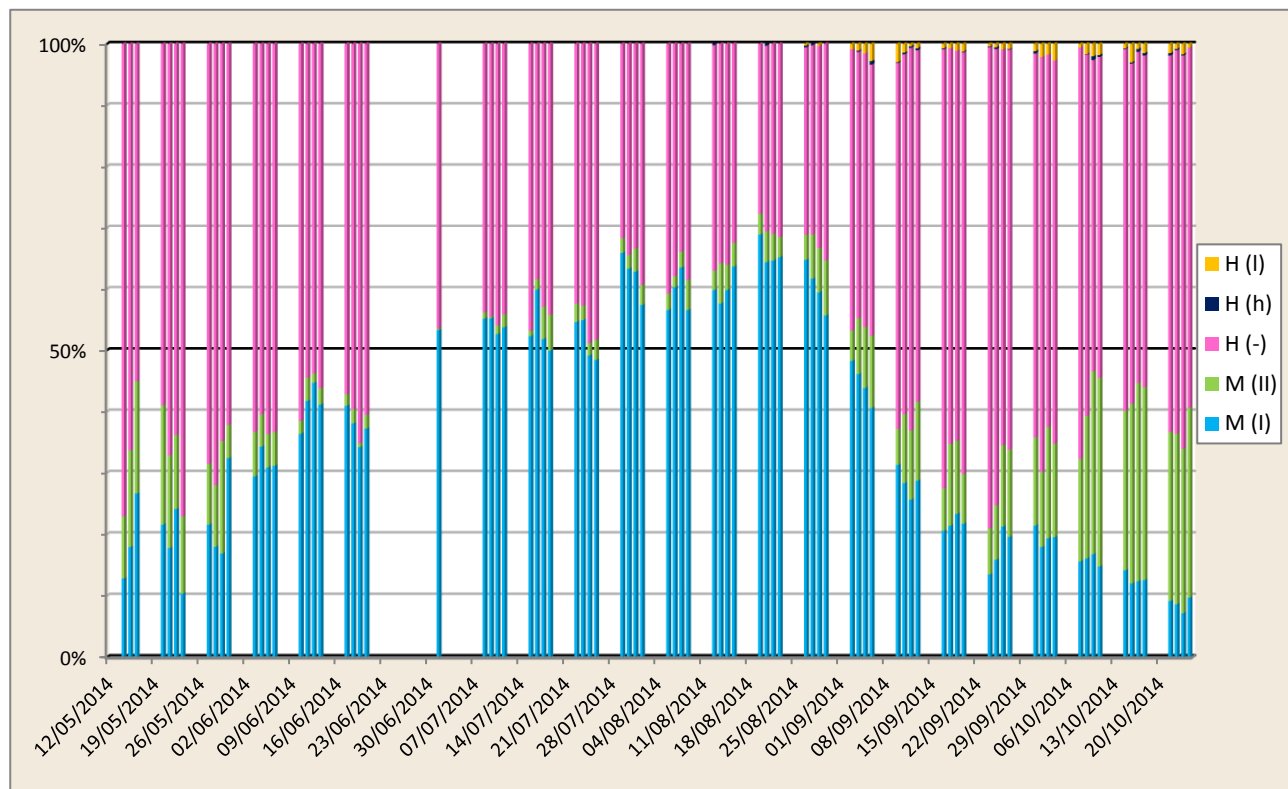


En 2014 se pudo apreciar claramente cómo la tendencia hacia la masculinización progresiva de las capturas, registrada a lo largo de meses, desde el inicio de los descastes hasta mediados de agosto, se truncó entonces y, durante unas cinco semanas, hasta mediados-finales de septiembre, fueron las hembras las que fueron ganando terreno a los machos en el stock de capturas. Posteriormente se observó una tendencia a la estabilización.

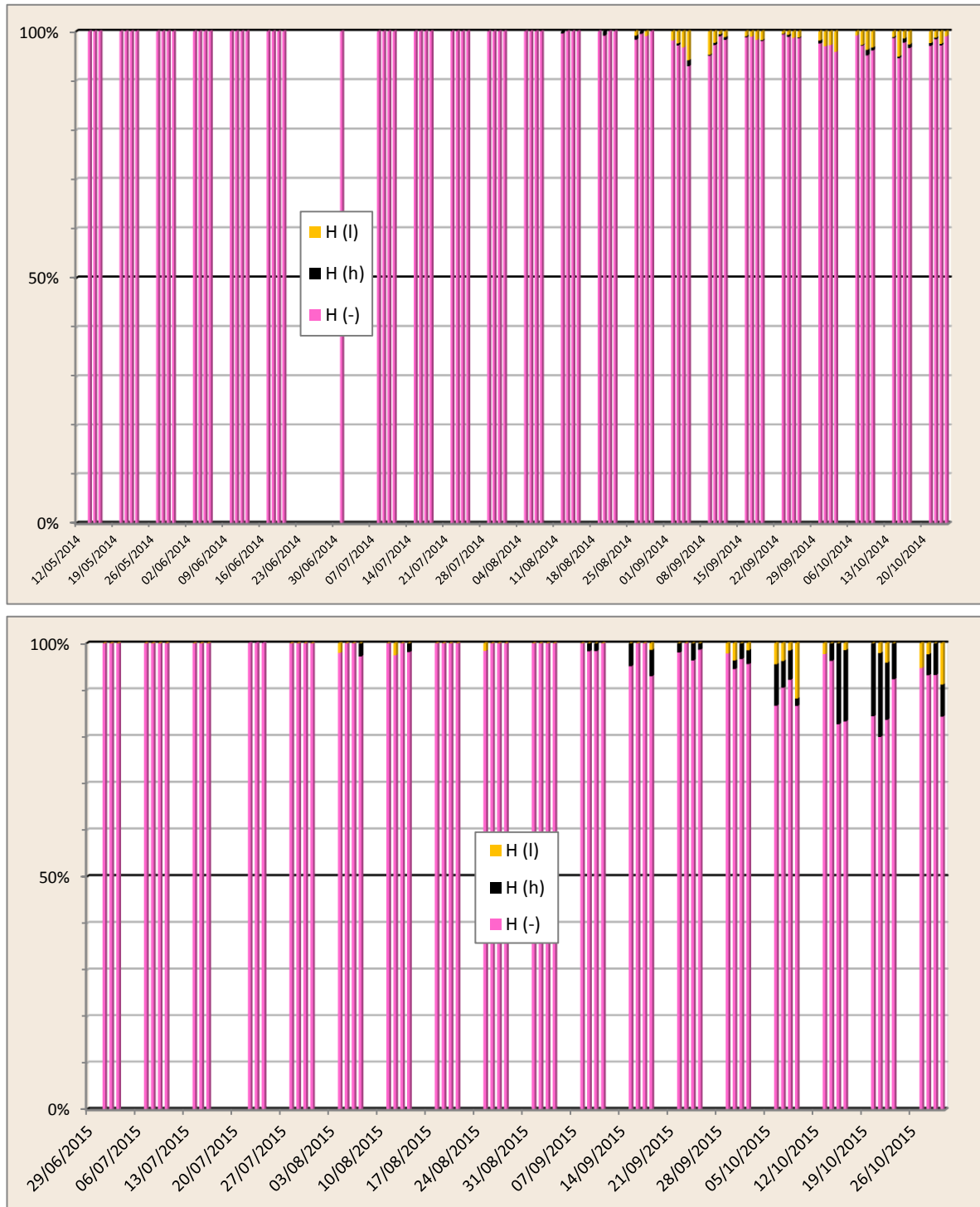
En la campaña de 2015 (en la que la exhaustividad en la toma de datos biométricos cedió terreno en favor de la maximización de la extracción de ejemplares), el patrón de evolución de la relación de sexos en las capturas es similar, tal y como se puede apreciar en el gráfico siguiente, si bien hay que tener en cuenta que, en 2015, la campaña de descastes se inició mes y medio más tarde que en 2014 (con el objeto de maximizar las capturas, ajustando el esfuerzo al período de mayor actividad de la especie). Los valores extremos para la “sex-ratio” en 2015 fueron: **25** (195 machos vs 779 hembras = $20\%\text{ machos}$ vs $80\%\text{ hembras}$, el 28/10/2015) y **330** (1650 machos vs 500 hembras = $77\%\text{ machos}$ vs $23\%\text{ hembras}$, el 18/08/2015).



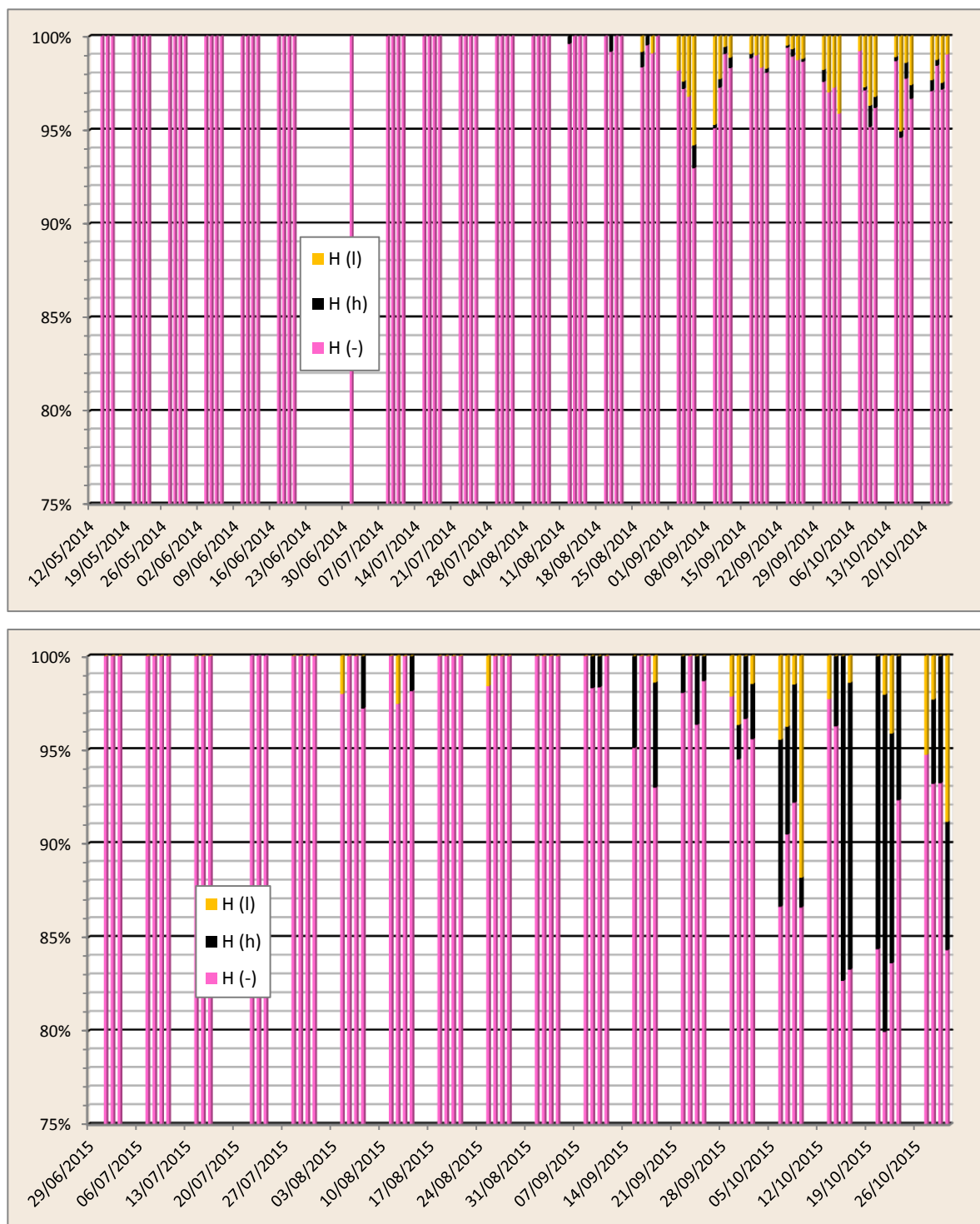
En la siguiente pareja de gráficos se representa la evolución del porcentaje relativo en el stock capturado para cada uno de los cinco subgrupos contemplados, en las dos campañas de descastes.



En 2015 el patrón observado es muy similar, con la salvedad de que falta la fase de mayor predominancia masculina (los descastes comenzaron mes y medio más tarde, como ya se ha comentado), y también de que la abundancia relativa de hembras con huevos entre las capturas ha sido mayor este segundo año de pescas. En la siguiente pareja de gráficos, representando únicamente a las hembras, se puede apreciar mejor.



Acotando el eje de ordenadas, las diferencias se hacen aún más evidentes.



No nos aventuramos a proponer una explicación a estas diferencias entre campañas, pues pueden ser múltiples y variados los factores que propicien que las hembras gestantes abandonen sus refugios y caigan en las trampas (¿especial necesidad alimenticia este año?).

Por otra parte, en el caso de la proporción de hembras que acarrearán larvas en estadio L2, cabe decir aquí que el porcentaje reflejado en los gráficos probablemente esté subestimando la incidencia real, ya que hemos podido comprobar que, en el proceso de descarga de las capturas en la batea, como paso previo a su identificación y medición individualizada (en el caso de las nasas seleccionadas para la toma de datos biométricos), es muy común que las larvas en fase L2 se suelten de los pleópodos de su progenitora y, cuando está es manipulada por el técnico encargado de su identificación y medición, ya no porta ninguna larva, con lo cual es clasificada como hembra sin más (H-). De hecho, en las últimas semanas de pescas del año 2015 se ha venido anotando la presencia de “*larvas L2 en la batea*” en más de la mitad de las nasas cosechadas.

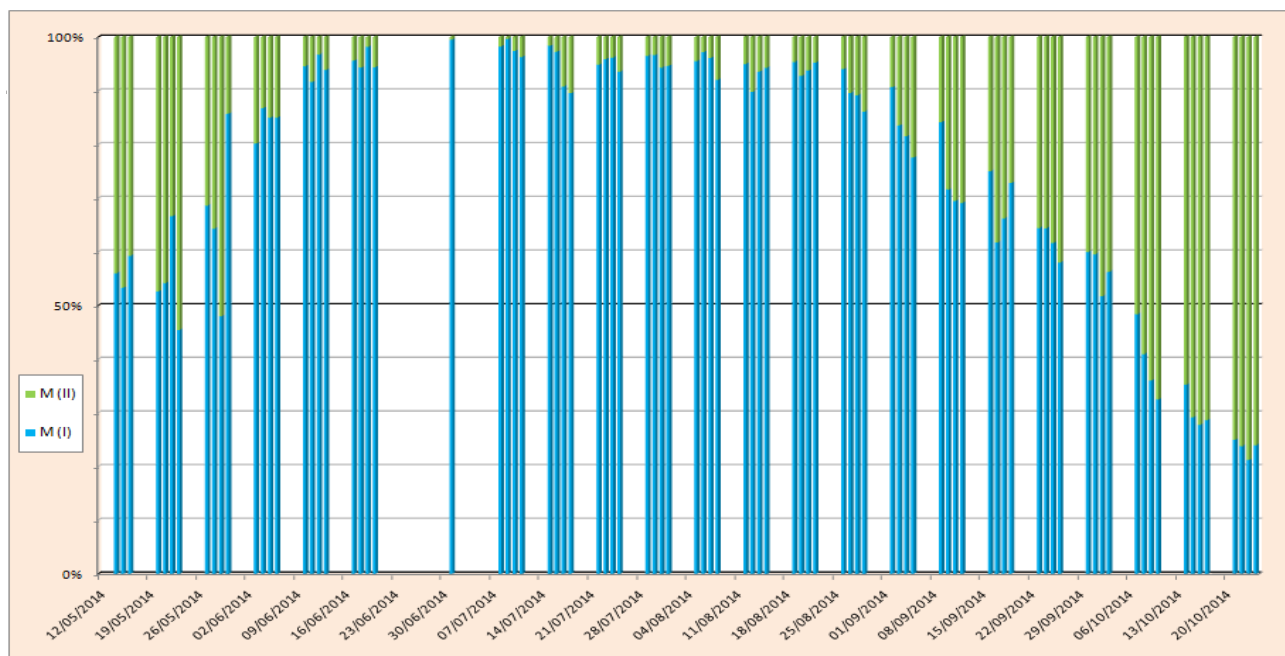
Volviendo al tema de la evolución temporal de la sex-ratio, en nuestra opinión, las oscilaciones observadas responden, no a la relación de sexos real en la población, sino principalmente al diferente ritmo de actividad que presentan machos y hembras a lo largo del año.

Tras la cópula, la hembra cava una galería en la que se refugia durante la incubación de los huevos (período de extensión dependiente de la temperatura, pero que puede durar entre dos y tres semanas a 22°C), reduciendo casi totalmente su actividad (CANO, 1994).

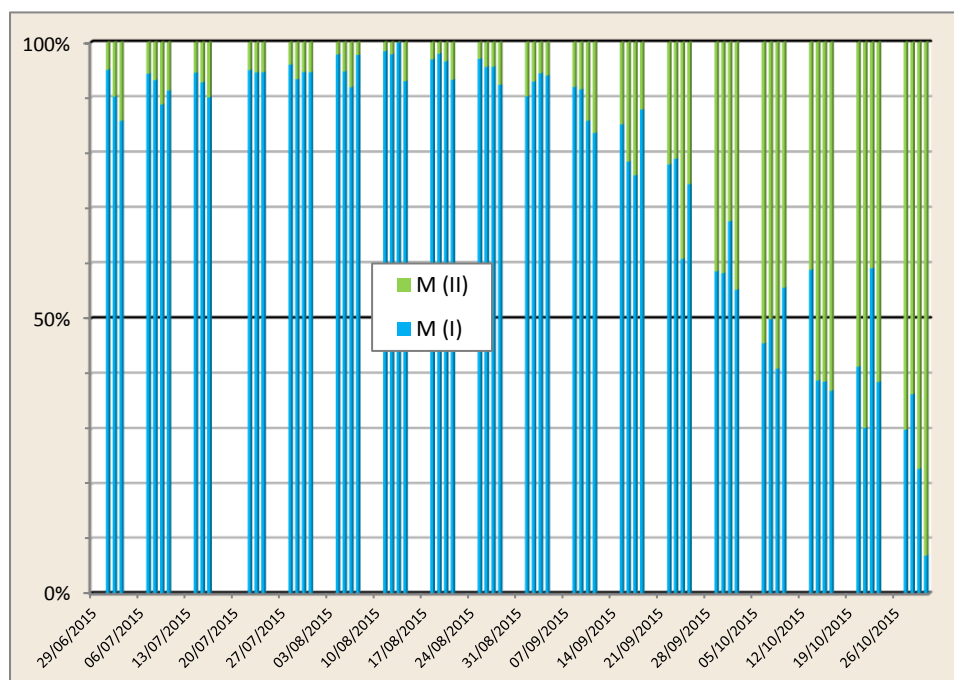
Según esto, interpretamos que el descenso continuado de las hembras dentro de las capturas, observado en la primera mitad de la campaña de descastes de 2014 o en las primeras semanas de la campaña de 2015, se corresponde con su retiro masivo a sus refugios para proceder a la incubación de su prole. Durante esa época las hembras incubantes están inactivas o muy poco activas, y por tanto no caen en las trampas destinadas al efecto.

Una vez finalizada la incubación de los huevos, las hembras se reactivan, y por tanto vuelven a ser susceptibles de ser capturadas por las nasas. Precisamente en esas

fechas es cuando comienzan a aparecer algunas hembras con huevos o con larvas en los botrinos, seguramente obligadas a abandonar prematuramente su refugio por el hambre, si bien lo hacen en muy escasa proporción.



En el caso de los machos, también se ha observado una clara oscilación entre las formas activa (forma I) e inactiva sexualmente (forma II) a lo largo de ambas campañas de descastes, tal y como se puede apreciar en estos dos gráficos



(ajustados en su tamaño para hacer coincidir las fechas de ambos años.

Esa evolución pareada de las formas I y II en los machos podría no ser reflejo estricto de la proporción real en la población, ya que durante el apogeo del período

reproductor los machos en forma I se muestran muy activos, y probablemente también muy belicosos, a la búsqueda de hembras con las que copular, mientras que los machos en forma II (o los cangrejos jóvenes en general) buscan protección, aunque no cavando galerías sino enterrándose en el barro u ocupando refugios naturales (CANO, 1994). Eso podría provocar que, en los momentos más álgidos del período reproductor, los machos en forma II aparezcan subrepresentados en las capturas.

No obstante, resulta evidente, a la vista de los gráficos precedentes, la diferenciación entre una época en la que prácticamente todos los machos pescados están activos sexualmente, y otra época en la que son más los machos inactivos que los activos sexualmente. El estudio diferencial de las tallas de ambas subpoblaciones (capítulo siguiente) indica que, realmente, se da una transformación cíclica de unas formas a otras a lo largo de su ciclo vital, aunque en los machos más grandes esos caracteres que marcan actividad sexual (forma I) parecen fijarse definitivamente.

4.5.- TALLA DE LAS CAPTURAS:

Cada semana de descastes de 2014 se seleccionaba aleatoriamente el 10% de las nasas (5 de 50), y sus capturas eran medidas individualmente con un calibre digital. Al final de esa campaña de descastes se contabilizaron un total de 4.796 cangrejos medidos.

2014	LONGITUD MEDIA DEL CEFALOTÓRAX (mm) Y N° DE INDIVIDUOS					
SEMANA	HEMBRAS	n(H)	MACHOS I	n(M1)	MACHOS II	n(M2)
12-16 MAY	56,4	33	52,9	7	51,6	4
19-23 MAY	54,8	26	50,8	14	49,8	6
26-30 MAY	56,7	21	56,7	2		0
2-6 JUN	56,9	58	50,2	30	46,2	5
9-13 JUN	54,6	72	50,3	36	40,4	2
16-20 JUN	59,2	95	53,9	60	43,8	3
31JUN-4JUL						
7-11 JUL	54,9	141	51,2	176	43,4	2
14-18 JUL	55,6	67	52,7	85	38,7	5
21-25 JUL	54,1	71	50,1	63	38,7	3
28JUL-1AGO	52,0	37	48,9	79	38,0	5
4-8 AGO	52,6	86	49,3	172	40,8	7
11-15 AGO	50,0	80	46,2	145	42,8	12
18-22 AGO	48,2	105	46,3	222	40,9	17
25-29 AGO	49,3	130	44,9	209	44,3	17
1-5 SET	50,9	153	45,3	127	42,5	34
8-12 SET	54,1	172	45,2	57	42,0	25
15-19 SET	55,0	243	44,9	58	42,0	26
22-26 SET	52,0	221	46,3	73	42,3	60
29SET-3OCT	51,5	244	46,9	70	42,4	60
6-10 OCT	49,6	194	48,1	50	42,1	92
13-17 OCT	48,1	124	45,6	26	43,1	61
20-24 OCT	48,2	137	44,8	13	42,7	66
		2.510		1.774		512

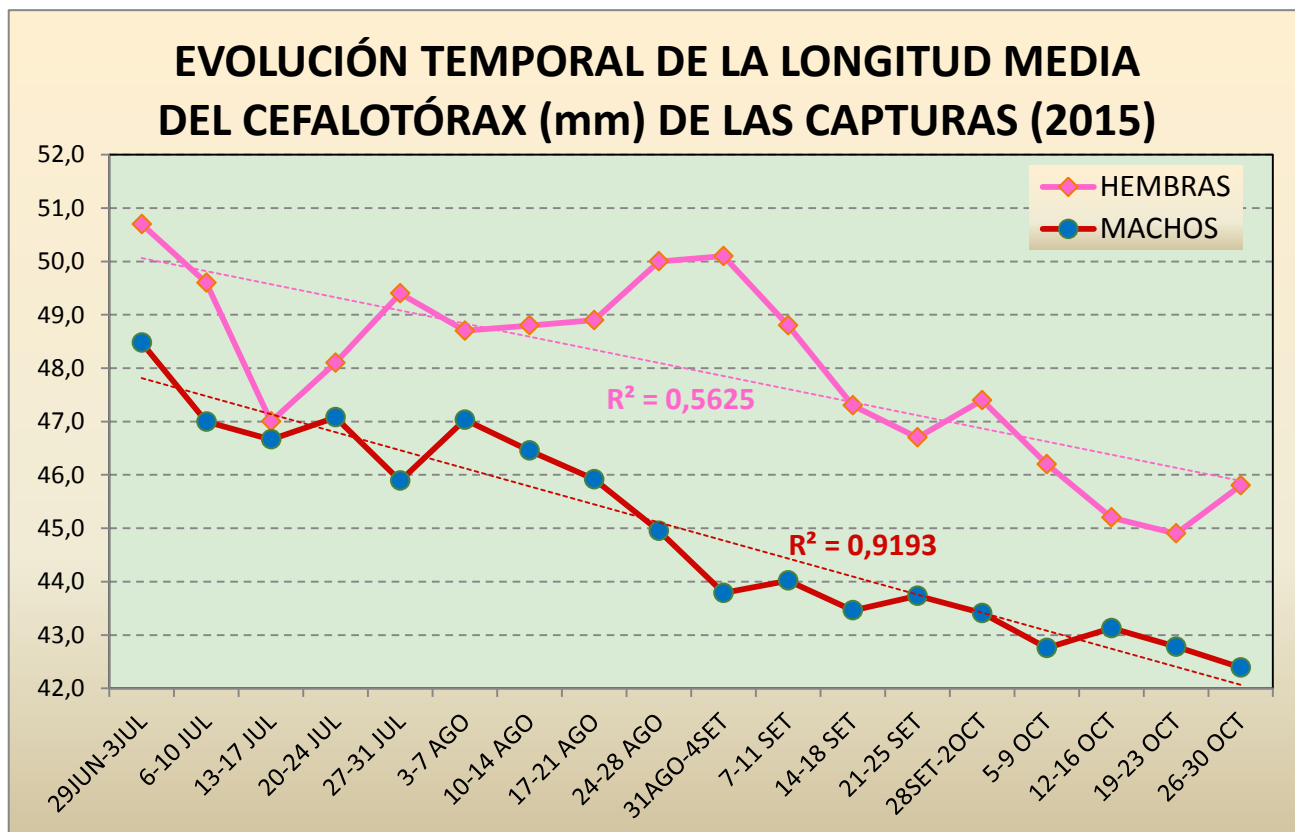
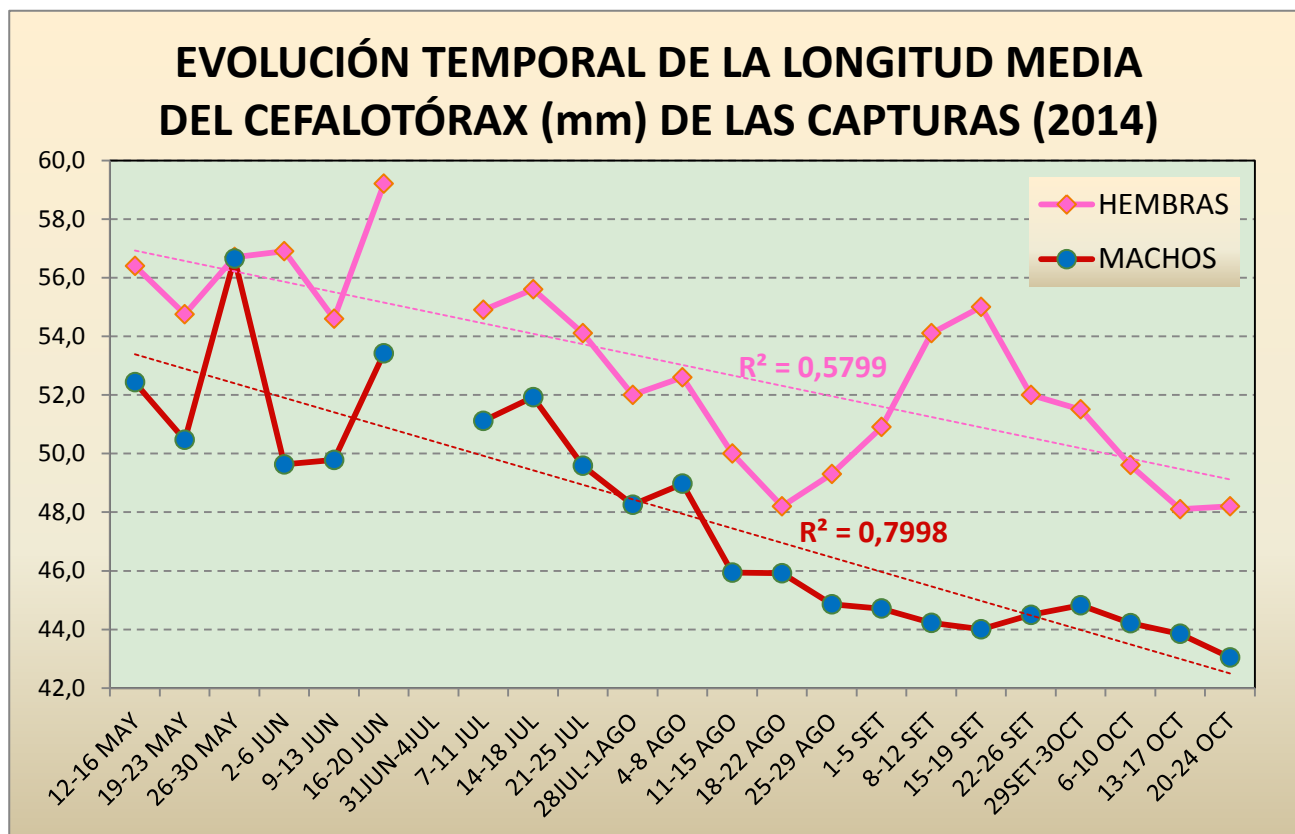
En 2015 se mantuvo la toma de datos biométricos diarios a las capturas de cinco nasas, si bien ese año se optó por fijar las nasas seleccionadas a tal fin, con el objeto de repartirlas estratégicamente por toda la zona pescada. En el siguiente mapa se observa la ubicación típica de las nasas de biometría en 2015 (las nasas números 10, 40 y 60 se ubicaban en la 1ª línea de nasas, junto a la orilla de carrizos y/o juncos, mientras que las nasas números 17 y 30 estaban en la 2ª línea de nasas, a unos 15-20 metros de la orilla).



Durante la campaña de 2015 se identificaron y midieron un total de 8.247 ejemplares de cangrejo rojo en el lago

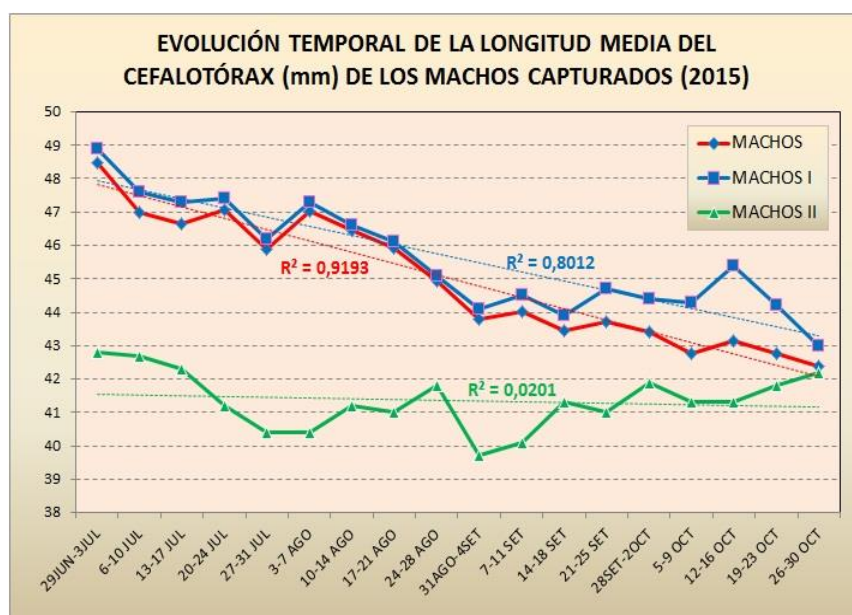
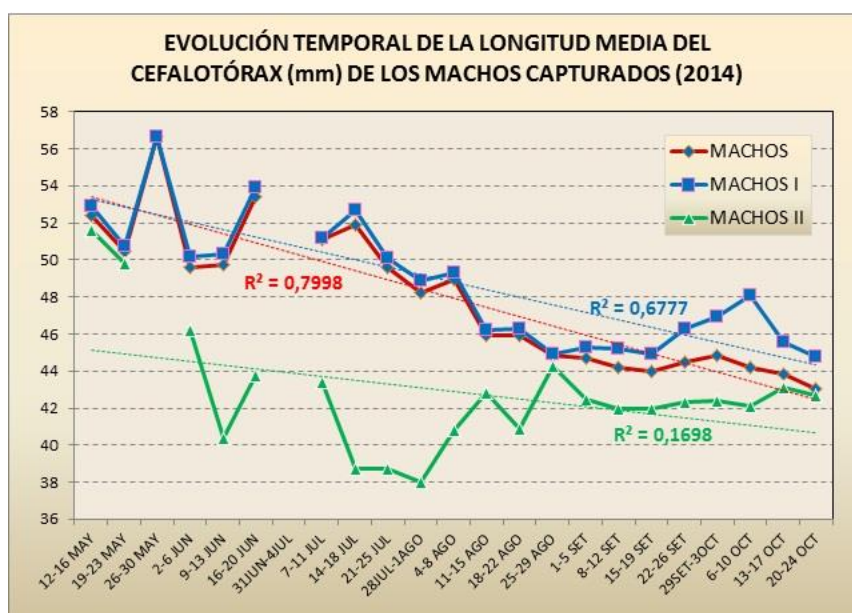
2015	LONGITUD MEDIA DEL CEFALOTÓRAX (mm) Y N° DE INDIVIDUOS					
SEMANA	HEMBRAS	n(H)	MACHOS I	n(M1)	MACHOS II	n(M2)
29JUN-3JUL	50,7	162	48,9	269	42,8	20
6-10 JUL	49,6	237	47,6	328	42,7	46
13-17 JUL	47,0	198	47,3	247	42,3	36
20-24 JUL	48,1	175	47,4	346	41,2	19
27-31 JUL	49,4	141	46,2	284	40,4	16
3-7 AGO	48,7	141	47,3	297	40,4	12
10-14 AGO	48,8	168	46,6	360	41,2	10
17-21 AGO	48,9	145	46,1	407	41,0	15
24-28 AGO	50,0	173	45,1	299	41,8	14
31AGO-4SET	50,1	223	44,1	275	39,7	21
7-11 SET	48,8	212	44,5	302	40,1	37
14-18 SET	47,3	184	43,9	152	41,3	31
21-25 SET	46,7	236	44,7	181	41,0	64
28SET-2OCT	47,4	274	44,4	146	41,9	96
5-9 OCT	46,2	229	44,3	80	41,3	85
12-16 OCT	45,2	238	45,4	49	41,3	61
19-23 OCT	44,9	168	44,2	47	41,8	68
26-30 OCT	45,8	156	43,0	16	42,2	51
		3.460		4.085		702

A partir de esos datos biométricos se han elaborado los siguientes gráficos.



En ambos gráficos se puede observar la clara tendencia a la baja de la talla de ambos géneros en el transcurso de cada temporada de descastes, mucho más ajustada a una recta de pendiente negativa en el caso de los machos ($R^2= 0,8-0,9$) que en el de las hembras ($R^2= 0,6$).

Analizando el caso concreto de los machos, y distinguiendo en el análisis los machos en forma I de los machos en forma II, se puede observar, en ambas campañas, una convergencia entre ambos grupos a medida que avanza cada campaña, motivada por la transformación de parte de los machos I en machos II con la entrada del otoño.



4.6.- INTERSEXUALIDAD Y CONSANGUINIDAD:

En la semana del 11 al 15 de agosto de 2014 nos percatamos de un dato que, seguramente, hasta entonces nos estaba pasando inadvertido.

Observamos la presencia de al menos cuatro ejemplares que mostraban características intersexuales, concretamente tres hembras con todo o parte del primer par de apéndices abdominales engrosados a modo de gonópodos u órganos copuladores masculinos, y una cuarta hembra que presentaba un gancho copulador (característico de los machos en forma I) en el isquio de la segunda pata izquierda (tercer par de pereiópodos marchadores) (ver fotografías en Anexo II).

Ese tipo de caracteres sexuales secundarios aberrantes ya han sido citados en la bibliografía (HUNER & BLACK, 1977), considerándose un fenómeno bastante raro en esta especie, probablemente asociado a situaciones de elevada consanguinidad. Estos autores reportaron la detección de 7 ejemplares con esas características tras examinar entre 30.000 y 35.000 individuos (0,02 %).

Nosotros, desde la semana del 11 al 15 de agosto hasta el final de los descastes de 2014 (24 OCT), hemos detectado la presencia de 106 hembras con todo o parte del primer par de apéndices copuladores engrosados a modo de órganos copuladores masculinos (HtA), y 48 hembras con uno o más ganchos copuladores masculinos (HtG), en un total de 17.950 hembras manipuladas (0,86 %), y esto teniendo en cuenta que esas cifras de ejemplares aberrantes probablemente estén subestimadas, ya que la carga de trabajo no permite dedicar más allá de un simple vistazo a la parte ventral de cada ejemplar que pasa por nuestras manos.

Estas elevadas tasas de presencia de ejemplares intersexuales en el lago de Arreo – Caicedo de Yuso podrían estar causadas por un alto grado de consanguinidad en la

población, probablemente provocada por un escaso número de ejemplares colonizadores (una única suelta de pocos individuos) y la inexistencia de flujo génico con otras poblaciones de cangrejo rojo (el río Ebro, con una densa población de este crustáceo, dista menos de 6 Km. del lago pero, como se vio en los muestreos del arroyo que une ambos -ver capítulo 4.8. del presente informe-, ese conducto no parece que esté ejerciendo de vía de comunicación efectiva entre ambas poblaciones).

2014	TOT. HEMBRAS	H(tA) - pseudogonopodos		H(tG) - ganchos copuladores	
SEMANA	CAPTURADAS	número	porcentaje	número	porcentaje
11-15 AGO	804	3	0,37%	1	0,12%
18-22 AGO	895	2	0,22%	2	0,22%
25-29 AGO	903	6	0,66%	2	0,22%
1-5 SET	1.367	1	0,07%	0	0,00%
8-12 SET	2.073	7	0,34%	0	0,00%
15-19 SET	2.356	7	0,30%	4	0,17%
22-26 SET	2.751	20	0,73%	13	0,47%
29SET-3OCT	2.168	8	0,37%	12	0,55%
6-10 OCT	1.979	20	1,01%	7	0,35%
13-17 OCT	1.385	15	1,08%	1	0,07%
20-24 OCT	1.269	17	1,34%	6	0,47%
TOTAL	17.950	106	0,59%	48	0,27%

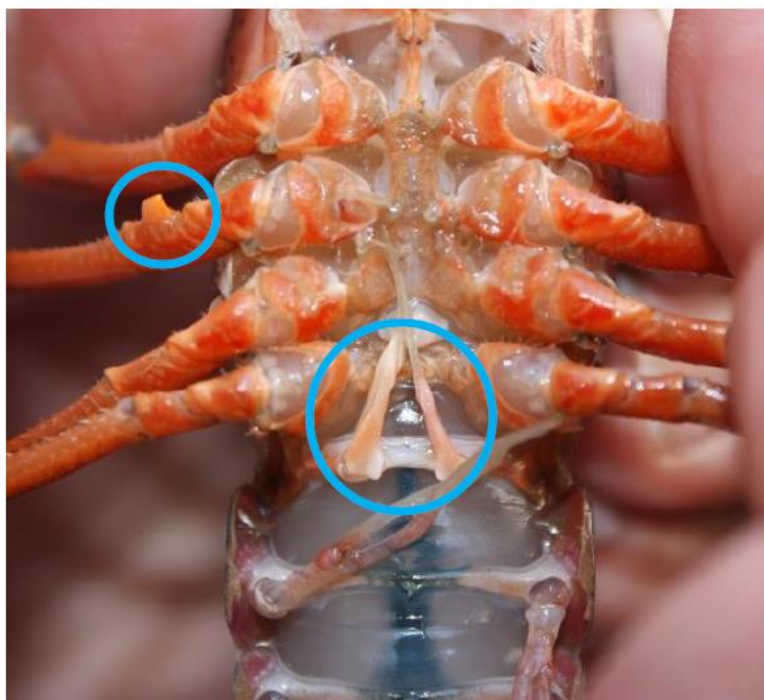
Durante la campaña de descastes de 2015, como ya se ha explicado anteriormente, se rebajó la exhaustividad en la clasificación de cada ejemplar capturado, a favor de aumentar sensiblemente el esfuerzo de pesca (incremento del 40%: de 50 nasas/día a 70 nasas/día), con el objeto de maximizar la extracción. Por esta razón, las hembras de cangrejo rojo revisadas detenidamente en 2015 fueron muchas menos y, consecuentemente, el número absoluto de hembras intersexuales detectadas también fue menor.

Sin embargo, el porcentaje de aparición de hembras “intersex” en 2015 (1,07%) resultó ser mayor que en año precedente (0,86%), consecuencia, probablemente, de una revisión algo más meticulosa (tan sólo se revisaban e identificaban una a una las capturas cosechadas en las llamadas “nasas de biometría”, con lo que se podía dedicar algo más de tiempo a esa labor).

2015 SEMANA	TOT. HEMBRAS REVISADAS	H(tA) - pseudogonopodos		H(tG) - ganchos copuladores	
		número	porcentaje	número	porcentaje
2015-01	2.016	18	0,89%	3	0,15%
2015-02	2.757	29	1,05%	0	0,00%
2015-03	2.213	24	1,08%	2	0,09%
2015-04	175	1	0,57%	1	0,57%
2015-05	141	3	2,13%	0	0,00%
2015-06	141	1	0,71%	1	0,71%
2015-07	168	3	1,79%	1	0,60%
2015-08	144	1	0,69%	0	0,00%
2015-09	173	1	0,58%	0	0,00%
2015-14	274	1	0,36%	0	0,00%
2015-15	229	1	0,44%	0	0,00%
TOTAL	8.431	83	0,98%	8	0,09%

En las 3 primeras semanas de descastes de 2015 se siguió el protocolo de 2014, de ahí el elevado número de hembras revisadas.

Bajo estas líneas se incluyen dos fotografías del único ejemplar que mostró, a la vez, los dos caracteres intersexuales ya citados: primer par de pleópodos engrosados, a modo de pseudogonópodos, y gancho copulador en el isquio del tercer pereiópodo derecho.

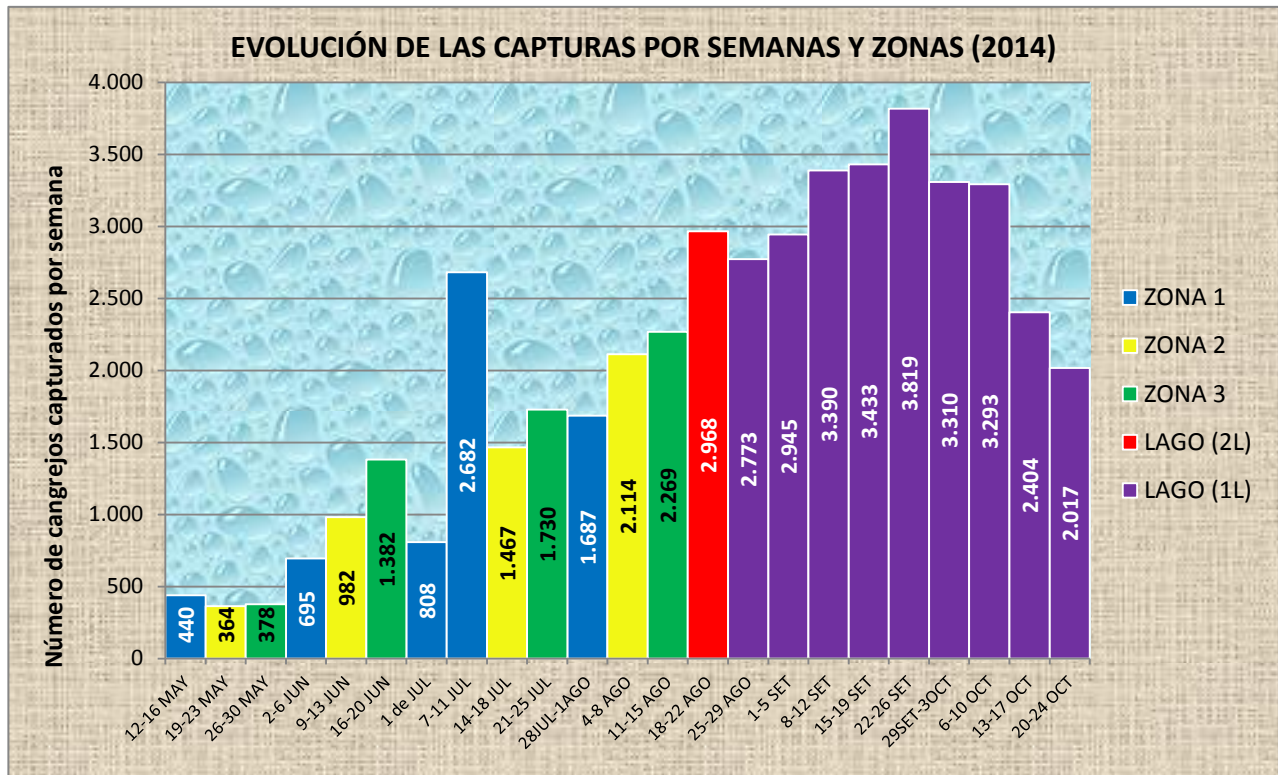


4.7.- CAPTURAS TOTALES Y EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS MISMAS:

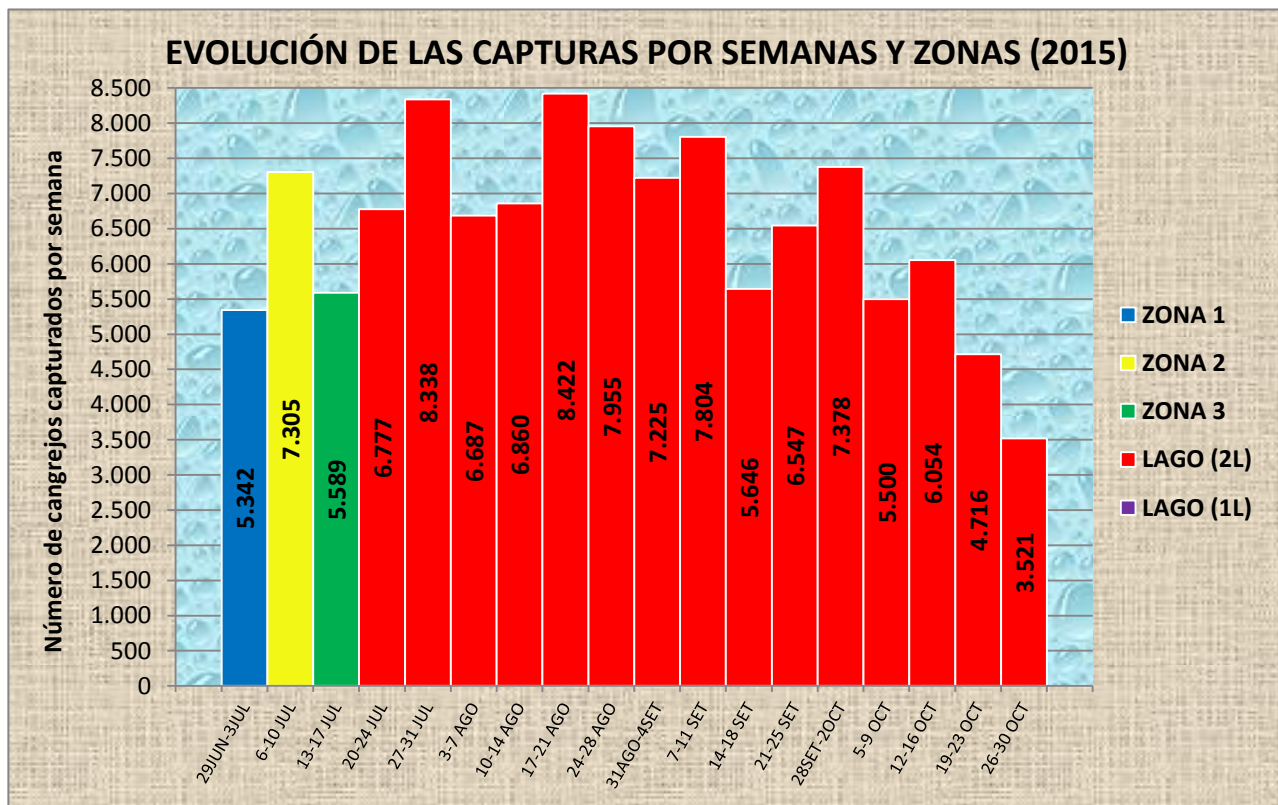
Durante la campaña de descastes de 2014 se capturó un total de 47.350 cangrejos rojos en el lago de Caicedo Yuso - Arreo. Ese volumen de capturas alcanzó un peso total de casi 1.330 Kg.

CANGREJOS CAPTURADOS POR JORNADA Y ZONA (año 2014)									
SEMANA	ZONA	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	SEMANA	prof.	TOTALES	PESO (Kg.)
12-16 MAY	1	172	119	89	60	440		440	13,870
19-23 MAY	2	185	73	58	48	364		364	11,800
26-30 MAY	3	162	100	71	37	370	8	378	14,520
2-6 JUN	1	275	134	165	109	683	12	695	25,180
9-13 JUN	2	338	159	269	216	982	0	982	32,350
16-20 JUN	3	322	307	482	271	1.382		1.382	54,090
1 de JUL	1	808				808		808	26,868
7-11 JUL	1	920	541	643	578	2.682		2.682	89,735
14-18 JUL	2	466	357	266	378	1.467		1.467	50,900
21-25 JUL	3	439	382	457	452	1.730		1.730	61,560
28JUL-1AGO	1	458	363	342	524	1.687		1.687	50,030
4-8 AGO	2	678	517	428	491	2.114	0	2.114	63,280
11-15 AGO	3	695	520	536	518	2.269		2.269	59,810
18-22 AGO	única (2L)	747	818	790	613	2.968		2.968	71,870
25-29 AGO	única (1L)	784	698	679	612	2.773		2.773	63,040
1-5 SET	única (1L)	950	561	745	689	2.945		2.945	73,260
8-12 SET	única (1L)	882	729	861	918	3.390		3.390	93,642
15-19 SET	única (1L)	1.193	918	655	667	3.433		3.433	103,100
22-26 SET	única (1L)	1.073	999	733	1.014	3.819		3.819	112,790
29 SET-3 OCT	única (1L)	969	868	763	710	3.310		3.310	86,720
6-10 OCT	única (1L)	966	1.038	661	628	3.293		3.293	76,360
13-17 OCT	única (1L)	769	506	645	484	2.404		2.404	52,120
20-24 OCT	única (1L)	545	508	430	534	2.017		2.017	42,020
		14.796	11.215	10.768	10.551	47.330	20	47.350	1.328,915

Como se puede apreciar en la tabla precedente y en el gráfico siguiente, en las primeras semanas de descaste las capturas fueron muy escasas, seguramente debido a que la actividad de los cangrejos aún era muy reducida, por cuestiones fenológicas. Las mayores capturas se obtuvieron entre mediados de septiembre y mediados de octubre (en torno a los 3.500 cangrejos por semana, a una media de 69 cangrejos por nasa a la semana), con un máximo en la semana del 22 al 26 de septiembre (3.819 cangrejos; 76 cangrejos por nasa y semana).



Ante este hecho, para el segundo año de descastes se decidió retrasar mes y medio el comienzo de las labores, con lo que las capturas fueron elevadas ya desde el inicio.



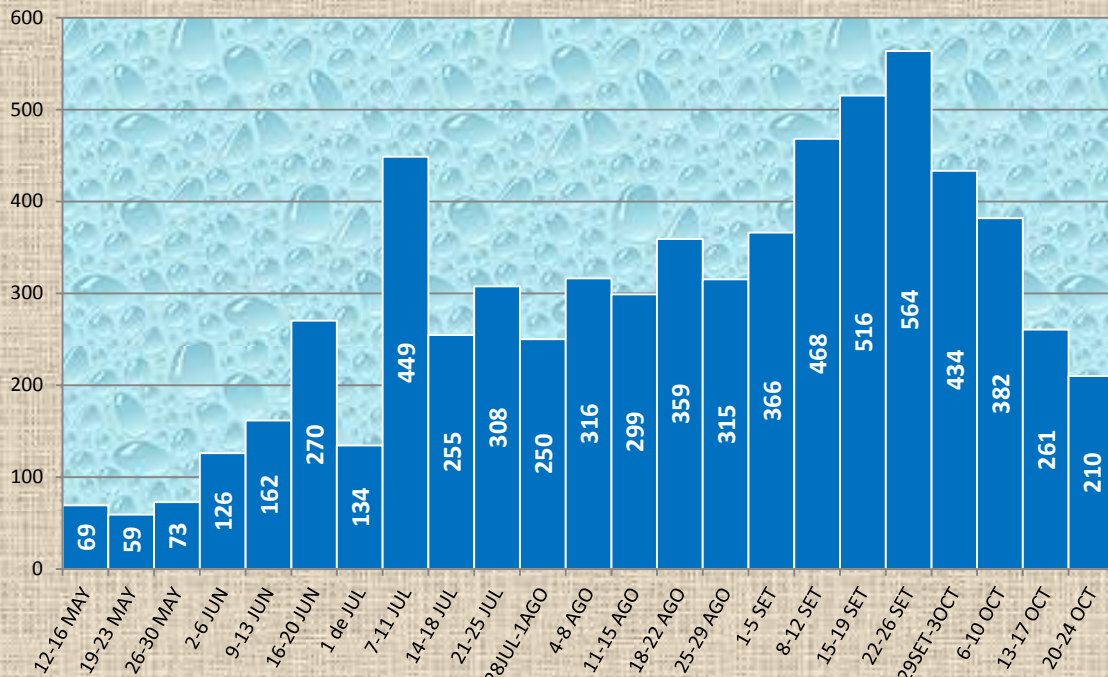
CANGREJOS CAPTURADOS POR JORNADA Y ZONA (año 2015)							
SEMANA	ZONA/NASAS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	SEMANA	PESO (Kg.)
29JUN-3JUL	Z1 / 50N		2.114	1.763	1.465	5.342	137,838
6-10 JUL	Z2 / 50N	1.933	1.870	1.887	1.615	7.305	189,200
13-17 JUL	Z3 / 50N	1.993	1.658	1.938		5.589	141,030
20-24 JUL	2L / 65N		2.343	2.244	2.190	6.777	162,940
27-31 JUL	2L / 70N	2.352	2.411	1.739	1.836	8.338	201,720
3-7 AGO	2L / 70N	1.716	1.211	2.067	1.693	6.687	163,590
10-14 AGO	2L / 70N	2.199	1.608	1.506	1.547	6.860	165,230
17-21 AGO	2L / 70N	2.150	2.653	1.909	1.710	8.422	194,040
24-28 AGO	2L / 70N	2.798	1.955	1.988	1.214	7.955	181,370
31AGO-4SET	2L / 70N	1.810	2.032	1.656	1.727	7.225	171,240
7-11 SET	2L / 70N	2.223	2.125	1.841	1.615	7.804	180,560
14-18 SET	2L / 70N	1.703	924	1.479	1.540	5.646	121,850
21-25 SET	2L / 70N	1.657	1.644	1.419	1.827	6.547	143,730
28SET-2OCT	2L / 70N	2.266	1.761	1.620	1.731	7.378	153,110
5-9 OCT	2L / 70N	1.518	1.096	1.380	1.506	5.500	108,530
12-16 OCT	2L / 70N	1.634	1.337	1.725	1.358	6.054	120,370
19-23 OCT	2L / 70N	1.026	1.375	1.123	1.192	4.716	93,500
26-30 OCT	2L / 70N	958	974	804	785	3.521	70,600
						117.666	2.700,448

Durante la campaña de descastes de 2015 se capturó un total de 117.666 cangrejos rojos en el lago de Caicedo Yuso - Arreo. Ese volumen de capturas alcanzó un peso total de 2.700 Kg.

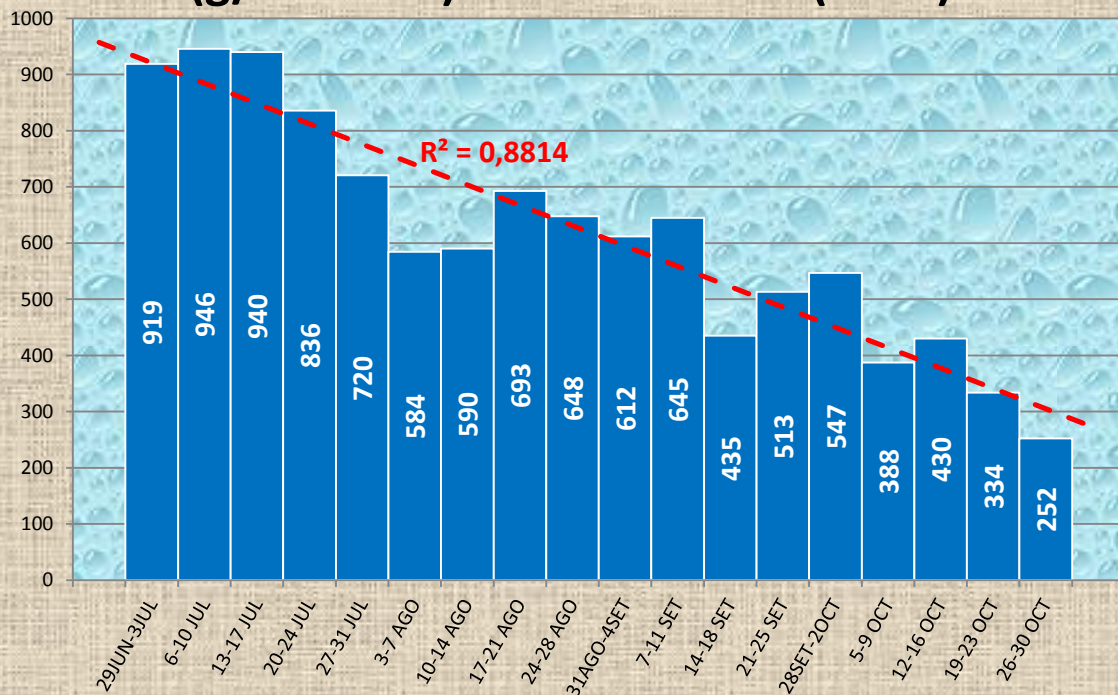
En conjunto, sumando las capturas de 2014 y de 2015, y añadiendo también los 2.246 cangrejos capturados durante la prueba de 2013 (tres jornadas de octubre, con 16 nasas cada día), así como los 146 cangrejos (2.430 g) capturados en una prueba con una nasa especial en la última semana de descastes de 2015, se ha alcanzado la cifra total de **167.408 cangrejos** extraídos del lago de Caicedo Yuso – Arreo (más de 4 t.).

Al haberse introducido cambios metodológicos sustanciales durante estos dos años (el número de nasas actuando simultáneamente como ejemplo más destacable), resulta complicado analizar la evolución de las capturas a lo largo de cada campaña de descastes. Un modo de hacerlo podría basarse en la tasa de capturas diarias por nasa (g/nasa.día) calculada semanalmente.

EVOLUCIÓN DE LA TASA DE CAPTURAS (g/nasa.día) POR SEMANAS (2014)



EVOLUCIÓN DE LA TASA DE CAPTURAS (g/nasa.día) POR SEMANAS (2015)

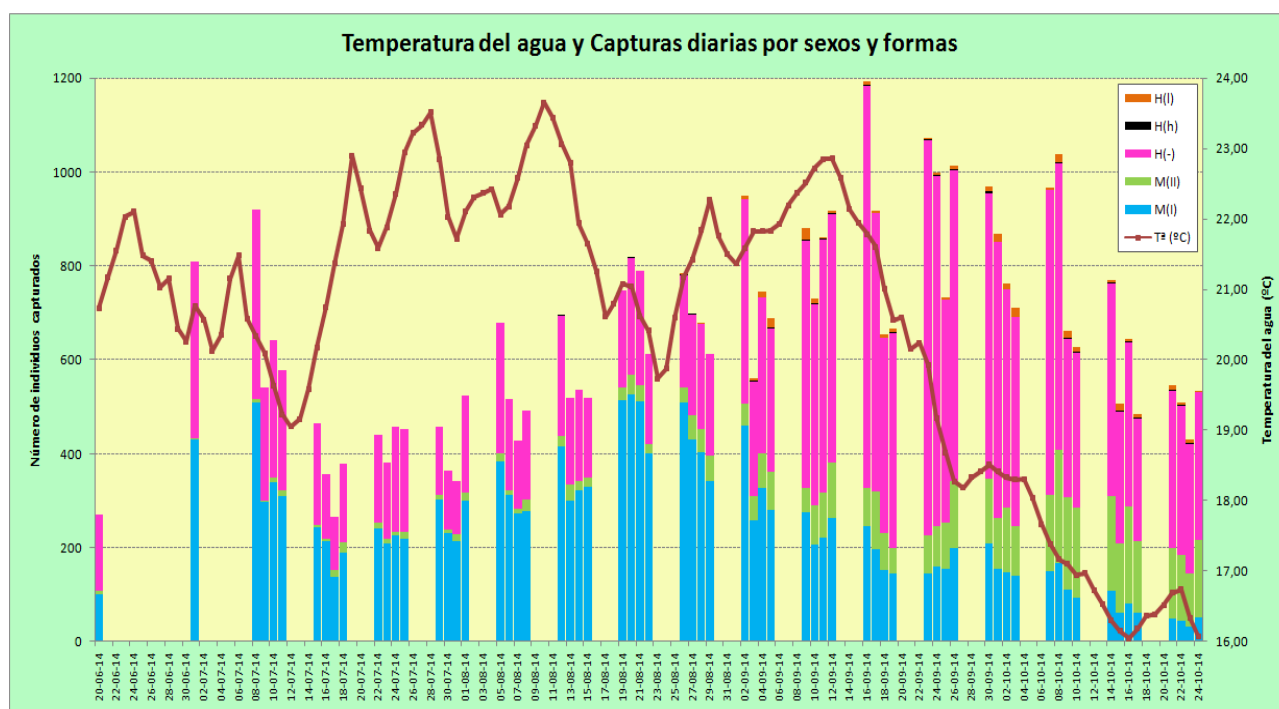


Durante el año 2014, el prematuro inicio de los descastes, así como la mejora progresiva en la metodología de pesca, hicieron que las capturas mostraran una tendencia al alza durante los dos primeros tercios de la campaña. Tan sólo al final de la misma se observó una clara tendencia a la baja, sobre cuya verdadera causa se tuvieron dudas pues bien podría estar ligada, total o parcialmente, a una cuestión fenológica en relación con la época del año y la actividad de los cangrejos.

En la campaña de 2015, en cambio, la tendencia a la baja ha sido bastante clara, tal y como lo expresa el elevado valor del coeficiente de determinación ($R^2=0,88$). En este caso es muy probable que la llegada de las bajas temperaturas haya tenido su influencia en la caída final, pero el contraste entre capturas y temperatura del agua que hicimos en la campaña 2014, y cuyos resultados reproducimos a continuación, relativiza bastante esa posibilidad.

En 2014, con el objeto de evaluar la relación entre las capturas de cangrejos registradas por jornada de descaste y la temperatura del agua, calculamos los valores medios de esta variable ambiental a partir de los datos obtenidos por la sonda multiparamétrica instalada en el lago (datos disponibles desde el 20/06/2014), que aparecen recopilados en la web www.telurgya.com, y los contrastamos con los valores de capturas mediante un test de Spearman, resultando que no existe correlación estadísticamente significativa entre ambas variables ($n = 66$; $R = -0,17991$; $p = 0,147$).

Ni siquiera contrastando únicamente el período entre el 16 de septiembre y el 16 de octubre, en el que en la gráfica parecen ir parejos los descensos de las temperaturas y las capturas, se determina una correlación estadísticamente significativa ($n = 19$; $R = 0,4491$; $p = 0,056$).



Por otra parte, durante estas dos campañas de descastes de cangrejo rojo en el lago también se capturaron en las nasas, y se retiraron del lago, algunas otras especies exóticas, concretamente 448 perca-soles (*Lepomis gibbosus*), 18 percas americanas o black-basses (*Micropterus salmoides*), 11 carpas comunes (*Cyprinus carpio*) y un galápago de Florida (*Trachemys scripta elegans*).

4.8.- LABORES EN EL ARROYO DEL LAGO:

4.8.1.- CAMPAÑA 2014:

Tras un recorrido previo inicial de todo el arroyo, se decidió que lo más adecuado era abordar los trabajos de descaste de cangrejo rojo en el arroyo del lago de Arreo – Caicedo de Yuso en dos fases:

1. Recorrido íntegro a pie del cauce del arroyo, desde la población de Arreo (aguas arriba del lago) hasta su desembocadura en el río Ebro, tomando nota del estado del mismo, para decidir qué método de captura de cangrejos (nasas, pesca eléctrica o a mano en recorridos nocturnos) sería el más adecuado en cada tramo.
2. Descastes propiamente dichos, con la metodología escogida en la fase anterior.

A modo de guión, para el recorrido íntegro del cauce del arroyo, se dividió este en 13 grandes tramos, delimitados por cruces de infraestructuras, límites de fincas u otros accidentes del terreno fácilmente identificables:

TRAMO	LONG. (m)	LÍMITE SUPERIOR (DE ...)			LÍMITE INFERIOR (A ...)		
		Descripción	UTM-x	UTM-y	Descripción	UTM-x	UTM-y
1	370	Arreo (pueblo)	0502447	4736780	Puente camino a fincas	0502127	4736693
2	930	Puente camino a fincas	0502127	4736693	Puente carretera a Villambrosa	0501351	4736438
3	920	Puente carretera a Villambrosa	0501351	4736438	Salida del lago	0500671	4735956
4	350	Salida del lago	0500671	4735956	Fin de finca	0500548	4735736
5	445	Fin de finca	0500548	4735736	Inicio siguiente finca, por el bosque	0500176	4735519
6	525	Inicio siguiente finca, por el bosque	0500176	4735519	Siguiente finca	0499704	4735346
7	790	Siguiente finca	0499704	4735346	Puente de camino de parcelaria	0499262	4734764
8	850	Puente de camino de parcelaria	0499262	4734764	Siguiente puente	0498804	4734118
9	625	Siguiente puente	0498804	4734118	Final de finca	0498439	4733676
10	565	Final de finca	0498439	4733676	Siguiente puente de parcelaria	0498154	4733230
11	725	Siguiente puente de parcelaria	0498154	4733230	Primer puente de Fontetxa	0497847	4732656
12	645	Primer puente de Fontetxa	0497847	4732656	Puente al final de la zona de huertas	0498086	4732170
13	290	Puente al final de la zona de huertas	0498086	4732170	Desembocadura en el río Ebro	0498178	4731959
	8.030						

Luego, a medida que se avanzaba en el recorrido por el cauce, se iban anotando las circunstancias relevantes para los descastes que caracterizaban cada subtramo,

delimitando estos mediante las pertinentes coordenadas UTM (se consideraron 58 subtramos), así como qué método de captura de cangrejos se consideraba más adecuado en cada caso y el número de nasas que podrían calarse en caso de estimarse esto posible. También se tomaron fotografías descriptivas del medio.

La densa y enmarañada vegetación dificulta muchísimo no sólo el tránsito por el cauce, totalmente imposible en la mayoría de los tramos, sino incluso el acceso al mismo. En buena parte del arroyo hay que abrirse camino hasta la orilla para observar el cauce, y volver a salir a las fincas o al bosque, por la misma trocha, para repetir el proceso poco más abajo.

Estas circunstancias hacen que tanto la pesca eléctrica como la captura nocturna a mano (con linternas) sean métodos prácticamente descartados a la hora de abordar los descastes en este arroyo, ya que ambos exigen poder circular por el cauce. Tan sólo en una pequeña parte de algunos subtramos se podrían emplear esas metodologías, y ello con muchísima dificultad y una extensión muy limitada (en el subtramo nº 48 se realizó una sesión de pesca eléctrica empleando un equipo portátil a baterías, que resultó totalmente infructuosa: no se detectó la presencia de ningún cangrejo ni ningún pez), pero la ventaja logística que supone el empleo de nasas en esas zonas (basta con abrir una trocha de acceso al cauce, en un punto con agua suficiente, claro está, para calar una nasa) decanta claramente la elección hacia este último método de captura, en detrimento de los dos mencionados anteriormente.

Para la caracterización de cada subtramo en relación a su estado ambiental hemos establecido la siguiente tabla de notaciones:

CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO:

- 1.- SECO.
- 2.- POCA AGUA.
- 3.- POCITOS SEMIAISLADOS.
- 4.- HAY AGUA.
- 5.- CONTAMINADO.

Tramo	Subtr.	Fecha	Punto de Inicio		caract.	MUESTREO FAVORABLE			Nº nasas	fotos
			UTM-X	UTM-Y		nasas	mano	Pesca eléc.		
1	1	18/07/2014	0502459	4736776	2				1	3379-81
	2		0502322	4736764						3382-83
	3		0502215	4736731						3384-85
	4		0502188	4736721		x				3386-87
	5		0502123	4736690						3388
2	6		0502120	4736691	3				4-6	3389
	7		0502076	4736655						3390-91
	8		0501987	4736584		x	x			3392-93
	9		0501939	4736596		x	x			3394-02
	10		0501776	4736553						3407-08
	11		0501576	4736545						3409
	12		0501380	4736455						3412
3	13	22/07/2014	0501341	4736430	2	x	x		2-4	3413
	14		0501207	4736349						3414
	15		0501176	4736238						3416
	16		0501030	4736172						3417-20
	17		0500950	4736110						3421-23
	18		0500785	4736031						3424
	19		0500715	4736004						3425
4	20		0500680	4735918	4				0	3426-28
	21		0500637	4735815	1					3429-30
	22		0500544	4735731						3431
5	23	25/08/2014	0500516	4735706	1				0	3432-33
	24		0500408	4735709						3434
	25		0500297	4735620						3435
	26		0500214	4735540						3436-37
6	27		0500172	4735517	2				0	3438
	28		0499984	4735446						3439
	29		0499830	4735416						3440
	30		0499822	4735410						3443
	31		0499682	4735343						3444
7	32		0499682	4735291	2	x	x		0-1	3445-46
	33		0499575	4735116	1					3447
	34		0499444	4735041						3448
	35		0499401	4734909						3449
	36		0499287	4734794						3450
8	37		0499202	4734651	4	x			10	3451
	38		0499100	4734519	2	x				3452-53
	39		0498996	4734252	3	x				3454-57
	40		0498809	4734120		x				3458-59
9	41		0498775	4734060	2	x			6	3461
	42		0498730	4733870		x				3462
	43		0498530	4733734		x				3463
	44		0498436	4733648						3464
10	45	26/08/2014	0498381	4733605	1				6	3465
	46		0498355	4733497	2	x				3466
	47		0498291	4733386	4					3467
	48		0498247	4733325		x				3468
	49		0498159	4733236		x	x	x		3469
11	50		0498080	4733143		x			2	3470
	51		0497986	4733058	1	x				3471-72
	52		0497927	4732964						3473-74
	53		0497841	4732766						3475
	54		0497856	4732600						3476
12	55		0497861	4732462	5				0	3477
	56		0498077	4732174						3478
13	57		0498106	4732095					0	
	58		0498116	4731992						

Como se puede apreciar en la tabla de subtramos de la página anterior, la escasez de agua es la situación más común en el curso del arroyo del lago. Solamente en su parte final se puede decir que hay suficiente agua como para esperar la presencia de peces y cangrejos, estado que, lamentablemente, dura poco, ya que, desde la población de Fontetxa, el agua se encuentra retenida en algunos lugares, y con apreciables síntomas de sufrir un elevado grado de contaminación por fecales.

Una vez realizada la caracterización de los diferentes tramos y subtramos del arroyo, se procedió a la instalación de nasas cangrejeras en aquellos tramos que las podían albergar.

Los resultados de los descastes con nasas fueron muy diferentes según cual fuera el tramo de ubicación de las mismas: no se obtuvo ninguna captura en las nasas caladas en los tramos más altos (tras un primer período de pesca infructuoso se decidió reubicar las nasas en tramos inferiores), ni en los más bajos, mientras que en una zona muy determinada del arroyo, situada a caballo entre los tramos 8 y 9, se capturaron un total de 68 cangrejos señal y un único cangrejo rojo.

Se han ejercido 64 unidades de esfuerzo (jornadas de pesca de 24 horas de duración aproximada) mediante nasas, distribuidos como sigue:

- 7 nasas x 1 jornada (27/08/14) en los tramos 1, 2 y 3.
- 9 nasas x 3 jornadas (27, 28 y 29 de agosto) en el tramo 8.
- 15 nasas x 2 jornadas (28 y 29 de agosto) en los tramos 9, 10, 11 y 12.

En la tabla siguiente se resumen los resultados de las nasas (en la nasa número 8.6 el día 28/08/2014 se capturaron dos ejemplares, un cangrejo señal y un cangrejo rojo, mientras que el resto de las capturas recogidas en la tabla se corresponden con ejemplares de cangrejo señal).

Tramo	Nº nasa	Ubicación de la nasa		CANGREJOS CAPTURADOS			SUMA
		UTM-X	UTM-Y	27/08/14	28/08/14	29/08/14	
1	1.1	0502183	4736716	0	-	-	0
2	2.1	0502002	4736580	0	-	-	0
	2.2	0501986	4736584	0	-	-	0
	2.3	0501963	4736592	0	-	-	0
	2.4	0501934	4736596	0	-	-	0
3	3.1	0501341	4736434	0	-	-	0
	3.2	0501312	4736417	0	-	-	0
8	8.1	0499150	4734599	0	0	0	0
	8.2	0499124	4734578	0	0	0	0
	8.3	0499082	4734509	0	0	0	0
	8.4	0499052	4734449	0	0	0	0
	8.5	0499034	4734375	0	0	0	0
	8.6	0499003	4734285	1	1 + 1	1	4
	8.7	0499004	4734278	9	2	1	12
	8.8	0498978	4734242	2	2	1	5
	8.9	0498960	4734235	3	4	2	9
9	9.1	0498804	4734112	-	16	4	20
	9.2	0498763	4734057	-	1	0	1
	9.3	0498755	4734044	-	5	0	5
	9.4	0498742	4733991	-	6	1	7
	9.5	0498737	4733963	-	2	1	3
	9.6	0498731	4733928	-	2	1	3
	9.7	0498729	4733862	-	0	0	0
10	10.1	0498349	4733515	-	0	0	0
	10.2	0498338	4733450	-	0	0	0
	10.3	0498267	4733364	-	0	0	0
	10.4	0498237	4733321	-	0	0	0
	10.5	0498187	4733270	-	0	0	0
11	11.1	0498087	4733151	-	0	0	0
12	12.1	0498111	4732065	-	0	0	0
	12.2	0498135	4731989	-	0	0	0

En la tabla de la página siguiente se detallan los datos resumidos en esta.

ACTUACIONES DE DESCASTE DE CANGREJOS ALÓCTONOS EN EL LAGO DE CAICEDO YUSO - ARREO PARA LOS AÑOS 2014 Y 2015

				27/08/2014								28/08/2014								29/08/2014								27, 28 y 29 de agosto de 2014																																							
				CANGREJO ROJO				CANGREJO SEÑAL				CANGREJO ROJO				CANGREJO SEÑAL				CANGREJO ROJO				CANGREJO SEÑAL				CANGREJO ROJO				CANGREJO SEÑAL																																			
ZONA	NASA	UTM-X	UTM-Y	♂♂	♀♀	TOT	PESO	♂♂	♀♀	TOT	PESO	♂♂	♀♀	TOT	PESO	♂♂	♀♀	TOT	PESO	♂♂	♀♀	TOT	PESO	♂♂	♀♀	TOT	PESO	♂♂	♀♀	TOT	PESO	♂♂	♀♀	TOT	PESO																																
1	1	0502183	4736716	0	0	0	0	0	0	0	0																																																								
2	1	0502002	4736580	0	0	0	0	0	0	0	0																																																								
	2	0501986	4736584	0	0	0	0	0	0	0	0																																																								
	3	0501963	4736592	0	0	0	0	0	0	0	0																																																								
	4	0501934	4736596	0	0	0	0	0	0	0	0																																																								
3	1	0501341	4736434	0	0	0	0	0	0	0	0																																																								
	2	0501312	4736417	0	0	0	0	0	0	0	0																																																								
8	1	0499150	4734599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	2	0499124	4734578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	3	0499082	4734509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	4	0499052	4734449	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	5	0499034	4734375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	6	0499003	4734285	0	0	0	0	1	0	1	39	1	0	1	40	1	0	1	40	0	0	0	0	1	0	1	60	1	0	1	40	3	0	3	139																																
	7	0499004	4734278	0	0	0	0	5	4	9	396	0	0	0	0	2	0	2	80	0	0	0	0	0	1	1	30	0	0	0	0	7	5	12	506																																
	8	0498978	4734242	0	0	0	0	1	1	2	69	0	0	0	0	1	1	2	30	0	0	0	0	0	1	1	10	0	0	0	0	2	3	5	109																																
	9	0498960	4734235	0	0	0	0	2	1	3	130	0	0	0	0	1	3	4	110	0	0	0	0	2	0	2	80	0	0	0	0	5	4	9	320																																
9	1	0498804	4734112									0	0	0	0	7	9	16	1.010	0	0	0	0	2	2	4	280	0	0	0	0	9	11	20	1.290																																
	2	0498763	4734057									0	0	0	0	1	0	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	20																																	
	3	0498755	4734044									0	0	0	0	4	1	5	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5	250																																	
	4	0498742	4733991									0	0	0	0	1	5	6	380	0	0	0	0	1	0	1	120	0	0	0	0	2	5	7	500																																
	5	0498737	4733963									0	0	0	0	1	1	2	140	0	0	0	0	0	1	1	40	0	0	0	0	1	2	3	180																																
	6	0498731	4733928									0	0	0	0	0	2	2	80	0	0	0	0	0	1	1	50	0	0	0	0	0	3	3	130																																
	7	0498729	4733862									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
10	1	0498349	4733515									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	2	0498338	4733450									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	3	0498267	4733364									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	4	0498237	4733321									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	5	0498187	4733270									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
11	1	0498087	4733151									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
12	1	0498111	4732065									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
	2	0498135	4731989									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																	
				0				0				15				634				1				40				41				2.140				0				0				12				670				1				40				68				3.444			

Por la distribución de las capturas a lo largo del arroyo, y más aún por la especie de cangrejo a la que corresponden, se puede intuir el origen humano de esta pequeña población, limitada a un tramo bastante corto y centrado en un punto de fácil acceso (puente de una parcelaria). Parece claro, por tanto, que los cangrejos señal capturados en el arroyo del lago proceden de una introducción ilegal de origen humano. Lo que no podemos saber con seguridad es si absolutamente todos los cangrejos señal capturados fueron traslocados en su día, o si alguno de ellos ha nacido ya en el arroyo del lago, ya que se ha capturado algún ejemplar bastante pequeño (2,8 cm y 3,1 cm de cefalotórax).

Los 68 cangrejos señal capturados han sido medidos individualmente (longitud de cefalotórax) y pesados globalmente (por unidad de esfuerzo).

Tras aplicar los preceptivos tests de normalidad (Shapiro-Wilk) y de homogeneidad de varianzas (F de Snedecor), se han comparado las medias de las tallas de machos y de hembras mediante el test paramétrico de la “t” de Student, resultando que no se observan diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras en lo que a su talla respecta ($t=0,06992$; g.l.=66 ; $p\leq 0,05$), al contrario de lo que sucedía en el caso del cangrejo rojo (hembras significativamente más grandes que los machos).

Las tallas medias observadas en los cangrejos señal capturados han sido las siguientes:

		LONGITUD DE CEFALOTÓRAX (cm)			
		27/08/2014	28/08/2014	29/08/2014	TOTAL
Machos	número	8	19	6	33
	media	5,18	4,97	5,67	5,15
	varianza	0,255	0,787	0,502	0,646
Hembras	número	7	22	6	35
	media	5,03	5,30	4,66	5,13
	varianza	0,665	0,693	0,890	0,735
TOTAL	número	15	41	12	68
	media	5,11	5,15	5,16	5,14
	varianza	0,418	0,745	0,910	0,682

A modo de conclusión se puede añadir que, vista la práctica inexistencia de cangrejo rojo en el arroyo del lago en las fechas de muestreo (un único ejemplar detectado), y del alto grado de consaguinidad que parece caracterizar a la población del lago (elevadas tasas de aparición de ejemplares intersexuales), parece lógico relativizar el supuesto poder conector del arroyo entre el río Ebro y el lago de Arreo – Caicedo de Yuso.

4.8.2.- CAMPAÑA 2015:

Dando continuidad a las labores ejecutadas en 2014 en el arroyo del lago, en el transcurso de las cuales se caracterizó ese curso fluvial, delimitando detalladamente las características físicas del mismo, especialmente en lo referente al caudal circulante, y se estudió la presencia de cangrejos en todo su recorrido, detectando la existencia de una población de cangrejo señal muy delimitada, muy probablemente producto de una traslocación ilegal no muy lejana en el tiempo, y llegando a la conclusión de que el poder conector del arroyo entre el río Ebro, que alberga una abundante población de cangrejo rojo en sus aguas, y el lago de Arreo, debía de ser bastante limitada, en 2015 se centraron los esfuerzos en descascar la población de cangrejo señal detectada en el arroyo del lago.

Tras una primera jornada dedicada a revisar los tramos del arroyo en los que el año anterior se realizaron pruebas de captura de peces y cangrejos mediante la técnica denominada "pesca eléctrica" (04/08/2015), tan infructuosa esta como la del año precedente, se concentraron los esfuerzos en capturar el mayor número posible de cangrejos señal del tramo en el que fueron detectados en 2014.

Estas labores de descaste se dividieron en dos fases. Una fase inicial (04/08/2015-07/08/2015) en la que se calaron tan sólo cuatro nasas cangrejeiras, a modo de prueba, y se dedicó el tiempo a buscar nuevas posibles ubicaciones para más nasas (el cauce está muy cerrado por la vegetación y, salvo en unos pocos puntos en los que el agua circulante está a la vista, en los demás es necesario guiarse por el sonido del agua indicando un calado apropiado para la colocación de las nasas, para abrir una trocha en la vegetación circundante hasta llegar al cauce). En la segunda fase (11/08/2015-21/08/2015) se instalaron en el tramo fluvial 14 nasas cangrejeiras, que se revisaban diariamente (salvo el sábado 15 de agosto), extrayendo las capturas y sustituyendo el cebo. Las nasas se colocaron siempre dejando un tercio de las mismas fuera de la cobertura del agua, como medida de precaución por si entraba en las trampas alguna especie susceptible de perecer por ahogamiento.

En los dos mapas siguientes se indica la ubicación exacta de las 14 nasas dentro del tramo fluvial en cuestión, así como la situación general de ese tramo con respecto al lago y a la localidad de Caicedo-Yuso.



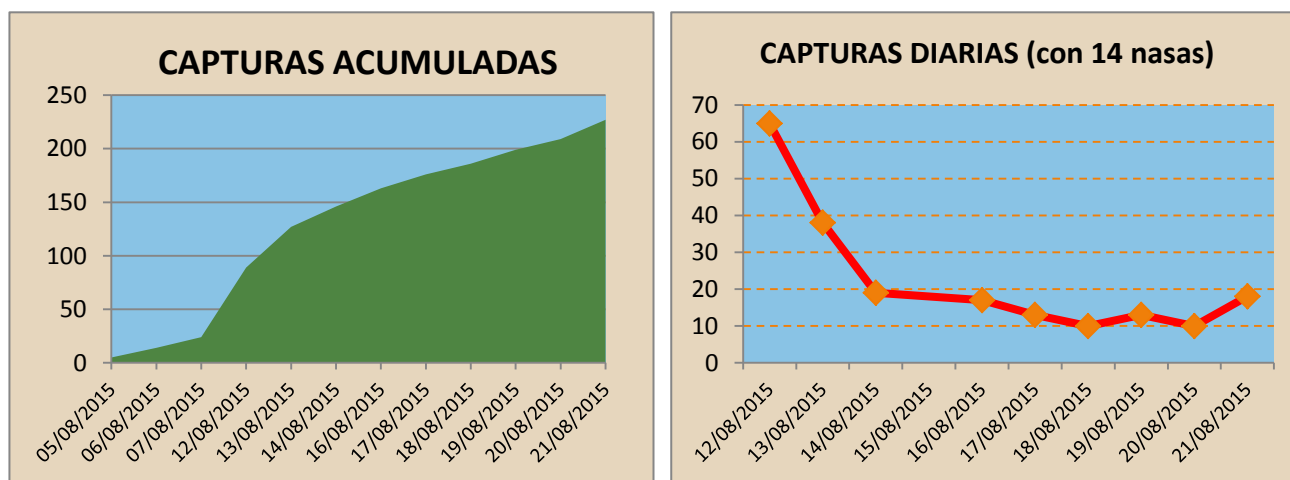
En el transcurso de estas 12 sesiones de pesca (de 24 horas de duración todas ellas a excepción de una, que se extendió durante 48 horas -sábado 15 de agosto-), las tres primeras con cuatro nasas y las nueve siguientes con 14, sumando un esfuerzo total de 3.648 horas.nasa, se ha capturado un total de 227 cangrejos señal (*Pacifastacus leniusculus*) y cinco cangrejos rojos (*Procambarus clarkii*). Recordemos que, en 2014, en este mismo tramo fluvial, se extrajeron 68 cangrejos señal y un cangrejo rojo aplicando un esfuerzo de 576 horas.nasa, lo que supuso una efectividad de captura que casi duplicaba a la registrada este año (0,1198 cangrejos/horas.nasa en 2014 frente a 0,0636 cangrejos/horas.nasa en 2015).

En las tablas siguientes se recogen los datos detallados de las capturas de cangrejos (señal en la 1ª y rojo en la 2ª) correspondientes a este año, indicando la ubicación exacta de las nasas mediante sus coordenadas UTM, y discriminando los ejemplares capturados según su sexo.

CANGREJO SEÑAL				05/08/2015		06/08/2015		07/08/2015		12/08/2015		13/08/2015		14/08/2015		16/08/2015		17/08/2015		18/08/2015		19/08/2015		20/08/2015		21/08/2015		TOTALES		TOTAL
Nº	NASA	UTM-X	UTM-Y	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
1	Ø/A1	499026	4734340							0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	5
2	Ø/A2	499007	4734260							1	1	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	0	1	5	7	12
3	Ø/A4	498983	4734234							6	11	3	6	1	1	1	3	0	1	0	2	0	1	0	0	1	2	12	27	39
4	Ø/A5	498966	4734230							6	6	4	5	1	2	0	0	1	2	0	1	1	3	0	0	2	1	15	20	35
5	A1/A6	498943	4734217							2	1	1	0	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	4	11
6	A2/A7	498865	4734168	0	1	2	4	2	3	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	15
7	Ø/A8	498856	4734164	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	5	8
8	Ø/SE1	498820	4734133							0	1	0	3	1	1	0	3	1	0	0	0	0	0	1	1	2	2	5	11	16
9	A4/C1	498810	4734119	1	2	1	1	0	0	1	6	1	4	0	0	1	0	2	1	0	1	1	0	1	2	2	2	11	19	30
10	A5/Ø	498795	4734103	0	0																						0	0	0	0
11	A5/Ø	498764	4734045			0	0																				0	0	0	0
12	A5/A9	498758	4734039					2	2	3	3	3	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	11	8	19
13	Ø/SE2	498739	4733951							0	6	2	1	1	0	2	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	6	12	18
14	Ø/C5	498735	4733921							2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
15	Ø/SE3	498733	4733917							1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	3	7
16	Ø/SE4	498729	4733857							1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5	4	9
				1	4	3	6	4	6	24	41	16	22	10	9	9	8	7	6	1	9	6	7	5	5	8	10	94	133	227
				5		9		10		65		38		19		17		13		10		13		10		18				

CANGREJO ROJO				05/08/2015		06/08/2015		07/08/2015		12/08/2015		13/08/2015		14/08/2015		16/08/2015		17/08/2015		18/08/2015		19/08/2015		20/08/2015		21/08/2015		TOTALES		TOTAL
Nº	NASA	UTM-X	UTM-Y	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
1	Ø/A1	499026	4734340							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Ø/A2	499007	4734260							0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	3
3	Ø/A4	498983	4734234							1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
4	Ø/A5	498966	4734230							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	A1/A6	498943	4734217							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	A2/A7	498865	4734168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Ø/A8	498856	4734164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Ø/SE1	498820	4734133							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	A4/C1	498810	4734119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	A5/Ø	498795	4734103	0	0																						0	0	0	0
11	A5/Ø	498764	4734045			0	0																				0	0	0	0
12	A5/A9	498758	4734039					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Ø/SE2	498739	4733951							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Ø/C5	498735	4733921							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Ø/SE3	498733	4733917							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Ø/SE4	498729	4733857							0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
				0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	2	5
				0		0		0		1		1		0		1		0		1		0		1		0				

La evolución de las capturas acumuladas desde la primera jornada de descastes, así como la dinámica de las capturas diarias en la segunda fase del descaste (ya con 14 nasas funcionando simultáneamente), se puede apreciar en los dos gráficos siguientes.



Como se puede observar, a un inicio en el que las capturas diarias descendían sensiblemente de una jornada a la siguiente, le ha seguido un período en el que las capturas diarias se mantenían en torno a los 10-13 cangrejos por día (algo menos de uno por día y nasa). En la última jornada de descastes prevista el cómputo total de capturas superó al de jornadas precedentes (inicialmente estaban planificadas 7 jornadas de trabajos de campo en el arroyo para este año, que han sido finalmente ejecutadas en forma de 14 "medias jornadas").

Incluso con ese valor extraordinario de capturas del último día, aplicando la metodología de estima de poblaciones desarrollada por POLLOCK & OTTO (1983) mediante el software CAPTURE2 (www.mbr-pwrc.usgs.gov), se obtiene un valor estimado de 347 ± 36 cangrejos señal (95% CL: 292-436) a partir de los 203 cangrejos capturados en la segunda fase del descaste, lo que indicaría que se puede estimar que en el tramo en cuestión habrán quedado aún unos 144 ejemplares. Excluyendo del cálculo la última cosecha (18 cangrejos), por su excepcionalidad, la estima de ejemplares restantes en el cauce se fijaría en los 52 ejemplares.

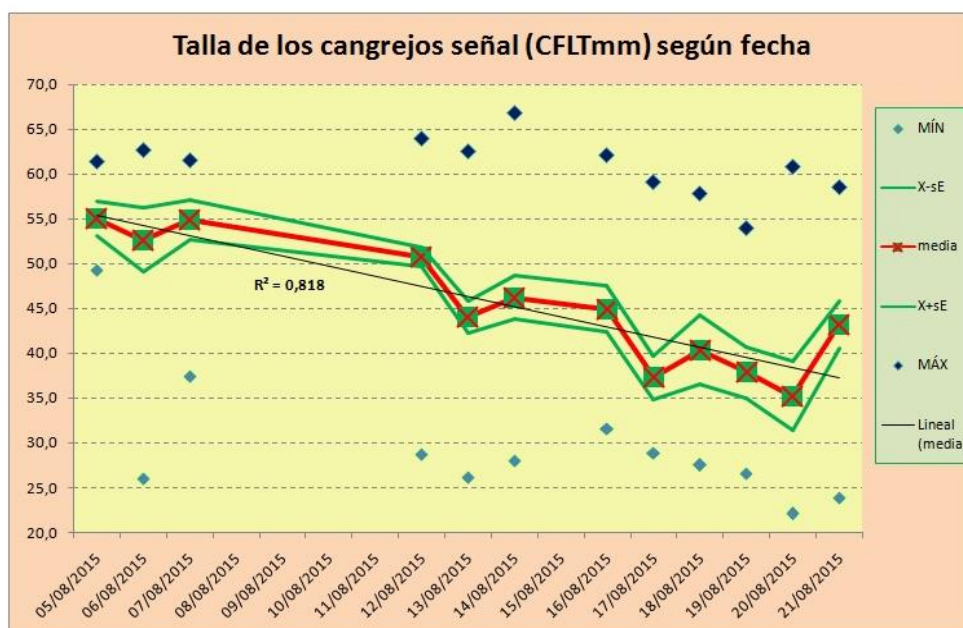
Al margen de la cifra en que se concreten las estimas, lo que está claro es que en ese tramo del arroyo del lago aún han quedado algunos cangrejos señal, lo cual podría justificar la planificación de nuevas jornadas de descastes, este mismo año o los siguientes, con el objeto de finalizar el trabajo empezado.

Lo cierto es que, la propia estrategia vital del cangrejo señal, lo hace más susceptible de generar esperanzas en los programas diseñados para su descaste que en aquellos en los que la especie diana es el cangrejo rojo (madurez sexual habitualmente no alcanzada hasta los 2-3 años de edad en el caso del cangrejo señal frente a los pocos meses necesarios en el caso del cangrejo rojo, fecundidad media de 200-400 huevos por hembra en el señal frente a los más de 600 del rojo, ...). Dadas las características físicas del tramo del arroyo del lago en el que habitan esos ejemplares de cangrejo señal (vegetación muy cerrada, que impide el tránsito por el cauce), se estima que el método más viable serían las nasas cangrejeras cebadas, si bien últimamente se están dando a conocer experiencias que emplean compuestos piretroides como la cipermetrina y que parecen estar dando buenos resultados. Dadas las características del tramo habitado por cangrejos exóticos en el arroyo del lago, quizá esta opción debería ser estudiada.

En lo que respecta al análisis de la evolución de la talla media de las capturas a medida que transcurrían las jornadas de pesca, se ha determinado, claramente, que se ha conseguido bajar sensiblemente el tamaño medio de los ejemplares extraídos, lo cual es una buena noticia si tenemos en cuenta que los individuos más grandes suponen un mayor potencial reproductor.

Los cangrejos señal capturados han mostrado, en términos generales, una talla sorprendentemente elevada incluso para ojos habituados a trabajar con esta especie. La aparición de tallas extraordinariamente elevadas en el cangrejo señal ya ha sido citada anteriormente en relación a introducciones iniciales y recientes en lugares sin apenas competencia (SOUTY-GROSSET et al, (eds), 2006).

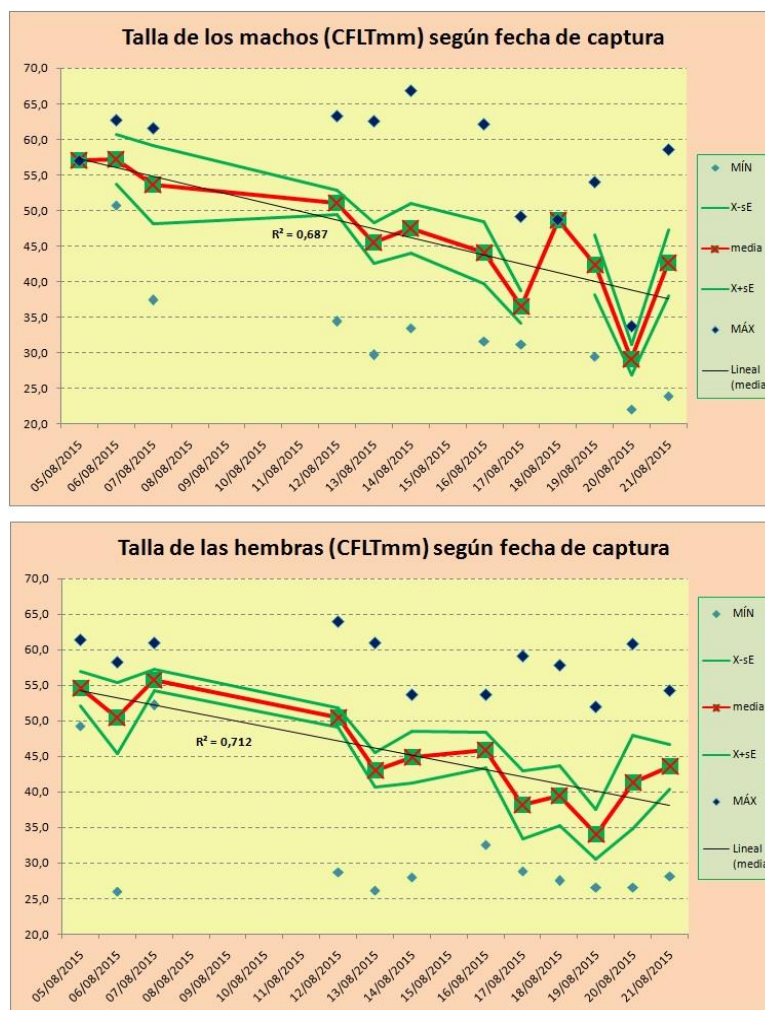
C. SEÑAL	MACHOS					HEMBRAS					GLOBAL				
FECHA	MÍN	X-sE	media	X+sE	MÁX	MÍN	X-sE	media	X+sE	MÁX	MÍN	X-sE	media	X+sE	MÁX
05/08/2015	57,0		57,0		57,0	49,3	52,0	54,5	57,0	61,3	49,3	53,029	55,0	57,011	61,3
06/08/2015	50,7	53,7	57,2	60,7	62,7	26,0	45,4	50,4	55,3	58,2	26,0	49,113	52,7	56,198	62,7
07/08/2015	37,4	48,1	53,6	59,1	61,5	52,2	54,3	55,8	57,2	60,9	37,4	52,683	54,9	57,097	61,5
12/08/2015	34,4	49,5	51,1	52,8	63,2	28,7	49,2	50,5	51,8	64,0	28,7	49,696	50,7	51,737	64,0
13/08/2015	29,7	42,6	45,4	48,2	62,5	26,1	40,7	43,1	45,5	61,0	26,1	42,285	44,1	45,883	62,5
14/08/2015	33,5	44,0	47,5	51,0	66,8	28,0	41,2	44,8	48,5	53,6	28,0	43,779	46,2	48,706	66,8
16/08/2015	31,6	39,7	44,1	48,5	62,1	32,6	43,4	45,9	48,4	53,6	31,6	42,397	44,9	47,462	62,1
17/08/2015	31,2	34,2	36,5	38,7	49,2	28,9	33,5	38,2	42,9	59,1	28,9	34,872	37,3	39,651	59,1
18/08/2015	48,7		48,7		48,7	27,5	35,2	39,4	43,6	57,8	27,5	36,477	40,4	44,243	57,8
19/08/2015	29,5	38,2	42,4	46,6	54,0	26,6	30,5	34,0	37,5	52,0	26,6	35,017	37,9	40,721	54,0
20/08/2015	22,1	26,9	29,0	31,2	33,8	26,6	34,8	41,4	47,9	60,8	22,1	31,355	35,2	39,045	60,8
21/08/2015	23,9	38,0	42,7	47,3	58,5	28,1	40,4	43,5	46,7	54,2	23,9	40,509	43,1	45,78	58,5



Como se puede apreciar en la tabla de esta misma página y, sobre todo, en los tres gráficos que la desarrollan, la talla de los cangrejos señal capturados en el arroyo del lago (tanto la de los machos o de las hembras, por separado, como la referente al total de ejemplares pescados), ha mostrado una tendencia claramente descendente, con un apreciable grado de ajuste de los datos (R^2 en las gráficas).

En estos gráficos se representan los valores mínimo y máximo de las longitudes de cefalotórax en milímetros de cada jornada (puntos), los márgenes que limitan la media poblacional con una probabilidad del 68% (media \pm error estándar de la media), mediante sendas líneas verdes, y la media aritmética (línea roja), así como la línea de tendencia (línea negra) y el coeficiente de determinación (R^2).

Por otra parte, no conviene olvidar los cinco ejemplares de cangrejo rojo capturados durante los descastes en el arroyo del lago. Su escaso número parece corroborar lo limitado de la capacidad conectora del arroyo, que ya se expresó en el anterior informe extraordinario sobre el arroyo del lago del año pasado, pero su mera presencia, al igual que la de los cangrejos señal, parece suficiente razón para valorar la posibilidad de reiterar la instalación de nasas en ese tramo fluvial.



5.- CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN:

Tras dos campañas anuales de descastes intensivos (2014-2015), más una prueba preliminar (2013), en las que se ha empleado un esfuerzo de casi 224.000 horas.nasa, se han capturado más de 167.000 ejemplares de cangrejo rojo(*Procambarus clarkii*), que han supuesto más de 4 toneladas de peso. Además, durante los descastes también se capturaron en las nasas, y se retiraron del lago, algunas otras especies exóticas, concretamente 295 cangrejos señal (*Pacifastacus leniusculus*), 459 perca-soles (*Lepomis gibbosus*), 18 percas americanas o black-basses (*Micropterus salmoides*), 11 carpas comunes (*Cyprinus carpio*) y un galápago de Florida (*Trachemys scripta elegans*).

AÑO	ZONA	ESFUERZO	Cangr. Rojo	Cangr. Señ.	Perca-sol	Black-bass	Carpa	Otros
2.013	Lago	1.152	2.246					
2.014	Lago	107.856	47.350		316	6	10	1
2.014	Arroyo	576	1	68				
2.015	Lago	110.760	117.812		143	12	1	
2.015	Arroyo	3.648	5	227				
		223.992	167.414	295	459	18	11	1

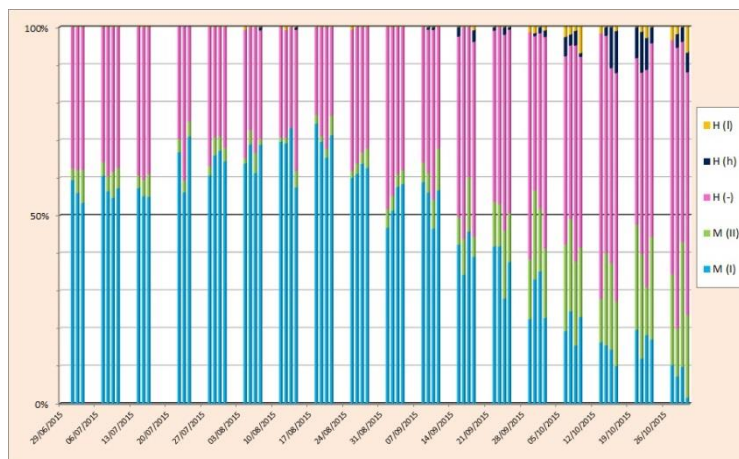
En el transcurso de los descastes, se han desarrollado experiencias destinadas a mejorar el método de captura. En este sentido, se ha comprobado que el empleo de una mejora propia al diseño original de las trampas (inclusión de una duquesa perforada para contener el cebo, aislándolo del acceso directo de los cangrejos, evitando su consumo durante la jornada de pesca), no suponía ninguna merma en la eficacia del artilugio.

También se ha comprobado estadísticamente la conveniencia de sustituir el cebo de las nasas cada 24 horas de pesca, en lugar de cada dos días (plan inicial) o de dejarlo actuar cuatro jornadas seguidas, la mayor eficacia en la captura mostrada por el empleo de peces del propio lago a modo de cebo, en lugar de la habitual carne de corazón de vacuno, o la relación existente entre la cantidad de cebo usada y las capturas obtenidas.

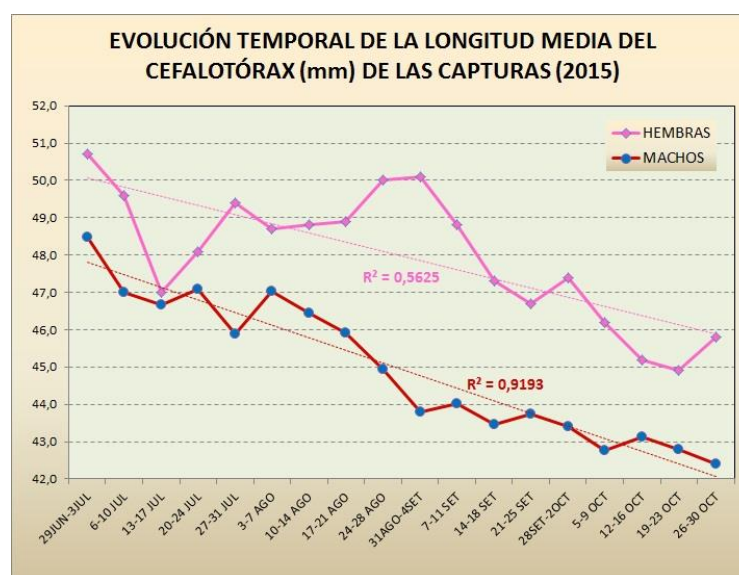
Por otra parte, el estudio de la rentabilidad pesquera, en términos de capturas, registrada por las nasas en función de su ubicación ha fundamentado la variación del

diseño original, pasando de cubrir toda la zona somera del lago a concentrar las nasas en la franja más cercana a la orilla de juncos y carrizos, con el objetivo de maximizar la extracción de cangrejos.

La clasificación de los cangrejos según el sexo (machos o hembras), y según la forma sexual o reproductiva que presentaban en el momento de su captura (machos activos, machos inactivos, hembras con huevos, hembras con larvas, hembras sin huevos ni larvas), ha permitido acotar algunas fases de su ciclo vital. En este sentido, se ha observado cómo la relación de sexos en el volumen de capturas fluctuaba a lo largo de la campaña de descastes como respuesta al cambio de actividad de las hembras (casi inactivas durante la incubación de su progenie). También se ha delimitado la aparición, en las capturas, de hembras portando huevos o larvas, así como la oscilación entre las fases I (activa sexualmente) y II (Inactiva) en el caso de los machos.



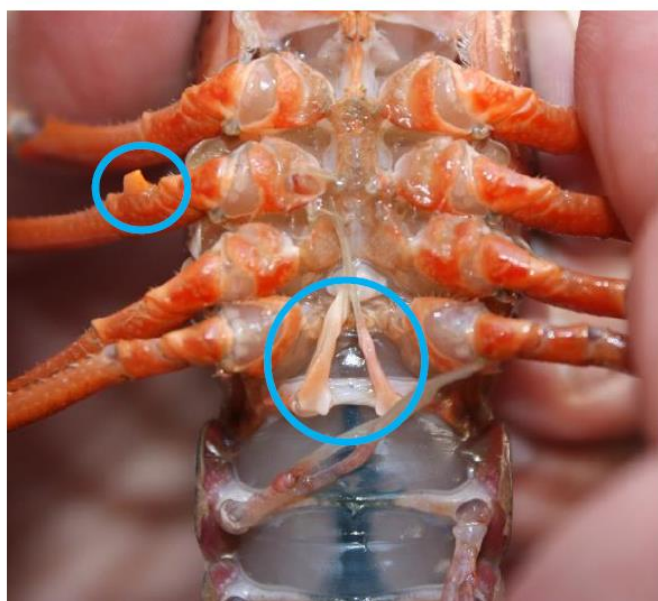
La exhaustiva toma de datos biométricos a una fracción de la cosecha diaria ha permitido analizar la evolución de la talla media de los cangrejos, por sexos, en el transcurso de las campañas de descaste, observándose una clara tendencia a la baja en el caso de los machos ($R^2=0,8-0,9$), que no es tan evidente en el caso de las hembras ($R^2=0,56$)



probablemente debido a que parte de estas (las de mayor talla media) forman parte de la fracción “pescable” de la población en función de si están incubando su prole (recluidas

en refugios excavados en el fondo) o no (activas, deambulantes y, por tanto, candidatas a caer en las trampas dispuestas al efecto).

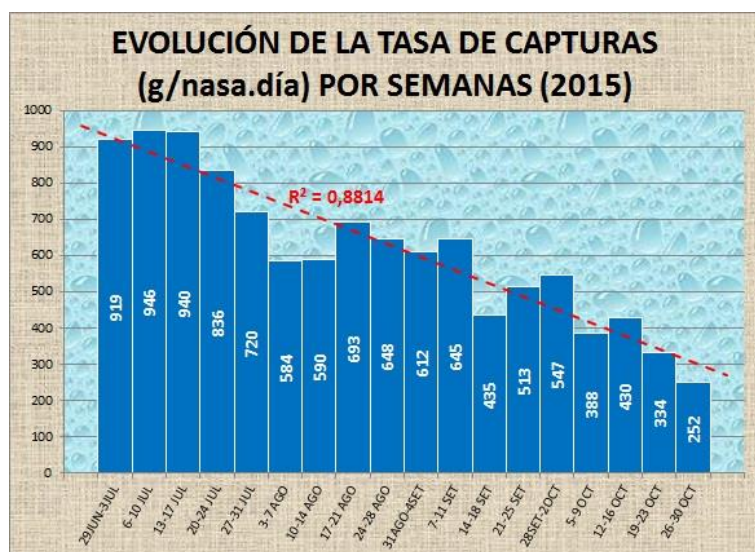
Se ha observado la alta incidencia de casos de intersexualidad en la población de cangrejos del lago, tratándose concretamente de hembras con caracteres sexuales secundarios típicamente masculinos (hembras con uno o varios ganchos copuladores, y hembras con alguno de sus pleópodos engrosados y endurecidos a modo de gonópodos masculinos). Estas aberraciones sexuales ya estaban descritas en la literatura científica, si bien eran calificadas de muy raras, y probablemente consecuencia de la consanguinidad. Nuestras tasas de aparición de hembras intersexuales (prácticamente el 1% de las hembras revisadas) son unas 25 veces mayores que las citadas para la especie en la bibliografía, lo cual nos hace pensar en una población aislada genéticamente y procedente de una única suelta de pocos ejemplares, con un grado de consanguinidad muy elevado.



El objetivo principal de las actuaciones realizadas era la reducción significativa de la población de cangrejo rojo en el lago de Caicedo Yuso – Arreo, ya que su erradicación absoluta se consideró imposible desde un principio. En dos veranos se han extraído más de 165.000 ejemplares del lago, cifra que ha desbordado ampliamente las previsiones más generosas.

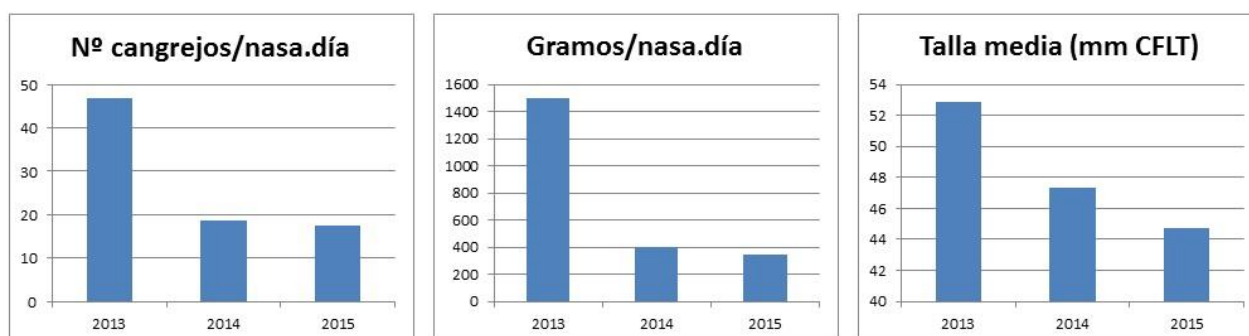
La evolución de las capturas, y sobre todo de la tasa de capturas medias por nasa, parece indicar que la incidencia de los descastes sobre la población ha sido considerable.

No obstante, resulta tremendamente difícil abordar la tarea de evaluar fidedignamente en qué medida ha variado la tasa de capturas por unidad de esfuerzo a lo largo del tiempo cuando, en el intervalo del que se trate, se han ido aplicando mejoras a la eficiencia de pesca y/o cuando sobre las capturas pueden influir variables tales como la fecha o la zona de pesca.



Con ese ánimo, y teniendo en cuenta que en el primer año con datos (2013) tan sólo se realizó una prueba, a primeros de octubre, en la zona oeste-suroeste del lago, en la que se emplearon 16 nasas, hemos creído apropiado mantener lo más fijas posible las variables espacio-temporales (misma época del año –1ª semana de octubre– y misma zona del lago –orilla oeste/suroeste–), con el objeto de que las posibles variaciones en las tasas de captura respondan, sobre todo, a la abundancia real de cangrejos, con los siguientes resultados:

	Nº cangrejos/nasa.día	Gramos/nasa.día	Talla media (mm CFLT)
2013	46,8	1500	52,9
2014	18,6	400	47,3
2015	17,6	347	44,7



Teniendo en cuenta que el objetivo principal del trabajo era “reducir en un 90% el nº de ejemplares por unidad de muestreo con respecto a los descastes iniciales”, a la vista de este análisis comparativo se podría decir que no se ha alcanzado dicho objetivo en los términos prefijados, pero que la reducción lograda puede ser calificada de

significativa: reducción del 62% el número de ejemplares por unidad de esfuerzo, o del 77% el peso de cangrejos por unidad de esfuerzo.

En ese análisis se puede comprobar que el descenso con respecto al año 2013 ha sido muy significativo, pero esto se logró en 2014, mientras que en 2015 la variación con respecto al año precedente es muy escasa, salvo en el caso de la talla media de las capturas, en el que la variación 2014-2015 sí ha sido apreciable. Da la impresión de que, al menos con los medios empleados, resulta muy difícil bajar la población exótica por debajo de un cierto umbral. Queda la duda de si, aplicando un esfuerzo mucho mayor (muchas más nasas diarias, con más personal, ...) se lograrían mejores resultados o no, y la adopción de metodologías más radicales (empleo de piretroides, por ejemplo) parece estar descartada por la presencia de otros invertebrados de especial protección que se verían afectados, y por las dificultades inherentes a las características físicas del lago (gran profundidad, termoclina, orillas poco definidas en el carrizal-juncal).

Los trabajos de descaste no se planificaron con el objetivo de cuantificar la población de cangrejos del lago, sino con el ánimo de extraer el mayor número posible de ellos pero, con la debidas precauciones, partiendo de las cosechas de las últimas 14 semanas (igual número de nasas e igual disposición espacial de las mismas), y tratándolas estadísticamente como si de un modelo de “capturas sucesivas sin devolución” se tratara, se puede calcular un volumen poblacional pescable para 2015 de 163.439 ejemplares (entre 161.037 y 165.840, al 99% de confianza para la estima), de los cuales se habría logrado extraer el 72% (117.666 ejemplares), quedando en el lago unos 45.773 cangrejos pescables (POLLOCK & OTTO, 1983, a través del software “CAPTURE2” (<http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/capture.shtml>)).

El caso del arroyo del lago es muy diferente; su temporalidad, así como la polución en su tramo final, parecen reducir mucho su supuesta capacidad conectora entre el lago y el cercano río Ebro, hábitat de prolíficas poblaciones de cangrejo rojo, con lo que el flujo génico entre las poblaciones de ambas masas de agua no parece ser un problema.

Sí que se ha detectado, en cambio, una pequeña y muy delimitada población de cangrejo señal, fruto de una introducción ilegal, de origen humano, con toda seguridad. En los trabajos que hemos desarrollado en el arroyo del lago durante estos dos veranos, se han capturado 295 cangrejos señal y 6 rojos, estimándose que la población restante es muy reducida. En este caso sí que cabría el empleo de piretroides (en caso de que el uso de esa práctica se vaya generalizando, en virtud de sus resultados), ya que las dimensiones del cauce y el régimen de caudales evitarían afecciones más allá de las deseadas.

6.- ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN A FUTURO:

Al margen del conocimiento adquirido con este trabajo en cuestiones tales como la metodología de pesca de cangrejos con nasas o la propia biología del cangrejo rojo en el lago de Caicedo Yuso – Arreo, el objetivo principal del proyecto ha sido conseguido sólo a medias: se ha logrado reducir la población de cangrejo rojo del lago en términos aparentes, pero ese descenso no parece ser suficiente de cara a la recuperación de la situación previa a la llegada de esta especie (praderas de *Chara sp.* en toda la zona somera del lago como característica más evidente).

De cara a un futuro inmediato, las opciones no son muchas. Una sería la “**inacción**”: dar por imposible el control del cangrejo rojo en el lago, y dejarlo estar. La opuesta consistiría en seguir luchando contra el crustáceo invasor, aún siendo conscientes de la dificultad del empeño.

Siguiendo este segundo camino de la encrucijada, lo pertinente es valorar hasta qué punto de intromisión somos capaces de asumir en un entorno tan especial como el que nos ocupa. Cuando se dieron los primeros pasos del trabajo que, con el presente documento, ahora finaliza, se tenía muy claro que lo ideal era interferir lo menos posible con el desarrollo natural del biotopo escenario de las labores. Por ello se diseñó el plan de trabajo de tal manera que fuera lo más imperceptible posible (sólo dos operarios trabajando a la vez, en una embarcación pequeña y no contaminante ni química ni sonoramente, ...), pero vistos los resultados, no del todo satisfactorios, quizá quepa plantearse otro tipo de intervenciones más drásticas.

Ya se ha citado anteriormente el empleo de plaguicidas **piretroides** para la erradicación de cangrejos de río que, aparentemente, está empezando a desarrollarse con buenos resultados y efectos colaterales asumibles y corregibles. Por el momento, las experiencias son pocas, por lo que lo adecuado parece ser obrar con suma prudencia y, ante todo, asegurarse previamente de la legalidad de su uso en ambientes naturales abiertos, aún cuando estén bien delimitados. Además, esta metodología quizá fuera

aplicable con cierta facilidad y seguridad en el arroyo del lago, por ejemplo, pero en el caso del propio lago las complicaciones se multiplican, tanto por razones físicas (gran profundidad en buena parte del lago, con formación de termoclina estacional, y existencia de una amplia zona litoral cubierta por carrizos y juncos, lo que dificulta el acceso a toda la masa de agua para su tratamiento con el veneno), como biológicas (presencia de dos especies con especial rango de protección, como son el coleóptero *Gyrinus paykulli* y el odonato *Coenagrion mercuriale*, que se verían fatalmente afectados por la cipermetrina o similar, sin existir posibilidades prácticas de recuperar posteriormente sus poblaciones).

Otra opción para el lago sería la aplicación de los mismo métodos empleado en los dos últimos años (**nasas cangrejeeras** cebadas), pero con una intensidad mucho mayor (muchas más nasas actuando conjuntamente, manejadas necesariamente por un equipo humano mucho más amplio). El resultado es una incógnita, ya que este lago y su población de cangrejo rojo ha ido sobrepasando todas las previsiones de los últimos años, a medida que se iban formulando, y el coste económico, evidentemente, iría parejo al incremento de intensidad de descaste que se aplicara.

En caso de que se opte por rechazar la “inacción” citada anteriormente, pero la disponibilidad económica sea un factor limitante, se puede optar por el empleo de **nasas “anguileras” o “camaroneras”** como la que se ha puesto a prueba en la última semana de descastes de 2015. Estas artes de pesca se componen de varias cámaras consecutivas de red terminadas en embudo (típica estructura de botrino), y con una red frontal, dotada de flotadores arriba y plomos abajo, que ejerce las funciones de “pared”, obligando a los peces y cangrejos a dirigirse paralelamente a la red, en un sentido o en el otro, hasta al final entrar en el sistema de cámaras consecutivas con embudo. Este artilugio pesca sin necesidad de ningún tipo de cebo o atrayente, ya que se fundamenta en “dirigir” apropiadamente el deambular natural de los animales objeto de pesca, de tal manera que se vean conducidos a una estructura de la que no son capaces de salir (ver fotografías en la última página del presente informe).

Este tipo de nasas tiene la ventaja de que, al no depender de un cebo atrayente para ser efectivas, no es necesario que sean visitadas diariamente sino con una cadencia mucho más laxa, quizá semanalmente o dos veces por semana, rebajando consecuentemente de manera significativa los costes asociados al personal necesario para su manejo.

Otra acción podría ser la introducción de fauna autóctona consumidora de cangrejos, como podrían ser los **galápagos** leproso (*Mauremys leprosa*) y/o europeo (*Emys orbicularis*), las **anguilas** (*Anguilla anguilla*), u otros, si bien procede puntualizar que, en caso de liberarse galápagos en el lago, el empleo de nasas cangrejeras como las usadas en estos dos años pasados se vería imposibilitado, ya que esos reptiles entrarían en las trampas, atraídos por el olor del cebo, y se ahogarían por no poder subir a la superficie a tomar aire (las nasas anguileras, en cambio, se pueden dotar de algún elemento flotante que sirva de salvavidas a los galápagos, hasta el momento en que un operario los rescate y libere –ver fotos de la última página del presente informe-).

En todo caso, la elección de un camino u otro, y de un método u otro, habrá de valorar más aspectos que los meramente biológicos y económicos, y es tarea de quien tenga competencias en la materia.

7.- BIBLIOGRAFÍA:

ABRAHAMSSON, S.A.A. & GOLDMAN, C.R. (1970). Distribution, density and production of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana in lake Tahoe, California – Nevada. OIKOS, 21: 83-91.,

ACOSTA, C.A. & PERRY, S.A. (2000). Effective sampling area: a quantitative method for sampling crayfish populations in freshwater marshes. Crustaceana, 73(4): 425-431.

ANASTACIO, P.M. & MARQUÉS, J.C. (1995). Population biology and production of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard) in the lower Mondego river valley, Portugal. Journal of Crustacean Biology, 15(1): 156-168.

ASENSIO, R. (2013). Valoración inicial de la abundancia de cangrejo rojo (*procambarus clarkii*) en el lago de Arreo-Caicedo Yuso, para el diseño de un futuro plan de descaste intensivo. Informe técnico elaborado en el marco de la acción C3 “Restauración ambiental del LIC Lago Arreo-Caicedo Yuso” dentro del proyecto LIFE11/NAT/707 Tremedal “Humedales continentales de la Península Ibérica: gestión y restauración de turberas y medios higrófilos”.

BASILICO, L.; DAMIEN, J.P.; ROUSSEL, J.M.; POULET, N. & PAILLISSON, J.M. (2013). Exotic crayfish invasions. Ecological impacts and management approaches. Summary of the first “National meeting on invasive exotic crayfish” (19-20 june 2013). 78 pp.

C. H. DUERO (2011). Manual de las especies exóticas invasoras de los ríos y riberas de la cuenca hidrográfica del Duero. Ed.: Confederación Hidrográfica del Duero. 216 pp.

CANO, E. (1994). Estudios biológicos sobre *Procambarus clarkii* Girard (Decapoda, Cambaridae) en las marismas del bajo Guadalquivir. Tesis Doctoral. Sevilla. 305 pp.

CAPDEVILA, L., IGLESIAS, A., ORUETA, J. & ZILLETI, B. (2006). Especies Exóticas Invasoras: diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. Ed.: Org. Aut. Parques Nacionales. MMA. 287 pp.

DANA, E.D.; GARCÍA DE LOMAS, J.; GONZÁLEZ, R.; GARCÍA-OCAÑA, D.M.; GÁMEZ, V.; CEBALLOS, G. & ORTEGA, F. (2011). Manual de gestión de cangrejos exóticos invasores. Ed.: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Córdoba. 69 pp.

DÖRR, A.J.M. & SCALICI, M. (2013). Revisiting reproduction and population structure and dynamics of *Procambarus clarkii* eight years after its introduction into Lake Trasimeno (Central Italy). Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems (2103) 408, 10.

ECOHYDROS (2011). Estudio censal de las comunidades de peces en el lago Arreo. Informe elaborado para la Agencia Vasca del Agua. 79 páginas.

FIDALGO, M.L., CARVALHO, A.P. & SANTOS, P. (2001). Population dynamics of the red swamp crayfish, *Procambarus clarkia* (Girard, 1852) from the Aveiro region, Portugal (Decapoda, Cambaridae). Crustaceana, 74(4): 369-375.

GEIB (2006). TOP 20: Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España. GEIB (Grupo Especialista en Invasiones Biológicas), Serie Técnica Nº 2. 116 pp.

GHERARDI, F. & BARBARESI, S. (2000). Invasive crayfish: activity patterns of *Procambarus clarkii* in the ricefields of the Lower Guadalquivir (Spain). Arch. Hydrobiol., 150, 153–168.

HUNER, J.V. & BLACK, J.B. (1977). Aberrant secondary sexual characters in the crawfish *Procambarus clarkii* (Girard) (Decapoda, Cambaridae). *Southwestern Naturalist*, 22 (2): 269-286.

MONTES, C.; RICO, E.; BALTANÁS, A. FLORÍN, M. & OTERO, M. (1994). Caracterización y tipificación ecológica de los humedales de interior de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe para Gobierno Vasco, Dpto Urbanismo, Vivienda y Medio ambiente.

IHOBE (2009). Diagnosis de la Fauna Exótica Invasora de la CAPV. Ed.: Ihobe, Sociedad Pública del Departamentoe de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco. 165 pp.

JUNGE, C.D. & LIBOSVARSKY, J. (1965). Effects of size selectivity on population estimates based on successive removals with electrical fishing gear. Zool. Listy., 14: 171-178.

MARTÍNEZ-TORRES, L.M., GONZÁLEZ-TAPIA, J.R. & RAMÓN-LLUCH, R. (1992). Batimetría y propuesta de cartografía geológica del lago de Arreo (diapiro de Salinas de Añana, Álava). Eusko Ikaskuntza, Cuadernos de Sección Historia, 20: 123-134.

RALLO, A. & GARCIA-ARBERAS, L. (2012). Fauna Exótica Invasora en Bizkaia. Ed.: Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia, Diputación Foral de Bizkaia. 330 pp.

RICO, E., CHICOTE, A., GONZÁLEZ, M.E. & MONTES, C. (1995). Batimetría y análisis morfométrico del lago de Arreo (N. España). Limnética, 11(1): 55-58.

SEBER, G.A.F. & LECREN, E.D. (1967). Estimating population parameters from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol., 36: 631-643.

SOUTY-GROSSET, C., HOLDICH, D.M., NOËL, P.Y., REYNOLDS, J.D. & HAFFNER, P. (eds.) (2006). Atlas of crayfish in Europe. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 187 pp.

ANEXO I: Tablas de resultados de los análisis estadísticos realizados

En los siguientes análisis estadísticos se comenzaba por comprobar si cada serie de datos se ajustaba o no a una distribución normal (test de Shapiro-Wilk). En caso negativo se pasaba directamente a aplicar un test de tipo no paramétrico, y en caso afirmativo se comprobaba la homogeneidad de la varianzas de cada pareja de series mediante el test de la “F” de Snedecor. Si esta segunda condición (homocedasticidad u homogeneidad de varianzas) también se cumplía, se aplicaba el test paramétrico que correspondiera (“t” de Student o “ANOVA”, según el caso), y en caso contrario se aplicaba el test no paramétrico oportuno (“U” de Mann-Whitney o prueba de Kruskal-Wallis según el caso).

- Análisis de la capacidad de atracción del cebo según su ubicación en la bolsita de malla del diseño original, en la duquesa perforada añadida por nosotros, o en un imperdible al alcance de los cangrejos
- Análisis de la eficacia del cebo según la frecuencia de reposición
- Análisis de la eficacia del cebo según este fuera carne o pescado
- Análisis de la eficacia del cebo según la cantidad usada en cada nasa
- Análisis de la rentabilidad pesquera según distancia a la orilla)

Además, se ha aplicado la prueba Chi cuadrado (χ^2) para evaluar la aparente mayor rentabilidad pesquera de las nasas en las que entró, y fue devorado, algún pez en comparación con el resto de nasas empleadas en la misma jornada.

PROYECTO TREMEDAL “LIFE11 NAT/ES/707” Página 81

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ATRACCIÓN DEL CEBO (CARNE DE CORAZÓN DE VACUNO) SEGÚN SU UBICACIÓN EN LA NASA: EN LA DUQUESA PERFORADA O EN UN IMPERDIBLE AL ALCANCE DE LOS CANGREJOS (semana del 27 al 31 de julio de 2015).

28/07/2015	
IMPARES (duquesa)	PARES (duquesa)
500	490
950	780
690	880
760	730
1350	1780
1230	1280
1080	300
720	440
450	830
260	1070
370	780
500	690
530	470
1310	1530
690	610
1100	1580
510	800
1230	960
870	670
460	540
510	1240
1010	680
570	860
210	350
740	2640
1370	1520
750	1220
1480	1170
520	1000
1110	640
1200	950
1120	1480
1430	1290
870	640

29/07/2015	
IMPARES (duquesa)	PARES (duquesa)
300	1350
540	940
660	450
360	680
1020	530
800	810
1230	400
630	660
670	390
410	480
660	520
810	870
1050	600
310	590
820	1370
660	440
1130	730
910	1140
1120	1200
410	560
590	1100
430	520
660	870
320	500
260	710
830	790
1130	1070
900	1180
1400	530
1180	1080
890	1190
810	1120
1340	1250
1530	790
650	780

30/07/2015	
IMPARES (imperdible)	PARES (duquesa)
580	310
380	230
460	630
680	830
600	760
740	930
380	330
410	310
340	340
500	580
540	240
500	700
290	950
400	630
830	900
750	670
320	740
580	1260
440	550
620	580
530	570
370	240
200	780
350	310
300	340
610	980
570	860
580	880
770	990
400	880
610	640
780	540
1120	430
460	310
370	640

31/07/2015	
IMPARES (duquesa)	PARES (imperdible)
530	210
620	660
290	930
480	760
1530	710
640	630
380	260
850	310
410	350
390	560
530	470
700	670
950	650
730	490
790	1110
1170	590
940	420
850	1100
420	350
870	620
560	580
770	520
470	840
1120	840
840	580
1050	380
300	660
1140	430
1140	670
170	670
180	550
1120	250
440	480
720	370
130	530

¿Distrib. Normal? **SÍ** **NO**
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p<0,01

Prueba F para varianzas de dos muestras	
(duquesa)	(duquesa)
Media	836,76471 967,35294
Varianza	131131,64 232007,93
Observaciones	34 34
Grados de libertad	33 33
F	0,5652033
P(F<=f) una cola	0,0530774
Valor crítico para F (α)	0,5593399

HOMOCEDASTICIDAD

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio
The Z-Score is -0.926
The p-value is 0.35238
The result is not significant at p≤ 0.05
Result 2 - U-value
The U-value is 502
The distribution is approximately normal.
Therefore, the Z-value above can be used.
LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

¿Distrib. Normal? **SÍ** **NO**
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p<0,05

Prueba F para varianzas de dos muestras	
(duquesa)	(duquesa)
Media	783,42857 805,42857
Varianza	113887,9 89372,605
Observaciones	35 35
Grados de libertad	34 34
F	1,2743043
P(F<=f) una cola	0,2417494
Valor crítico para F (α)	1,7720665

HOMOCEDASTICIDAD

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio
The Z-Score is -0.2643
The p-value is 0.79486
The result is not significant at p≤ 0.05
Result 2 - U-value
The U-value is 589.5
The distribution is approximately normal.
Therefore, the Z-value above can be used.
LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

¿Distrib. Normal? **SÍ** **SÍ**
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1

Prueba F para varianzas de dos muestras	
(imperdible)	(duquesa)
Media	524,5714286 624,57143
Varianza	35390,2521 70131,429
Observaciones	35 35
Grados de libertad	34 34
F	0,504627566
P(F<=f) una cola	0,024955199
Valor crítico para F (α)	0,564312915

HETEROCEDASTICIDAD

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio
The Z-Score is -1.5916
The p-value is 0.11184
The result is not significant at p≤ 0.05
Result 2 - U-value
The U-value is 476.5
The distribution is approximately normal.
Therefore, the Z-value above can be used.
LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

¿Distrib. Normal? **SÍ** **SÍ**
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1

Prueba F para varianzas de dos muestras	
(duquesa)	(imperdible)
Media	692 577,1428571
Varianza	112340 47085,71429
Observaciones	35 35
Grados de libertad	34 34
F	2,3858617
P(F<=f) una cola	0,0065903
Valor crítico para F (α)	1,7720665

HETEROCEDASTICIDAD

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio
The Z-Score is 1.4918
The p-value is 0.13622
The result is not significant at p≤ 0.05
Result 2 - U-value
The U-value is 485
The distribution is approximately normal.
Therefore, the Z-value above can be used.
LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE ATRACCIÓN DEL CEBO (PESCADO DEL LAGO) SEGÚN SU UBICACIÓN EN LA NASA: EN LA DUQUESA PERFORADA O EN UN IMPERDIBLE AL ALCANCE DE LOS CANGREJOS (semana del 3 al 7 de agosto de 2015).

04/08/2015	
IMPARES (duquesa)	PARES (duquesa)
420	440
640	570
810	280
650	670
810	1240
850	1340
450	320
240	170
400	530
410	410
350	870
760	810
480	350
380	140
500	760
700	590
620	330
720	870
570	410
860	990
1120	350
400	220
260	400
300	150
470	1640
740	770
1030	820
650	630
840	450
430	680
1180	50
960	790
1910	170
590	350

05/08/2015	
IMPARES (imperdible)	PARES (duquesa)
240	440
130	820
250	670
220	900
270	830
290	970
230	150
250	130
180	380
180	380
200	340
430	420
660	520
230	470
230	530
590	420
260	840
190	780
180	480
270	610
270	270
170	340
370	670
610	1020
360	360
460	900
460	340
200	870
330	340
210	730
510	670
370	260
220	340
170	400
380	320

06/08/2015	
IMPARES (duquesa)	PARES (imperdible)
500	570
600	370
1230	530
580	270
730	300
450	250
400	240
710	190
470	250
1070	340
1130	1270
1180	330
540	470
2480	190
1330	260

¿Distrib. Normal? **NO** **NO**
Test Shapiro-Wilk: p<0,01 p<0,05

¿Distrib. Normal? **NO** **NO**
(Test Shapiro-Wilk): p<0,01 p<0,05

¿Distrib. Normal? **NO** **NO**
(Test Shapiro-Wilk): p<0,01 p<0,01

Prueba F para varianzas de dos muestras		
	(duquesa)	(duquesa)
Media	661,76471	575,29412
Varianza	107530,12	131801,43
Observaciones	34	34
Grados de libertad	33	33
F	0,8158495	
P(F<=f) una cola	0,2810668	
Valor crítico para F (α	0,5593399	

HOMOCEDASTICIDAD

Prueba F para varianzas de dos muestras		
	(imperdible)	(duquesa)
Media	302	540,28571
Varianza	18504,70588	60473,445
Observaciones	35	35
Grados de libertad	34	34
F	0,305997215	
P(F<=f) una cola	0,000426608	
Valor crítico para F (α	0,564312915	

HETEROCEDASTICIDAD

Prueba F para varianzas de dos muestras		
	(duquesa)	(imperdible)
Media	893,3333333	388,6666667
Varianza	295295,2381	72883,80952
Observaciones	15	15
Grados de libertad	14	14
F	4,051588961	
P(F<=f) una cola	0,006601303	
Valor crítico para F (α	2,483725741	

HETEROCEDASTICIDAD

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio

The Z-Score is 1.3124

The p-value is 0.1902

The result is not significant at p≤ 0.05

Result 2 - U-value

The U-value is 470.5

The distribution is approximately normal.

Therefore, the Z-value above can be used.

LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio

The Z-Score is -4.4341

The p-value is 0

The result is significant at p≤ 0.05

Result 2 - U-value

The U-value is 234.5

The distribution is approximately normal.

Therefore, the Z-value above can be used.

LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio

The Z-Score is 3.6293

The p-value is 0.00028

The result is significant at p≤ 0.05

Result 2 - U-value

The U-value is 24.5

The distribution is approximately normal.

Therefore, the Z-value above can be used.

LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS ES ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL CEBO SEGÚN LA FRECUENCIA DE REPOSICIÓN (48 h. vs 96 h.). Semana del 19 al 23 de mayo de 2014.

NASA cada ...	C1	C2	C3	C4	C1 (20 may) 48h	96h	C2 (21 may) 48h	96h	C3 (22 may) 48h	96h	C4 (23 may) 48h	96h
1	48h	10	3	6	4		3	2	6	2	4	1
2	96h	1	2	2	1		3	0	1	2	1	1
3	48h	4	3	1	1		2	0	1	0	1	0
4	96h	12	0	2	1		3	1	1	0	0	2
5	48h	2	2	1	1		2	1	9	0	4	2
6	96h	9	0	0	0		1	0	5	1	1	1
7	48h	6	3	1	0		3	0	0	2	2	1
8	96h	5	1	0	2		1	1	0	1	4	1
9	48h	1	2	9	4		0	0	4	0	1	0
10	96h	9	1	0	2		0	5	3	0	1	1
11	48h	5	1	5	1		0	0	2	0	2	1
12	96h	2	0	1	1		0	0	3	0	1	0
13	48h	6	5	2	1		3	1	0	1	0	0
14	96h	3	1	0	4		1	3	0	0	0	0
15	48h	1	1	1	1		3	3	2	0	1	2
16	96h	4	0	4	1		4	0	1	0	1	1
17	48h	1	0	0	0		3	0	2	0	0	0
18	96h	1	0	0	1		2	1	3	0	0	0
19	48h	3	5	1	1		2	3	2	0	0	0
20	96h	0	0	2	2		0	3	2	0	1	0
21	48h	1	0	0	1		2	3	2	0	0	0
22	96h	2	0	3	1		0	1	2	0	2	1
23	48h	3	2	0	0		1	1	0	0	0	0
24	96h	6	3	0	1		2	0	0	1	1	0
25	48h	2	1	1	0		2	0	1	1	1	0
26	96h	1	1	0	0		2	0	4	5	3	0
27	48h	7	3	0	0		1,52	1,4	1,8	0,52	1,2	0,72
28	96h	6	3	2	1		1,67667	2,33333	5	0,51	1,5	0,71
29	48h	5	3	0	2		25	25	25	25	25	25
30	96h	7	4	1	1		24	24	24	24	24	24
31	48h	3	3	0	1		F	9,80392	F	2,11268	F	2,11268
32	96h	1	3	0	0		P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365	P(F<=f) una cola	0,0365
33	48h	4	2	2	0		Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
34	96h	2	3	0	0		HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
35	48h	7	0	0	0		Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
36	96h	3	2	1	3		Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
37	48h	5	2	3	0		Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
38	96h	0	1	0	0		Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
39	48h	0	0	0	1		F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
40	96h	1	3	0	0		P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
41	48h	4	2	2	0		Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
42	96h	2	3	0	0		HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
43	48h	4	0	2	2		Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
44	96h	4	1	0	1		Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
45	48h	3	1	0	0		Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
46	96h	0	1	0	0		Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
47	48h	6	2	0	1		F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
48	96h	0	0	1	0		P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
49	96h	6	2	1	1		Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
50	96h	3	0	1	0		HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
SUMA:		185	73	58	48		Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376)	
							HOMOCEASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD		HETEROCEDASTICIDAD	
							Media	1,52	Media	1,8	Media	1,2
							Varianza	1,67667	Varianza	5	Varianza	1,5
							Observaciones	25	Observaciones	25	Observaciones	25
							Grados de libertad	24	Grados de libertad	24	Grados de libertad	24
							F	0,63301	F	9,80392	F	2,11268
							P(F<=f) una cola	0,13485	P(F<=f) una cola	2E-07	P(F<=f) una cola	0,0365
							Valor critico para F (una 0,50409)		Valor critico para F (una 1,98376)		Valor critico para F (una 1,98376	

PROYECTO TREMEDAL “LIFE11 NAT/ES/707” Página 85

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL CEBO SEGÚN LA FRECUENCIA DE REPOSICIÓN (48 h. vs 96 h.). Semana del 2 al 6 de junio de 2014.

NASA cada ...	C1	C2	C3	C4	C1 (3 jún)	C2 (4 jún)	C3 (5 jún)	C4 (6 jún)
1	48h	7	1	6	1	2	6	30
2	96h	8	2	30	9	1	9	3
3	48h	9	9	9	3	5	3	5
4	96h	8	1	3	7	8	14	0
5	48h	7	3	3	2	1	4	3
6	96h	8	5	5	3	7	4	3
7	48h	7	2	14	4	4	5	2
8	96h	4	1	0	0	3	0	2
9	48h	3	2	4	5	3	5	2
10	96h	7	5	3	3	3	2	1
11	48h	4	5	5	2	2	1	1
12	96h	4	4	2	4	4	4	2
13	48h	0	0	0	3	3	0	2
14	96h	8	3	2	3	1	0	5
15	48h	4	5	5	3	2	0	2
16	96h	4	3	2	3	4	4	0
17	48h	3	3	2	3	1	6	0
18	96h	0	3	1	2	1	0	5
19	48h	3	2	1	2	0	0	0
20	96h	2	2	1	3	2	3	0
21	48h	7	4	4	1	0	2	3
22	96h	3	4	2	4	1	2	1
23	48h	4	3	0	2	5	4	3
24	96h	5	3	2	4	1	7	2
25	48h	8	3	0	5	2	3	4
26	96h	6	3	0	1	2	3	3
27	48h	9	3	4	1	2	89	76
28	96h	8	1	5	2	NO	NO	NO
29	48h	5	2	6	5	NO	NO	NO
30	96h	7	2	2	1	NO	NO	NO
31	48h	2	0	2	6	NO	NO	NO
32	96h	3	4	0	0	NO	NO	NO
33	48h	6	2	0	3	NO	NO	NO
34	96h	8	1	0	1	NO	NO	NO
35	48h	6	3	3	2	NO	NO	NO
36	96h	10	5	0	1	NO	NO	NO
37	48h	13	1	2	3	NO	NO	NO
38	96h	4	0	0	1	NO	NO	NO
39	48h	5	4	2	3	NO	NO	NO
40	96h	7	2	0	1	NO	NO	NO
41	48h	3	2	4	6	NO	NO	NO
42	96h	1	0	3	1	NO	NO	NO
43	48h	2	4	7	1	NO	NO	NO
44	96h	4	1	1	1	NO	NO	NO
45	48h	7	5	3	1	NO	NO	NO
46	96h	8	5	3	0	NO	NO	NO
47	48h	3	1	3	1	NO	NO	NO
48	96h	15	1	2	0	NO	NO	NO
49	96h	1	2	4	2	NO	NO	NO
50	96h	5	2	3	0	NO	NO	NO
SUMA:	275	134	165	109				

Media	5,32	5,68
Varianza	7,97667	11,1433
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,71582	
P(F<=f) una cola	0,20938	
Valor crítico para F (una 0,50409)		
HOMOCEDASTICIDAD		

Prueba t para varianzas de dos muestras suponiendo varianzas iguales

Media	5,32	5,68
Varianza	7,97667	11,1433
Observaciones	25	25
Varianza agrupada	9,56	
Diferencia hipotética d	0	
Estadístico t	-0,4117	
P(T<=t) una cola	0,34121	
Valor crítico de t (una c 1,67722)		
P(T<=t) dos colas	0,68243	
Valor crítico de t (dos c 2,01063)		
DIFERENCIA ENTRE MEDIAS		
NO SIGNIFICATIVA (p>0,05)		

Media	2,88	2,48
Varianza	3,61	2,51
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	1,43825	
P(F<=f) una cola	0,18981	
Valor crítico para F (una 1,98376)		
HOMOCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F	0,30601	
P(F<=f) una cola	0,00261	
Valor crítico para F (una 1,50409)		
HETEROCEDASTICIDAD		

Prueba F para varianzas de dos muestras

Media	3,56	3,04
Varianza	10,34	33,79
Observaciones	25	25
Grados de libertad	24	24
F		

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL CEBO SEGÚN LA FRECUENCIA DE REPOSICIÓN (24 h. vs 48 h.). Semana del 16 al 20 de junio de 2014

NASAs cada ...	C1	C2	C3	C4
1	24h	5	15	17
2	48h	8	10	6
3	24h	13	9	1
4	48h	4	17	6
5	24h	8	14	5
6	48h	11	14	2
7	24h	12	10	13
8	48h	19	6	2
9	24h	18	17	13
10	48h	1	10	21
11	24h	5	14	5
12	48h	3	6	2
13	24h	5	13	13
14	48h	2	7	2
15	24h	5	4	1
16	48h	3	13	4
17	24h	5	6	3
18	48h	2	8	9
19	24h	2	4	2
20	48h	3	0	1
21	24h	3	7	7
22	48h	4	1	2
23	24h	14	6	3
24	48h	2	1	6
25	24h	5	5	7
26	48h	3	1	2
27	24h	5	6	3
28	48h	8	11	6
29	24h	2	2	1
30	48h	5	0	2
31	24h	3	7	6
32	48h	2	6	1
33	24h	2	3	2
34	48h	1	5	2
35	24h	5	1	9
36	48h	5	6	11
37	24h	1	2	6
38	48h	1	4	7
39	24h	2	3	12
40	48h	1	3	9
41	24h	10	6	16
42	48h	3	8	21
43	24h	5	3	19
44	48h	4	2	14
45	24h	3	5	10
46	48h	14	10	22
47	24h	3	4	6
48	48h	2	5	4
49	24h	1	1	6
50	48h	285	296	453
SUMA: 285 296 453 256				

C1 (17 jmn)	24h	48h
1	5	8
2	13	9
3	4	8
4	8	15
5	11	14
6	12	16
7	19	12
8	18	4
9	1	15
10	5	4
11	3	2
12	5	3
13	2	5
14	3	2
15	2	5
16	5	1
17	1	10
18	3	5
19	4	3
20	14	3
21	2	1
22	146	149
SUMA: 146 149		

C2 (18 jmn)	24h	48h
1	15	10
2	14	6
3	17	7
4	14	5
5	9	6
6	10	6
7	17	6
8	10	14
9	1	2
10	3	3
11	13	4
12	3	6
13	8	8
14	2	0
15	7	1
16	6	1
17	6	2
18	4	3
19	3	6
20	8	3
21	3	5
22	2	5
23	10	4
24	5	1
25	187	109
SUMA: 187 109		

C3 (19 jmn)	24h	48h
1	17	6
2	11	9
3	14	11
4	17	12
5	8	13
6	12	6
7	12	10
8	14	11
9	6	10
10	6	7
11	7	4
12	13	6
13	4	9
14	4	7
15	7	5
16	3	9
17	11	6
18	7	12
19	9	16
20	21	19
21	14	10
22	22	6
23	4	6
24	243	210
SUMA: 243 210		

C4 (20 jmn)	24h	48h
1	10	6
2	4	1
3	6	5
4	2	3
5	13	2
6	13	2
7	21	5
8	12	2
9	5	2
10	4	1
11	3	1
12	9	2
13	3	1
14	7	2
15	3	6
16	1	2
17	6	3
18	12	7
19	15	8
20	8	6
21	7	8
22	7	3
23	177	79
SUMA: 177 79		

¿Distrib. Normal?	SI	NO
(Test Shapiro-Wilk):	p>0.1	p<0.01

Prueba F para varianzas de dos muestras	24h	48h
Media	7,69565	3,43478
Varianza	23,585	5,62055
Observaciones	23	23
Grados de libertad	22	22
F	4,1962	
P(F<=f) una cola	0,00069	
Valor crítico para F (una 2,04777		
HETEROCEDASTICIDAD		

Mann-Whitney U-test	
Result 1 - Z-ratio	
The Z-Score is 3.4162.	
The p-value is 0.00062.	
The result is significant at p≤ 0.05.	
Result 2 - U-value	
The U-value is 108.5.	
The distribution is approximately normal.	
Therefore, the Z-value above can be used	
DIFERENCIA ENTRE MEDIAS SIGNIFICATIVA (p≤0.05)	

Se han eliminado del análisis las nasas números 26, 32 y 35 (aparecieron descosidas el martes), así como la nº 23 (apareció descosida el viernes).

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL CEBO SEGÚN EL EMPLEO DE CARNE DE CORAZÓN DE VACUNO O PESCADO DEL PROPIO LAGO (Semana del 20 al 24 de julio de 2015).

24/07/2015		
Nasas excluidas del análisis (por haber aparecido rotas) el 24/07/2015: nº 15	CARNE	PESCADO
	1020	2180
	610	530
	930	1060
	630	830
	680	580
	540	870
	690	760
	820	720
	370	630
	570	280
	330	480
	510	980
	530	1210
	570	1190
	410	1050
	400	770
	820	1140
	560	1220
	1120	220
	1100	1450
	880	580
	650	1060
	650	520
	680	700
	630	1260
	500	1300
	1190	1310
	590	1030
	680	1320
	860	1030
	900	990
	650	610

¿Distrib. Normal? **SÍ** **SÍ**
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1

Prueba F para varianzas de dos muestras

	CARNE	PESCADO
Media	689,6875	933,125
Varianza	48319,254	154293,145
Observaciones	32	32
Grados de libertad	31	31
F	0,31316527	
P(F<=f) una cola	0,00089482	
Valor crítico para F (una cola)	0,54880757	

HETEROCEDASTICIDAD

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio

The Z-Score is -2.8063

The p-value is 0.00496

The result is significant at p≤ 0.05

Result 2 - U-value

The U-value is 302.5

The distribution is approximately normal

Therefore, the Z-value above can be used.

LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS ES

ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

El peso medio de cangrejos capturados en las nasas cebadas con pescado fue un 35% mayor que el de las nasas cebadas con carne.

22/07/2015		
Nasas excluidas del análisis (por haber aparecido rotas) el 22/07/2015: nº 16 ; nº 48 ; nº 63	IMPARES	PARES
	1330	1340
	260	870
	530	550
	720	670
	510	860
	650	740
	1240	1350
	1240	560
	1650	400
	300	460
	340	720
	310	600
	520	790
	890	370
	670	1090
	1670	1010
	600	850
	770	1020
	920	1240
	920	920
	1480	1990
	960	1160
	1340	1370
	1030	1300
	1040	890
	740	1470
	1050	1280
	1310	1390
	690	1840
	1350	490
	1190	
	1400	

¿Distrib. Normal? **SÍ** **SÍ**
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1

Prueba F para varianzas de dos muestras

	IMPARES	PARES
Media	925,625	986,333333
Varianza	162509,274	169982,644
Observaciones	32	30
Grados de libertad	31	29
F	0,95603451	
P(F<=f) una cola	0,44980829	
Valor crítico para F (una cola)	0,54497782	

HOMOCEDASTICIDAD

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	IMPARES	PARES
Media	925,625	986,333333
Varianza	162509,274	169982,644
Observaciones	32	30
Varianza agrupada	166121,403	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	60	
Estadístico t	-0,58610481	
P(T<=t) una cola	0,28000178	
Valor crítico de t (una cola)	1,67064886	
P(T<=t) dos colas	0,56000355	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00029782	

LA DIFERENCIA ENTRE MEDIAS NO ES

ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

23/07/2015		
Nasas excluidas del análisis (por haber aparecido rotas) el 23/07/2015: nº 18 ; nº 64	IMPARES	PARES
	400	390
	460	1000
	440	410
	130	480
	520	420
	890	760
	1070	1720
	580	760
	1020	310
	340	550
	300	410
	720	820
	390	740
	630	480
	870	470
	1000	1480
	540	1280
	1410	1090
	910	1060
	1080	860
	1470	1930
	950	1080
	950	650
	840	840
	780	440
	1330	850
	570	1000
	1090	580
	900	610
	920	590
	850	
	1380	
	560	

¿Distrib. Normal? **SÍ** **NO**
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p<0,01

Prueba F para varianzas de dos muestras

	IMPARES	PARES
Media	796,666667	802
Varianza	115147,917	160506,207
Observaciones	33	30
Grados de libertad	32	29
F	0,71740476	
P(F<=f) una cola	0,18013293	
Valor crítico para F (una cola)	0,54847055	

HOMOCEDASTICIDAD

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio

The Z-Score is 0.3441

The p-value is 0.72786

The result is not significant at p≤ 0.05

Result 2 - U-value

The U-value is 469.5

The distribution is approximately normal

Therefore, the Z-value above can be used.

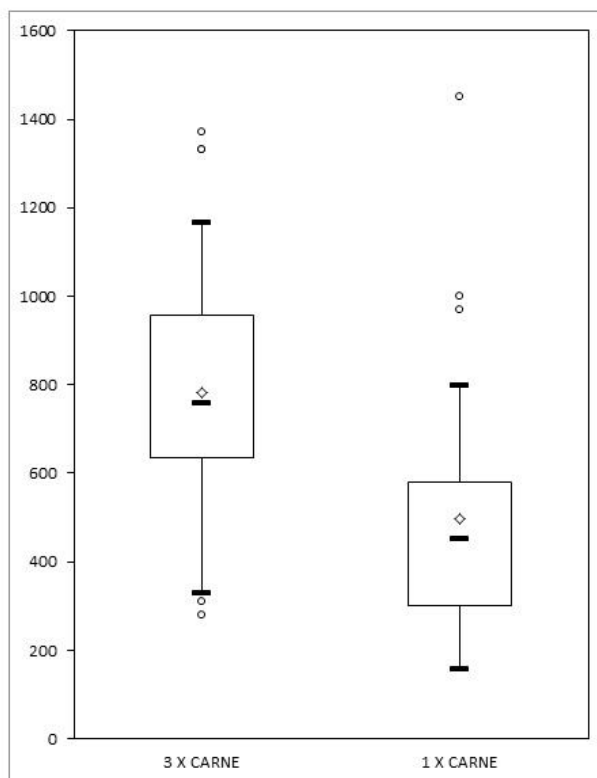
LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO ES

ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA (p≤0.05)

Esas diferencias entre las nasas pares e impares registradas el viernes (tras cambiar el cebo de las primeras) no puede ser achacado a la ubicación de las nasas u otros factores, pues las capturas del miércoles y del jueves no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL CEBO SEGÚN LA CANTIDAD EMPLEADA (Semana del 20 al 24 de julio de 2015).

3CD	1CD
570	390
630	750
1170	270
500	710
760	490
1100	730
400	210
750	530
340	350
330	160
650	550
310	490
670	500
540	260
830	380
710	650
910	290
1100	320
1010	1000
830	580
980	800
750	450
760	250
770	300
940	360
950	300
1150	440
960	580
680	460
890	490
1370	970
280	1450
1330	160
670	290



¿Distrib. Normal? **SÍ** **NO**
(Test Shapiro-Wilk): $p > 0,1$ $p < 0,01$

Prueba F para varianzas de dos muestras

	3CD	1CD
Media	782,058824	497,352941
Varianza	79719,8752	73541,2656
Observaciones	34	34
Grados de libertad	33	33
F	1,08401555	
P(F<=f) una cola	0,40907155	
Valor crítico para F (una cola)	1,78782175	

HOMOCEDASTICIDAD

Mann-Whitney U-test

Result 1 - Z-ratio

The Z-Score is 4.0844

The p-value is 0

The result is significant at $p \leq 0.05$

Result 2 - U-value

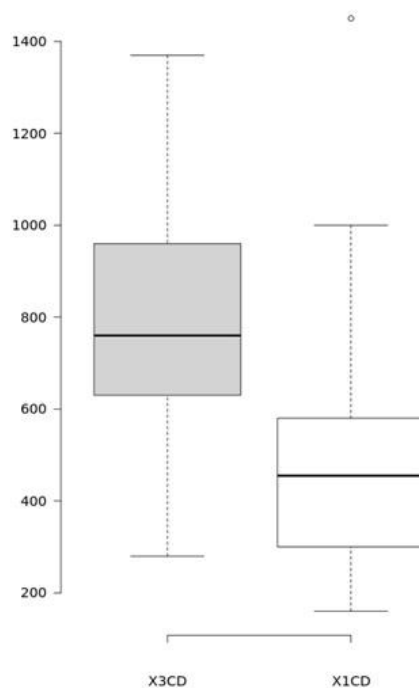
The U-value is 244.5

The distribution is approximately normal.

Therefore, the Z-value above can be used.

LA DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS ES

ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($p \leq 0.05$)



RENTABILIDAD PESQUERA SEGÚN LÍNEA DE NASAS PARALELA A LA ORILLA.

SEMANA y ZONA	LÍNEA	NASAS (*)	n	Ĉ1 cangr./nasa	Ĉ2 cangr./nasa	Ĉ3 cangr./nasa	Ĉ4 cangr./nasa	C tot cangr.	% / Ctot	Ĉ/nasa cangr./nasa	W tot gramos	% / Wtot	Ŵ/nasa g./nasa	Ŵ/cangr g./cangr.
2-6 JUN zona 1	1	1-18	18	5,2777	3,1667	5,3333	2,7222	297	43,5%	16,50	10.800	43,4%	600,0	36,4
	2	19-31	13	5,3077	2,4615	2,2308	2,4615	162	23,7%	12,46	6.030	24,3%	463,8	37,2
	3	32-42	11	6	2,1818	1,2727	2	126	18,4%	11,45	4.520	18,2%	410,9	35,9
	4	43-47	5	4,8	3,2	3,4	0,8	61	8,9%	12,20	2.220	8,9%	444,0	36,4
	5	48-50	3	7	1,6667	3	0,6667	37	5,4%	12,33	1.290	5,2%	430,0	34,9
ZONA 1			50					683	100,0%		24.860	100,0%		
9-13 JUN zona 2	1	1-12 (+47)	13	8,1538	3,8461	7,0769	5,7692	323	35,6%	24,85	10.570	35,4%	813,1	32,7
	2	13-22 (-13)	9	7	2,8889	4,2222	3,3333	157	17,3%	17,44	5.060	16,9%	562,2	32,2
	3	23-32 (-30)	9	8	2,5556	4,6667	2,5556	160	17,6%	17,78	5.160	17,3%	573,3	32,3
	4	33-41	9	5,444	3,4444	5,4444	3,5556	161	17,8%	17,89	5.470	18,3%	607,8	34,0
	5	42-50 (-47-49)	7	4,7143	2,5714	4,8571	3	106	11,7%	15,14	3.640	12,2%	520,0	34,3
ZONA 2			47					907	100,0%		29.900	100,0%		
16-20 JUN zona 3	1	1-15	15	11,4667	10,1333	11,4667	7	601	86,0%	40,07	25.320	49,7%	1.688,0	42,1
	2	16-24 (-23+47)	9	5,5556	6,2222	8,7778	3	212	30,3%	23,56	8.340	16,4%	926,7	39,3
	3	25-35 (-26-32-35)	8	3,375	4,375	6,5	4	146	20,9%	18,25	5.340	10,5%	667,5	36,6
	4	36-42	7	3,5714	3,5714	10	5,2857	157	22,5%	22,43	5.690	11,2%	812,9	36,2
	5	43-50 (-47)	7	3	4	11,4286	7,8571	184	26,3%	26,29	6.250	12,3%	892,9	34,0
ZONA 3			46					699	100,0%		50.940	100,0%		
7-11 JUL zona 1	1	1-18	18	25,56	15,06	17,2	12,8	1.271	47,9%	70,60	46.445	52,3%	2.580,3	36,5
	2	19-32 (-22)	13	17,77	9,31	15,9	12,77	725	27,3%	55,77	23.370	26,3%	1.797,7	32,2
	3	33-40	8	10	5,875	14,25	11	329	12,4%	41,10	9.530	10,7%	1.191,3	29,0
	4	41-50	10	14,9	9,3			329	12,4%	32,90	9.420	10,6%	942,0	28,6
ZONA 1			49					2.654	100,0%		88.765	100,0%		
14-18 JUL zona 2	1	1-14	14	11,8	7,6	6,1	8,1	471	32,8%	33,60	16.860	33,8%	1.204,3	35,8
	2	15-28	14	7,3	6,4	3,5	5,3	315	21,9%	22,50	11.190	22,5%	799,3	35,5
	3	29-41 (-36-37)	11	8,09	7,55	6,7	8,1	335	23,3%	30,45	11.020	22,1%	1.001,8	32,9
	4	42-50	9	11,4	8,1	5,9	9,56	315	21,9%	35,00	10.750	21,6%	1.194,4	34,1
ZONA 2			48					1.436	100,0%		49.820	100,0%		
21-25 JUL zona 3	1	1-15 (+47)	16	12,9	10,9	14,3	14,7	845	48,8%	52,81	33.100	53,8%	2.068,8	39,2
	2	16-24	9	9,3	6,3	7,7	5,4	259	15,0%	28,78	9.400	15,3%	1.044,4	36,3
	3	25-32	8	8,25	6	6,37	7,1	222	12,8%	27,75	7.390	12,0%	923,8	33,3
	4	33-38	6	5	6,7	7,2	7,3	157	9,1%	26,17	5.300	8,6%	883,3	33,8
	5	39-45	7	5,4	6,3	6,4	5,6	166	9,6%	23,71	4.490	7,3%	641,4	27,0
	6	46-50 (-47-48)	3	3,5	4,75	5	7	81	4,7%	27,00	1.880	3,1%	626,7	23,2
ZONA 3			49					1.730	100,0%		61.560	100,0%		
28JUL-1AGO zona 1	1	1-17 (-1)	16	13	10,8125	7,875	12,4375	706	43,0%	44,13	24.040	49,6%	1.502,5	34,1
	2	18-30	13	7,3077	6,0769	7,6154	14	455	27,7%	35,00	12.210	25,2%	939,2	26,8
	3	31-39 (-39)	8	6,125	6,125	5	7,25	196	11,9%	24,50	4.790	9,9%	598,8	24,4
	4	40-46	7	7,2857	5,7143	7,2857	6,5714	188	11,4%	26,86	5.210	10,7%	744,3	27,7
	5	47-50	4	7,75	4,25	5,25	7,25	98	6,0%	24,50	2.230	4,6%	557,5	22,8
ZONA 1			48					1.643	100,0%		48.480	100,0%		
4-8 AGO zona 2	1	1-13	13	19,3077	16,0769	10	14	772	36,5%	59,38	25.450	40,2%	1.957,7	33,0
	2	14-25 (+47)	13	16,2308	7,4615	5,9231	6,5385	470	22,2%	36,15	13.980	22,1%	1.075,4	29,7
	3	26-33 (+45)	9	7,4444	10	8,3333	8	304	14,4%	33,78	9.140	14,4%	1.015,6	30,1
	4	34-42	9	11,5556	8,6667	9,7778	11,2222	371	17,5%	41,22	10.170	16,1%	1.130,0	27,4
	5	43-50 (-45-47)	6	7,5	7,1667	9,6667	8,5	197	9,3%	32,83	4.540	7,2%	756,7	23,0
ZONA 2			50					2.114	100,0%		63.280	100,0%		
11-15 AGO zona 3	1	1-14 (+39+40+50)	17	19,4118	12	13,3529	13	982	43,8%	57,76	29.360	49,5%	1.727,1	29,9
	2	41-49	9	11,7778	9,3333	11,7778	9,8889	385	17,2%	42,78	9.980	16,8%	1.108,9	25,9
	3	15-22 (+38)	9	11,8889	9,1111	10	8,2222	353	15,7%	39,22	8.620	14,5%	957,8	24,4
	4	23-27 (-26+37)	5	10,2	10	7,8	8,6	183	8,2%	36,60	4.320	7,3%	864,0	23,6
	5	28-32 (+36)	6	10,3333	9,3333	6,8333	10	219	9,8%	36,50	4.870	8,2%	811,7	22,2
	6	33-35	3	12,6667	10,6667	9,3333	8	122	5,4%	40,67	2.170	3,7%	723,3	17,8
ZONA 3			49					2.244	100,0%		59.320	100,0%		

(*) En color rojo se destacan las nasas que se han eliminado del análisis por haber aparecido rotas o descosidas en alguna de las jornadas de pesca. En color azul se destacan las nasas que fueron caladas en una línea diferente a la que, por orden, les correspondía (el signo "+" o "-" indica respectivamente si se añadían o si se quitaban de esa línea en concreto).

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD PESQUERA SEGÚN DISTANCIA A LA ORILLA (1).

C1 (08-07-2014)					C2 (09-07-2014)					C3 (10-07-2014)					C4 (11-07-2014)					Ctot (8-11 JUL)				
L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4	
23	14	7	12		32	4	11	9		25	15	22			14	19	5			94	52	45	23	
48	13	9	11		12	6	6	8		21	12	12	16		12	4	16			93	35	43	27	
44	8	8	11		31	8	5	6		22	14	14			12	8	11			109	38	38	20	
34	18	16	14		16	8	5	11		16	16	22			28	18	9			94	60	52	33	
27	11	14	15		18	8	2	11		16	23	9			7	15	1			68	57	26	37	
29	11	7	16		9	10	2	12		2	7	3			13	17	13			53	45	25	41	
6	5	11	18		7	13	7	3		17	11	14			28	13	14			58	42	46	28	
20	28	8	20		13	8	9	3		12	10	18			9	4	19			54	50	54	30	
30	26	17	15		5	9	22			14	18				16	17				65	70	48		
16	20		15		11	6		8		25	4				12	5				64	35		42	
23	25				18	6				23	34				17	12				81	77			
33	29				10	26				12	31				8	19				63	105			
21	23				16	9				18	12				10	15				65	59			
22					9					13					14					58				
27					16					27					11					81				
10					12					15					11					48				
17					14					10					5					46				
30					22					21					4					77				
n: 18 13 8 10					n: 18 13 8 10					n: 18 13 8 0					n: 18 13 8 0					n: 18 13 8 10				
SUMA: 460 231 80 149					SUMA: 309 207 114					SUMA: 231 166 88					SUMA: 1271 725 329 329					SUMA: 1271 725 329 329				
MEDIA: 25,56 17,77 10,00 14,90					MEDIA: 15,06 9,31 5,88 9,30					MEDIA: 17,17 15,92 14,25					MEDIA: 12,83 12,77 11,00					MEDIA: 70,61 55,77 41,13 32,90				
DESV-EST: 10,55 8,01 3,38 3,00					DESV-EST: 7,34 5,48 3,14 5,46					DESV-EST: 6,31 8,78 6,48					DESV-EST: 6,50 5,69 5,88					DESV-EST: 18,02 19,66 10,86 8,97				
¿Distrib. Normal? SI SI NO SI					¿Distrib. Normal? NO NO SI SI					¿Distrib. Normal? SI SI SI					¿Distrib. Normal? NO NO SI					¿Distrib. Normal? SI NO SI SI				
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1 p<0,1 p>0,1					(Test Shapiro-Wilk): p<0,05 p<0,01 p>0,1 p>0,1					(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1 p>0,1					(Test Shapiro-Wilk): p<0,05 p<0,1 p>0,1					(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1 p>0,1 p>0,1				
Prueba F para varianzas de dos muestras:																								
Valores de F (azul=homocedasticidad ; rojo=heteroced.)																								

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD PESQUERA SEGÚN DISTANCIA A LA ORILLA (2).

C1 (15-07-2014)					C2 (16-07-2014)					C3 (17-07-2014)					C4 (18-07-2014)					Ctot (15-18 JUL)				
L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4	
10	10	7	15		7	7	17	10	9	4	5	7	9		0	5	12	11		21	27	43	45	
9	4	5	9		7	7	11	7	4	9	1	6	4		9	3	5	10		34	15	27	30	
18	8	8	7		7	4	4	8	4	4	3	9	8		11	7	3	5		40	22	24	28	
12	14	8	9		16	8	6	12	5	6	8	5	5		10	3	8	11		44	33	27	37	
11	9	11	13		7	5	10	6	4	8	2	8	4		8	3	6	14		34	19	35	37	
4	3	8	15		7	9	12	7	3	7	4	11	3		13	2	11	9		31	18	42	34	
7	6	9	9		13	7	5	6	4	4	1	10	11		5	5	10	7		29	19	34	33	
12	5	6	10		6	8	1	10	8	4	1	4	8		7	8	8	12		29	22	19	40	
11	3	8	16		4	3	5	7	2	2	1	4	1		4	7	13	7		21	14	30	31	
19	4	9			7	9	9		16	0	7				10	9	9			52	22	34		
13	5	10			4	4	3		6	2	3				7	8	4			30	19	20		
9	7				6	4			6	8					15	3				36	22			
15	9				8	4			6	4					10	6				39	23			
15	15				8	11			4	9					4	5				31	40			
n: 14 14 11 9					n: 14 14 11 9					n: 14 14 11 9					n: 14 14 11 9					n: 14 14 11 9				
SUMA: 165 102 89 103					SUMA: 107 90 83 73					SUMA: 86 49 74 53					SUMA: 113 74 89 86					SUMA: 471 315 335 315				
MEDIA: 11,79 7,29 8,09 11,44					MEDIA: 7,64 6,43 7,55 8,11					MEDIA: 6,14 3,50 6,73 5,89					MEDIA: 8,07 5,29 8,09 9,56					MEDIA: 33,64 22,50 30,45 35,00				
DESV-EST: 4,08 3,81 1,70 3,32					DESV-EST: 3,20 2,44 4,70 2,09					DESV-EST: 3,39 2,98 2,61 3,26					DESV-EST: 3,95 2,27 3,30 2,83					DESV-EST: 8,36 6,93 8,02 5,34				
¿Distrib. Normal? s/ s/ s/ s/					¿Distrib. Normal? NO s/ s/ s/					¿Distrib. Normal? NO NO s/ s/					¿Distrib. Normal? s/ s/ s/ s/					¿Distrib. Normal? s/ NO s/ s/				
(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1 p>0,1 p>0,1					(Test Shapiro-Wilk): p<0,01 p>0,1 p>0,1 p>0,1					(Test Shapiro-Wilk): p<0,01 p<0,05 p>0,1 p>0,1					(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p>0,1 p>0,1 p>0,1					(Test Shapiro-Wilk): p>0,1 p<0,05 p>0,1 p>0,1				
Prueba F para varianzas de dos muestras:					Prueba F para varianzas de dos muestras:					Prueba F para varianzas de dos muestras:					Prueba F para varianzas de dos muestras:					Prueba F para varianzas de dos muestras:				
Valores de F (azul=homoced. ; rojo=heteroced.)					Valores de F (azul=homoced. ; rojo=heteroced.)					Valores de F (azul=homoced. ; rojo=heteroced.)					Valores de F (azul=homoced. ; rojo=heteroced.)					Valores de F (azul=homoced. ; rojo=heteroced.)				
L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4		L1	L2	L3	L4	
1,1456	5,757	1,5092			1,8375	5,757	1,5092			3,0353	1,4333	1,9445			3,0353	1,4333	1,9445			3,0353	1,4333	1,9445		
5,0252	1,3176				0,2621					0,4722	0,6406				0,4722	0,6406				0,4722	0,6406			
TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):				
contraste: L1-L2-L3-L4					contraste: L1-L2-L3-L4					contraste: L1-L2-L3-L4					contraste: L1-L2-L3-L4					contraste: L1-L2-L3-L4				
Hc= 13,856 p= 0,003					Hc= 1,8375 p= 0,6068					Hc= 8,2325 p= 0,0414					Hc= 10,594 p= 0,0141					Hc= 15,793 p= 0,0013				
DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS					DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS					DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS					DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS					DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS				
SIGNIFICATIVA (p<0,01)					NO SIGNIFICATIVA (p>0,05)					SIGNIFICATIVA (p<0,05)					SIGNIFICATIVA (p<0,05)					SIGNIFICATIVA (p<0,01)				
TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS):				
contraste: L2-L3-L4					contraste: L2-L3-L4					contraste: L2-L3-L4					contraste: L2-L3-L4					contraste: L2-L3-L4				
Hc= 8,1056 p= 0,017					Hc= 6,9574 p= 0,0308					Hc= 10,134 p= 0,0063					Hc= 10,134 p= 0,0063					Hc= 13,288 p= 0,0013				
DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS					DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS					DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS					DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS					DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS				
SIGNIFICATIVA (p<0,05)					SIGNIFICATIVA (p<0,05)					SIGNIFICATIVA (p<0,05)					SIGNIFICATIVA (p<0,01)					SIGNIFICATIVA (p<0,01)				

MANN-WHITNEY U-test (L1 vs L2-L4):
Mean(L1): 33,643 Umax: 314
Mean(L2-L4): 28,382 Umin: 162
Z: -1,71
The result is significant at p<0.05
DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS
SIGNIFICATIVA (p<0,05)

PROYECTO TREMEDAL “LIFE11 NAT/ES/707” Página 93

[illegible]

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD PESQUERA SEGÚN DISTANCIA A LA ORILLA (4).

C1 (29-07-2014)					C2 (30-07-2014)					C3 (31-07-2014)					C4 (01-08-2014)					Cot (29JUL-1AGO)									
L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5					
10	6	8	2	4	18	5	8	5	6	6	11	6	10	8	12	8	9	4	10	46	30	31	21	28					
22	9	8	7	14	6	5	8	1	3	8	8	6	3	6	15	14	10	5	5	52	36	32	16	28					
6	4	6	8	7	6	9	2	1	4	6	6	5	5	4	15	5	5	5	10	33	24	18	19	25					
14	4	5	5	6	6	5	4	3	4	11	5	2	7	3	10	6	8	6	4	42	20	19	21	17					
9	4	9	7	6	12	4	9	8	4	10	7	7	4	9	10	2	5	6	8	41	17	30	25						
13	6	3	8		9	6	7	7		7	6	5	9		9	9	5	8		38	27	20	32						
17	10	5	14		12	4	6	15		5	7	6	13		8	9	9	12		42	30	26	54						
18	8	5			5	15	5			7	12	3			14	7	7			44	42	20							
16	12				19	7				8	9				19	6				62	34								
6	13				8	5				6	7				9	8				29	33								
7	9				11	6				4	7				14	15				36	37								
3	3				11	8				4	8				14	9				32	28								
20	7				13	0				5	6				12	84				50	97								
12					20					4					5					41									
17					8					19					13					57									
18					9					16					18					61									
n:	16	13	8	7	4	n:	16	13	8	7	4	n:	16	13	8	7	4	n:	16	13	8	7	4						
SUMA:	208	95	49	51	31	SUMA:	173	79	49	40	17	SUMA:	126	99	40	51	21	SUMA:	199	182	58	46	29						
MEDIA:	13,00	7,31	6,13	7,29	7,75	MEDIA:	10,81	6,08	6,13	5,71	4,25	MEDIA:	7,88	7,62	5,00	7,29	5,25	MEDIA:	12,44	14,00	7,25	6,57	7,25						
DESV-EST:	5,67	3,20	2,03	3,64	4,35	DESV-EST:	4,74	3,45	2,36	4,92	1,26	DESV-EST:	4,30	2,02	1,69	3,59	2,22	DESV-EST:	3,72	21,31	2,05	2,70	3,20						
¿Distrib. Normal?	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	??	¿Distrib. Normal?	NO	NO	SÍ	SÍ	??	¿Distrib. Normal?	NO	NO	SÍ	SÍ	??	¿Distrib. Normal?	SÍ	NO	SÍ	NO	??						
(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	(Test Shapiro-Wilk):	p>0,01	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1	p>0,01	p>0,1	p>0,1	p>0,05						
Prueba F para varianzas de dos muestras: Valores de F (azul=Homocedasticidad; rojo=heterocedasticidad)																													
L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5					
	3,101	7,79	2,427	1,699																									
L1																													
L2																													
L3																													
L4																													
L5																													
TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 12,0906 p= 0,0167 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0,05)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 15,8206 p= 0,0033 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0,01)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 7,4686 p= 0,1131 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO SIGNIFICATIVA (p>0,05)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 15,3548 p= 0,0040 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0,01)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 4,65003 p= 0,1993 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO SIGNIFICATIVA (p>0,05)					MANN-WHITNEY U-test (L1 vs L2-L5): Mean(L1): 44,125 Umax: 465 Mean(L2-L5): 29,2813 Umin: 57 Z: -4,34 The result is significant at p<0.0001 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0,001)				

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD PESQUERA SEGÚN DISTANCIA A LA ORILLA (5).

C1 (05-08-2014)					C2 (06-08-2014)					C3 (07-08-2014)					C4 (08-08-2014)					Ctot (5-8 AGO)				
L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5
13	18	12	19	6	16	6	3	14	8	3	5	0	18	8	5	14	1	12	8	37	43	16	63	30
16	5	6	16	7	11	4	8	11	6	4	7	4	11	8	12	6	7	14	14	43	22	25	52	35
19	3	8	12	4	8	4	9	7	6	7	1	7	6	15	10	5	7	12	11	44	13	31	37	36
10	16	3	2	7	10	6	6	6	7	7	16	9	9	9	10	7	9	12	7	37	45	27	29	30
15	11	2	10	12	15	7	6	5	6	14	0	5	9	10	11	3	14	12	6	55	21	27	36	34
22	12	14	10	9	12	7	9	1	10	14	2	7	4	8	11	6	2	10	5	59	27	32	25	32
24	74	6	11		15	9	21	4		13	8	15	4		16	1	8	11		68	92	50	30	
25	9	7	11		18	4	15	20		15	4	12	16		15	5	6	8		73	22	40	55	
18	8				57	12				10	5				24	8				109	33			
19	5				14	4				17	7				13	6				63	22			
14	19				16	17				12	9				15	9				57	54			
31	18				8	12				2	7				24	6				65	43			
n:	13	13	9	9	6	n:	13	13	9	9	6	n:	13	13	9	9	6	n:	13	13	9	9	6	
SUMA:	251	211	67	104	45	SUMA:	209	97	90	78	43	SUMA:	182	85	72	101	51	SUMA:	772	470	304	371	197	
MEDIA:	19.31	16.23	7.44	11.56	7.50	MEDIA:	16.08	7.46	10.00	8.67	7.17	MEDIA:	14.00	6.54	8.00	11.22	8.50	MEDIA:	59.38	36.15	33.78	41.22	32.83	
DESV-EST:	5.89	18.15	3.88	4.67	2.74	DESV-EST:	12.73	4.01	5.50	5.79	1.60	DESV-EST:	4.92	4.07	5.24	4.89	2.73	DESV-EST:	18.94	20.57	12.71	13.09	2.56	
zDistrib. Normal?	sf	NO	sf	sf	sf	zDistrib. Normal?	NO	NO	sf	sf	NO	zDistrib. Normal?	sf	sf	sf	sf	NO	zDistrib. Normal?	NO	NO	sf	sf	sf	
(Test Shapiro-Wilk):	p>0.1	p<0.01	p>0.1	p>0.1	p>0.1	(Test Shapiro-Wilk):	p<0.01	p<0.05	p>0.1	p>0.1	p<0.01	(Test Shapiro-Wilk):	p>0.1	p>0.1	p>0.1	p>0.1	p>0.1	(Test Shapiro-Wilk):	p<0.1	p<0.05	p>0.1	p>0.1	p>0.1	
TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 21.4813 p= 0.0003 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0.01)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 13.2588 p= 0.0101 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0.05)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 6.7362 p= 0.1507 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO SIGNIFICATIVA (p>0.05)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 18.9906 p= 0.0008 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0.01)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste: L1 - L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 18.11 p= 0.0012 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0.01)				
TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste:L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 6.5479 p= 0.0880 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO SIGNIFICATIVA (p>0.05)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste:L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 1.7681 p= 0.6220 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO SIGNIFICATIVA (p>0.05)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste:L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 10.2348 p= 0.0167 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0.05)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste:L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 2.30409 p= 0.5117 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO SIGNIFICATIVA (p>0.05)					TEST NO PARAMÉTRICO (KRUSKAL-WALLIS): contraste:L2 - L3 - L4 - L5 Hc= 2.30409 p= 0.5117 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS NO SIGNIFICATIVA (p>0.05)				
MANN-WHITNEY U-test (L1 vs L2-L5): Mean(L1): 59.3846 Umax: 423.5 Mean(L2-L5): 36.2703 Umin: 57.5 Z: -4.04 The result is significant at p< 0.0001 DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS SIGNIFICATIVA (p<0.001)																								

PROYECTO TREMEDAL “LIFE11 NAT/ES/707” Página 96

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD PESQUERA CON 2 LÍNEAS DE NASAS (18-22 AGO).

19/08/2014			20/08/2014			21/08/2014			22/08/2014			SEMANA (19-22 AGO)		
L1	L2-L3		L1	L2-L3		L1	L2-L3		L1	L2-L3		L1	L2-L3	
16	21		6	19		6	25		9	17		37	82	
12	12		13	18		4	22		3	19		33	71	
8	14		10	22		7	14		11	20		47	70	
14	28		13	28		9	23		13	13		29	92	
5	14		6	26		48	10		9	10		83	60	
10	9		12	19		13	14		13	17		42	52	
10	11		10	17		7	12		9	14		43	42	
11	9		14	16		5	7		11	8		26	38	
10	8		4	9		11	9		7	11		49	44	
8	10		13	12		23	18		17	6		74	44	
21	17		18	11		3	14		12	9		31	61	
14	15		7	18		21	17		7	9		70	43	
19	12		20	9		11	6		10	13		60	35	
24	3		13	8		80	10		12	5		142	29	
30	10		22	11		13	11		10	4		47	40	
8	8		18	13		10	8		8	9		58	34	
15	7		19	11		27	7		14	8		100	27	
23	13		26	10		17	4		24	6		90	30	
22	9		38	6		15	5		13	6		84	32	
26			30	9		30	2		13	12		136		
26			49			17			31			43		
19			5			21			2			86		
11			26			17			28			61		
19			12			23			13			78		
19			14			22			22			59		
11			20			23			6			96		
34			26			14			13			70		
22			15			27			19			100		
17			27			24			29			82		
29			20						9					
n:			n:			n:			n:			n:		
30	19		30	20		29	20		30	20		29	19	
Media:	17,1		Media:	17,5		Media:	18,9		Media:	13,2		Media:	67,4	
Desv.Est.:	7,48		Desv.Est.:	10,03		Desv.Est.:	15,20		Desv.Est.:	7,23		Desv.Est.:	29,79	
¿Distrib. Normal?	Sí		¿Distrib. Normal?	NO		¿Distrib. Normal?	NO		¿Distrib. Normal?	NO		¿Distrib. Normal?	NO	
(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1		(Test Shapiro-Wilk):	p<0,05		(Test Shapiro-Wilk):	p<0,01		(Test Shapiro-Wilk):	p<0,01		(Test Shapiro-Wilk):	p<0,1	
MANN-WHITNEY U-test (L1 vs L2-L3):			MANN-WHITNEY U-test (L1 vs L2-L3):			MANN-WHITNEY U-test (L1 vs L2-L3):			MANN-WHITNEY U-test (L1 vs L2-L3):			MANN-WHITNEY U-test (L1 vs L2-L3):		
Umax:	400		Umax:	354		Umax:	381		Umax:	357,5		Umax:	381,5	
Umin:	170		Umin:	246		Umin:	199		Umin:	242,5		Umin:	169,5	
Z:	2,35		Z:	1,06		Z:	1,84		Z:	1,13		Z:	2,22	
The result is significant at p< 0.01			The result is not significant at p> 0.1			The result is significant at p< 0.05			The result is not significant at p> 0.1			The result is significant at p< 0.05		
DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS			DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS			DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS			DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS			DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS		
SIGNIFICATIVA (p<0.01)			NO SIGNIFICATIVA (p>0.1)			SIGNIFICATIVA (p<0.05)			NO SIGNIFICATIVA (p>0.1)			SIGNIFICATIVA (p<0.05)		

[illegible]

L1 (16/08)				L1 (20/08)				L1 (21/08)				L1 (22/08)				L1 (29/08)				L1 (19-22 AGO)				L1 (26-29 AGO)			
16	11	6	4	13	11	4	13	3	5	37	27																
12	11	13	11	4	13	3	5	33	40	33	40																
8	7	10	7	7	12	11	15	47	41	47	41																
14	9	13	15	9	9	13	2	29	35	29	35																
5	7	6	12	48	7	9	2	83	28	83	28																
10	17	12	19	13	18	13	6	42	60	42	60																
10	15	10	19	7	16	43	6	43	56	43	56																
11	21	14	21	11	17	11	13	26	70	26	70																
10	12	4	16	11	11	7	13	49	52	49	52																
8	27	13	15	23	15	17	10	74	67	74	67																
21	13	18	17	3	10	12	9	31	49	31	49																
14	15	7	15	21	19	7	13	62	70	62	70																
19	15	20	11	11	13	10	9	60	60	60	48																
24	19	13	15	80	10	12	10	142	54	142	54																
30	15	22	15	13	18	10	9	47	57	47	57																
8	9	18	16	10	9	8	14	58	48	58	48																
15	15	19	18	27	15	14	6	100	54	100	54																
23	9	26	24	17	16	24	5	90	54	90	54																
22	13	38	2	15	3	12	3	84	30	84	30																
26	15	30	18	30	9	13	18	136	60	136	60																
26	17	49	21	17	18	31	17	43	73	43	73																
19	15	5	22	21	57	2	13	86	107	86	107																
11	16	26	13	17	22	28	11	62	61	62	61																
19	13	12	9	23	16	13	12	78	50	78	50																
11	11	14	9	22	6	22	13	59	39	59	39																
11	16	20	16	23	20	6	11	96	67	96	67																
34	31	26	16	14	14	13	21	82	70	82	70																
22	16	15	18	27	23	19	10	58	100	58	100																
17	25	27	18	24	10	29	14	82	69	82	69																
29	20	20	20	13	9	11	11	75	75	75	75																
13	13	24	17	17	17	14	14	47	47	47	47																
31	10	10	9	15	15	15	15	86	86	86	86																
10	10	18	18	22	12	13	15	37	37	37	122																
85	7	8	8	15	15	14	14	54	54	54	122																
14	14	16	16	15	15	9	9	12	12	12	12																
5	5	16	16	11	11	16	16	9	9	9	9																
7	7	3	3	2	2	2	2	32	32	32	32																
17	17	10	10	6	6	9	9	47	47	47	47																
13	13	11	11	9	9	10	10	45	45	45	45																
6	6	9	9	11	11	12	12	46	46	46	46																
7	7	13	13	11	11	16	16	104	104	104	104																
15	15	14	14	13	13	70	70	42	42	42	42																
25	25	9	9	10	10	8	8	67	67	67	67																
18	18	18	18	17	17	17	17	65	65	65	65																
9	9	21	21	9	9	17	17	50	50	50	50																
12	12	13	13	13	13	13	13	54	54	54	54																
13	13	13	13	11	11	18	18	53	53	53	53																
14	14	19	19	11	11	10	10	47	47	47	47																
11	11	11	11	11	11	11	11	38	38	38	38																
		8	8	5	5	14	14																				
n:	30	n:	30	n:	29	n:	30	n:	29	n:	29																
Media:	17,1	Media:	17,5	Media:	18,9	Media:	13,2	Media:	67,4	Media:	67,4																
Desv.Est.:	7,48	Desv.Est.:	10,03	Desv.Est.:	15,20	Desv.Est.:	7,23	Desv.Est.:	29,79	Desv.Est.:	29,79																
zDistrib. Normal?	si	zDistrib. Normal?	NO	zDistrib. Normal?	NO	zDistrib. Normal?	NO	zDistrib. Normal?	NO	zDistrib. Normal?	NO																
(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1	(Test Shapiro-Wilk):	p<0,05	(Test Shapiro-Wilk):	p>0,01	(Test Shapiro-Wilk):	p<0,01	(Test Shapiro-Wilk):	p<0,1	(Test Shapiro-Wilk):	p<0,05																
MANN-WHITNEY U-test (L1a vs L1b):												MANN-WHITNEY U-test (L1a vs L1b):															
Umax:	860,5	Umax:	876,5	Umax:	899,5	Umax:	797,5	Umax:	868	Umax:	868																
Umin:	609,5	Umin:	623,5	Umin:	550,5	Umin:	702,5	Umin:	553	Umin:	553																
Z:	-1,26	Z:	-1,25	Z:	-1,77	Z:	-0,47	Z:	-1,62	Z:	-1,62																
The result is not significant at p> 0.1												The result is not significant at p> 0.1															
DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS												DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS															
NO SIGNIFICATIVA (p>0.1)												NO SIGNIFICATIVA (p>0.1)															

RENTABILIDAD PESQUERA L1 (11-15 AGO) VS L única (25-29 AGO):

L1 (12/08)	L1 (26/08)	L1 (13/08)	L1 (27/08)	L1 (14/08)	L1 (28/08)	L1 (15/08)	L1 (29/08)	L1 (12-15 AGO)	L1 (26-29 AGO)
18	11	14	4	12	10	16	2	60	27
25	11	11	11	14	13	24	5	74	40
12	7	9	7	10	12	9	15	40	41
12	9	15	15	21	9	12	2	60	35
15	7	7	12	5	7	7	2	34	28
6	17	18	19	13	18	10	6	47	60
16	15	13	19	9	16	11	6	49	56
17	21	17	21	14	17	15	11	63	70
10	12	14	16	12	11	10	13	46	52
12	27	4	15	22	15	13	10	51	67
30	13	8	17	3	10	16	9	57	49
29	15	11	15	9	19	17	13	66	62
22	15	16	11	7	13	10	9	55	48
28	19	9	15	20	10	12	10	69	54
20	15	14	15	20	18	13	9	67	57
33	9	12	16	30	9	18	14	93	48
25	15	12	18	6	15	8	6	51	54
9			24		16		5		54
13			2		3		12		30
15			18		9		18		60
17			21		18		17		73
15			22		57		13		107
16			13		22		11		62
13			9		16		12		50
11			9		6		13		39
16			16		20		11		67
31			16		14		21		82
16			18		23		10		58
25			18		10		14		69
20			20		13		11		75
13			24		17		14		47
31			10		9		15		86
10			18		22		15		37
85			7		12		8		122
14			8		15		14		54
5			16		15		9		12
7			3		2		2		32
17			10		6		9		47
13			11		9		10		45
6			9		11		12		46
7			13		11		16		104
15			14		13		70		42
25			9		10		8		67
18			7		18		17		65
9			21		9		17		50
12			15		13		13		54
13			13		11		18		53
14			19		11		10		47
11			11		11		11		38
			8		5		14		
n: 17	49	n: 17	50	n: 17	50	n: 17	50	n: 17	49
Media: 19,4	15,9	Media: 12,0	14,0	Media: 13,4	13,6	Media: 13,0	12,2	Media: 57,8	55,6
Desv.Est.: 7,92	11,66	Desv.Est.: 3,74	5,34	Desv.Est.: 7,18	7,86	Desv.Est.: 4,29	9,44	Desv.Est.: 13,99	20,44
¿Distrib. Normal?	SÍ NO	¿Distrib. Normal?	SÍ SÍ	¿Distrib. Normal?	SÍ NO	¿Distrib. Normal?	SÍ NO	¿Distrib. Normal?	SÍ NO
(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1 p<0,01	(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1 p>0,1	(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1 p<0,01	(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1 p<0,01	(Test Shapiro-Wilk):	p>0,1 p<0,05
MANN-WHITNEY U-test (L1a vs L1b):		Prueba F para varianzas de dos muestras:		MANN-WHITNEY U-test (L1a vs L1b):		MANN-WHITNEY U-test (L1a vs L1b):		MANN-WHITNEY U-test (L1a vs L1b):	
Umax: 559		L1 (27/08) L1 (13/08)		Umax: 434,5		Umax: 495,5		Umax: 473,5	
Umin: 274		Grados de libertad	49	Umin: 415,5		Umin: 354,5		Umin: 359,5	
Z: -2,08		F	2,034868805	Z: 0,13		Z: -1,01		Z: -0,83	
The result is significant at p< 0.05		P(F<=f) una cola 0,060343816		The result is not significant at p> 0.1		The result is not significant at p> 0.1		The result is not significant at p> 0.1	
DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS		Valor crítico para F (una 2,126204869		DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS		DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS		DIFERENCIA ENTRE MEDIANAS	
SIGNIFICATIVA (p<0.05)		Varianzas Homogéneas		NO SIGNIFICATIVA (p>0.1)		NO SIGNIFICATIVA (p>0.1)		NO SIGNIFICATIVA (p>0.1)	
		Prueba t para 2 muestras con varianzas iguales:							
		L1 (27/08) L1 (13/08)							
		Media	13,96						
		Varianza	28,48816327						
		Observaciones	50						
		Varianza agrupada	24,92184615						
		Diferencia hipotética d	0						
		Grados de libertad	65						
		Estadístico t	1,398421291						
		P(T<=t) una cola	0,083369834						
		Valor crítico de t (una c	1,668635976						
		P(T<=t) dos colas	0,166739667						
		Valor crítico de t (dos c	1,997137887						
		DIFERENCIA ENTRE MEDIAS							
		NO SIGNIFICATIVA (p<0.05)							

ANÁLISIS COMPARADO DE LA RENTABILIDAD PESQUERA DE NASAS EN LAS QUE ENTRÓ, Y FUE DEVORADO POR LO CANGREJOS, ALGÚN PEZ:

APARICIÓN DE PECES DEVORADOS (o casi) EN LAS NASAS, Y CAPTURAS REGISTRADAS										Prueba χ^2 (C vs \hat{C})	
FECHA	NASA	OBSERVACIONES (PECES)	C	\hat{C}	n	\hat{C} resto	n (resto)	Cant	C post	χ^2	p
05/06/2014	2	1 Lg comido (+ 1 LgM vivo)	30	3,30	50	2,76	49	6	9	216,03	<0,005
10/06/2014	20	1 LgH muerta (+ 1 LgM vivo)	21	6,70	50	6,41	49	7	4	30,52	0,975 < p < 0,995
18/06/2014	16	1 Lg medio comido	14	6,47	47	6,30	46	10	1	8,77	> 0,995
21/08/2014	6	1 LgH comida (+ 1 LgM vivo)	48	16,04	49	14,00	47	9	13	63,67	0,05 < p < 0,1
21/08/2014	15	1 Cy(28cm) medio devorada	80	16,04	49	14,00	47	11	13	255,02	<0,005
26/08/2014	35	1 Cy(28,5cm) medio devorada	85	15,92	49	14,48	48	10	14	299,81	<0,005
29/08/2014	42	1 Cy(29cm) medio devorada	70	12,24	50	11,06	49	16	8	272,57	<0,005
02/09/2014	40	1 Cy devorada	92	19,00	50	17,51	49	18	9	280,47	<0,005
16/09/2014	26	1 Cy	62	23,86	50	23,08	49	17	15	60,97	0,1 < p < 0,5
17/09/2014	15	1 Cy	77	18,36	50	17,16	49	18	11	187,29	<0,005

Significación de la prueba χ^2 :

casilla roja \rightarrow p<0,005 (diferencias muy significativas) ; casilla ámbar \rightarrow 0,05≤p<0,1 (dif. poco significativas) ; casilla verde \rightarrow p≥0,1 (dif. no significativas).

C = número de cangrejos capturados en la nasa en cuestión.

\hat{C} = media de capturas por nasa de la jornada, incluyendo la nasa en cuestión.

n = número de nasas empleadas para el cálculo de "C", incluyendo la nasa en cuestión.

\hat{C} resto = media de capturas por nasa de la jornada, excluyendo la nasa en cuestión.

n (resto) = número de nasas empleadas para el cálculo de " \hat{C} ", excluyendo la nasa en cuestión.

Cant = número de cangrejos capturados en la nasa ordinalmente anterior a la que está en cuestión.

C post = número de cangrejos capturados en la nasa ordinalmente posterior a la que está en cuestión.

VALORES CRÍTICOS

$\chi^2_{0,99(49)}$: 74,919

$\chi^2_{0,9(49)}$: 62,038

$\chi^2_{0,99(48)}$: 73,683

$\chi^2_{0,9(48)}$: 60,907

$\chi^2_{0,99(46)}$: 71,201

$\chi^2_{0,9(46)}$: 58,641

05/06/2014				
NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2
1	6	3,3		2,2091
2	30	3,3	LgM(14)	216,03
3	9	3,3		9,8455
4	3	3,3		0,0273
5	3	3,3		0,0273
6	5	3,3		0,8758
7	14	3,3		34,694
8	0	3,3		3,3
9	4	3,3		0,1485
10	3	3,3		0,0273
11	5	3,3		0,8758
12	2	3,3		0,5121
13	0	3,3		3,3
14	2	3,3		0,5121
15	5	3,3		0,8758
16	2	3,3		0,5121
17	2	3,3		0,5121
18	1	3,3		1,603
19	1	3,3		1,603
20	1	3,3		1,603
21	4	3,3		0,1485
22	2	3,3		0,5121
23	0	3,3		3,3
24	2	3,3		0,5121
25	0	3,3		3,3
26	0	3,3		3,3
27	4	3,3		0,1485
28	5	3,3		0,8758
29	6	3,3		2,2091
30	2	3,3		0,5121
31	2	3,3		0,5121
32	0	3,3		3,3
33	0	3,3		3,3
34	0	3,3		3,3
35	3	3,3		0,0273
36	0	3,3		3,3
37	2	3,3		0,5121
38	0	3,3	LgM(14)	3,3
39	2	3,3		0,5121
40	0	3,3		3,3
41	4	3,3		0,1485
42	3	3,3		0,0273
43	7	3,3		4,1485
44	1	3,3		1,603
45	3	3,3		0,0273
46	3	3,3		0,0273
47	3	3,3		0,0273
48	2	3,3		0,5121
49	4	3,3		0,1485
50	3	3,3		0,0273

suma: 321,97
 $\chi^2_{0,99(49)}$: 74,919
 $\chi^2_{0,9(49)}$: 62,038

10/06/2014				
NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2
1	4	6,7		1,0881
2	2	6,7		3,297
3	11	6,7		2,7597
4	16	6,7		12,909
5	9	6,7		0,7896
6	5	6,7		0,4313
7	8	6,7		0,2522
8	5	6,7		0,4313
9	19	6,7		22,581
10	6	6,7		0,0731
11	5	6,7		0,4313
12	9	6,7		0,7896
13	1	6,7		4,8493
14	7	6,7	LgM(14)	0,0134
15	6	6,7		0,0731
16	2	6,7		3,297
17	4	6,7		1,0881
18	3	6,7		2,0433
19	7	6,7		0,0134
20	21	6,7	LgM(13)	30,521
21	4	6,7		1,0881
22	9	6,7		0,7896
23	3	6,7		2,0433
24	4	6,7		1,0881
25	9	6,7		0,7896
26	8	6,7	un mac	0,2522
27	8	6,7		0,2522
28	7	6,7		0,0134
29	10	6,7		1,6254
30	7	6,7		0,0134
31	14	6,7		7,9537
32	9	6,7		0,7896
33	5	6,7	LgM(14)	0,4313
34	1	6,7		4,8493
35	4	6,7		1,0881
36	14	6,7		7,9537
37	8	6,7		0,2522
38	1	6,7		4,8493
39	2	6,7		3,297
40	5	6,7		0,4313
41	9	6,7		0,7896
42	10	6,7		1,6254
43	4	6,7		1,0881
44	2	6,7		3,297
45	2	6,7		3,297
46	5	6,7		0,4313
47	7	6,7		0,0134
48	5	6,7		0,4313
49	4	6,7		1,0881
50	5	6,7		0,4313

suma: 140,07
 $\chi^2_{0,99(49)}$: 74,919
 $\chi^2_{0,9(49)}$: 62,038

18/06/2014				
NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2
1	15	6,5		11,254
2	10	6,5		1,9286
3	14	6,5		8,7707
4	6	6,5		0,0339
5	17	6,5		17,149
6	7	6,5		0,0437
7	14	6,5		8,7707
8	5	6,5		0,3332
9	9	6,5		0,9911
10	6	6,5		0,0339
11	10	6,5		1,9286
12	6	6,5		0,0339
13	17	6,5		17,149
14	6	6,5		0,0339
15	10	6,5		1,9286
16	14	6,5	Lg(mec)	8,7707
17	1	6,5		4,6227
18	2	6,5		3,0865
19	3	6,5		1,8595
20	3	6,5		1,8595
21	13	6,5		6,5964
22	4	6,5		0,9418
23	8	6,5		0,3628
24	6	6,5		0,0339
25	3	6,5		1,8595
27	8	6,5		0,3628
28	8	6,5		0,3628
29	2	6,5		3,0865
30	0	6,5		6,4681
31	7	6,5		0,0437
33	6	6,5		0,0339
34	1	6,5		4,6227
36	1	6,5		4,6227
37	6	6,5		0,0339
38	2	6,5		3,0865
39	4	6,5		0,9418
40	3	6,5		1,8595
41	3	6,5		1,8595
42	6	6,5		0,0339
43	8	6,5		0,3628
44	3	6,5		1,8595
45	2	6,5		3,0865
46	5	6,5		0,3332
47	10	6,5		1,9286
48	4	6,5		0,9418
49	5	6,5		0,3332
50	1	6,5		4,6227

suma: 141,26
 $\chi^2_{0,99(46)}$: 71,201
 $\chi^2_{0,9(46)}$: 58,641

21/08/2014				
NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2
1	6	16,0		6,2851
3	4	16,0		9,0383
4	7	16,0		5,0955
5	9	16,0		3,0904
6	48	16,0	LgH(cc)	63,674
7	13	16,0	Cy(31,6)	0,5764
8	7	16,0		5,0955
9	5	16,0		7,5993
10	11	16,0		1,5841
11	23	16,0		3,0192
12	3	16,0		10,602
13	21	16,0		1,5332
14	11	16,0		1,5841
15	80	16,0	Cy(28,6)	255,02
16	13	16,0		0,5764
17	10	16,0		2,2749
18	27	16,0		7,4874
19	17	16,0		0,0574
20	15	16,0		0,0675
21	30	16,0		12,148
22	17	16,0		0,0574
23	21	16,0		1,5332
24	17	16,0		0,0574
25	23	16,0		3,0192
26	22	16,0		2,2138
27	23	16,0		3,0192
28	14	16,0		0,2596
29	27	16,0		7,4874
30	24	16,0		3,9492
31	25	16,0		5,0039
32	22	16,0		2,2138
33	14	16,0		0,2596
34	23	16,0		3,0192
35	10	16,0		2,2749
36	14	16,0		0,2596
37	12	16,0		1,0179
38	7	16,0		5,0955
39	9	16,0	Una he	3,0904
40	18	16,0		0,2393
41	14	16,0		0,2596
42	17	16,0		0,0574
43	6	16,0		6,2851
44	10	16,0		2,2749
45	11	16,0		1,5841
46	8	16,0		4,0306
47	7	16,0		5,0955
48	4	16,0		9,0383
49	5	16,0		7,5993
50	2	16,0		12,29

suma: 489
 $\chi^2_{0,99(48)}$: 73,683
 $\chi^2_{0,9(48)}$: 60,907

26/08/2014					29/08/2014					02/09/2014					16/09/2014					17/09/2014				
NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2	NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2	NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2	NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2	NASA	N (tot)	media	OBS	χ^2
1	11	15,9		1,5196	1	2	12,2		8,5668	1	18	19,0		0,0526	1	10	23,9	Una H	8,0511	1	5	18,4		9,7217
2	11	15,9		1,5196	2	5	12,2		4,2825	2	18	19,0		0,0526	2	9	23,9		9,2548	2	9	18,4		4,7718
3	7	15,9		4,9966	3	15	12,2		0,6224	3	12	19,0		2,5789	3	9	23,9		9,2548	3	9	18,4		4,7718
4	9	15,9	1H(TG)	3,0068	4	2	12,2		8,5668	4	8	19,0		3,3684	4	24	23,9	Una lar	0,0008	4	9	18,4		4,7718
5	7	15,9		4,9966	5	2	12,2		8,5668	5	11	19,0		3,3684	5	19	23,9	Una H	0,9899	5	12	18,4	Hay do	2,2031
6	17	15,9	Lg7(8,2)	0,0735	6	6	12,2		3,1812	6	8	19,0		6,3684	6	5	23,9		14,908	6	8	18,4		5,8458
7	15	15,9		0,053	7	6	12,2		3,1812	7	18	19,0		0,0526	7	21	23,9	Hay una	0,3428	7	12	18,4		2,2031
8	21	15,9		1,6222	8	11	12,2		0,1256	8	14	19,0		1,3158	8	19	23,9	Hay una	0,9899	8	16	18,4		0,3034
9	12	15,9		0,9645	9	13	12,2	LgM(12)	0,0472	9	17	19,0	larvas L	0,2105	9	17	23,9	Hay 4-5	1,9723	9	10	18,4		3,8066
10	27	15,9	2H(TA)	7,7145	10	10	12,2		0,4099	10	13	19,0		1,8947	10	21	23,9		0,3428	10	13	18,4	Hay 20	1,5648
11	13	15,9		0,535	11	9	12,2	Lg7(8,5)	0,8576	11	20	19,0		0,0526	11	23	23,9		0,031	11	26	18,4		3,1792
12	15	15,9		0,053	12	13	12,2		0,0472	12	12	19,0	larvas L	2,5789	12	10	23,9	Una H	8,0511	12	9	18,4		4,7718
13	15	15,9		0,053	13	9	12,2		0,8576	13	15	19,0		0,8421	13	18	23,9	Hay 3 k	1,4392	13	19	18,4		0,0223
14	19	15,9		0,5966	14	10	12,2		0,4099	14	11	19,0	larvas L	3,3684	14	30	23,9		1,58	14	18	18,4		0,0071
15	15	15,9		0,053	15	9	12,2	1 H(TA)	0,8576	15	20	19,0	Lg7(8,5)	0,0526	15	27	23,9	Hay 2 H	0,4132	15	77	18,4	Cy	187,29
16	9	15,9		3,0068	16	14	12,2		0,2531	16	15	19,0	larvas L	0,8421	16	39	23,9	Hay 5-7	9,6069	16	11	18,4	H(TG)	2,9504
17	15	15,9	1 H cor	0,053	17	6	12,2		3,1812	17	18	19,0	Lg7(8)	0,0526	17	19	23,9	Una H(t)	0,9899	17	20	18,4	Lg7(7,5)	0,1465
18	9	15,9	1 H cor	3,0068	18	5	12,2		4,2825	18	36	19,0	Eran 4	15,211	18	29	23,9	Hay 10	1,1073	18	22	18,4	Dos H	0,7217
19	13	15,9		0,535	19	12	12,2		0,0047	19	12	19,0	larvas L	2,5789	19	24	23,9	Hay 10	0,0008	19	19	18,4	Hay 10	0,0223
20	15	15,9		0,053	20	18	12,2	LgM(14)	2,7106	20	23	19,0		0,8421	20	18	23,9		1,4392	20	26	18,4	Hay 10	3,1792
21	17	15,9	Larvas	0,0735	21	17	12,2		1,8511	21	22	19,0		0,4737	21	37	23,9	LgH(16)	7,2364	21	21	18,4		0,3796
22	15	15,9		0,053	22	13	12,2		0,0472	22	15	19,0		0,8421	22	26	23,9	Muchas	0,1919	22	9	18,4		4,7718
23	16	15,9		0,0004	23	11	12,2		0,1256	23	33	19,0		10,316	23	24	23,9		0,0008	23	40	18,4	Una H	25,506
24	13	15,9		0,535	24	12	12,2		0,0047	24	15	19,0		0,8421	24	16	23,9		2,5893	24	15	18,4	Una H	0,6149
25	11	15,9		1,5196	25	13	12,2		0,0472	25	13	19,0		1,8947	25	17	23,9		1,9723	25	21	18,4	Una H	0,3796
27	16	15,9		0,0004	26	11	12,2		0,1256	26	31	19,0		7,5789	26	62	23,9	Cy	60,966	26	16	18,4		0,3034
28	31	15,9	1H(TA)	14,289	27	21	12,2		6,2694	27	37	19,0		17,053	27	15	23,9	Hay 10	3,29	27	35	18,4		15,081
29	16	15,9	1H con	0,0004	28	10	12,2	1 H(TA)	0,4099	28	23	19,0	larvas L	0,8421	28	40	23,9		10,918	28	25	18,4		2,4014
30	25	15,9	Lg7(8,2)	5,1812	29	14	12,2		0,2531	29	34	19,0		11,842	29	29	23,9	Hay una	1,1073	29	27	18,4		4,0659
31	20	15,9		1,0466	30	11	12,2	Muchas	0,1256	30	21	19,0		0,2105	30	26	23,9	H con k	0,1919	30	14	18,4		1,0354
32	13	15,9		0,535	31	14	12,2		0,2531	31	20	19,0		0,0526	31	34	23,9		4,3093	31	9	18,4	H con f	4,7718
33	31	15,9	LgM(14)	14,289	32	15	12,2		0,6224	32	14	19,0		1,3158	32	49	23,9	Una H(t)	26,489	32	31	18,4	Larvas	8,702
34	10	15,9		2,2004	33	15	12,2		0,6224	33	10	19,0		4,2632	33	21	23,9	Hay lar	0,3428	33	13	18,4	Hay una	1,5648
35	85	15,9	Cy(28,5)	299,8	34	8	12,2		1,4688	34	17	19,0		0,2105	34	44	23,9	Hay lar	17	34	43	18,4	Hay 5-	33,068
36	14	15,9		0,2312	35	14	12,2		0,2531	35	23	19,0	Larvas	0,8421	35	27	23,9	Hay lar	0,4132	35	18	18,4		0,0071
37	5	15,9		7,4889	36	9	12,2		0,8576	36	19	19,0	Larvas	0	36	36	23,9	H con k	6,1768	36	9	18,4		4,7718
38	7	15,9		4,9966	37	2	12,2		8,5668	37	7	19,0		7,5789	37	14	23,9		4,0746	37	19	18,4		0,0223
39	17	15,9		0,0735	38	9	12,2		0,8576	38	11	19,0		3,3684	38	18	23,9	H con k	1,4392	38	13	18,4	H con l	1,5648
40	13	15,9		0,535	39	10	12,2		0,4099	39	18	19,0		0,0526	39	25	23,9	H con k	0,0545	39	11	18,4		2,9504
41	6	15,9		6,1799	40	12	12,2		0,0047	40	92	19,0	Cy(cc)	280,47	40	33	23,9	H con k	3,5012	40	15	18,4		0,6149
42	7	15,9	Sin dat	4,9966	41	16	12,2		1,155	41	9	19,0		5,2632	41	40	23,9	H con f	10,918	41	26	18,4		3,1792
43	15	15,9		0,053	42	70	12,2	Cy(29,5)	272,57	42	13	19,0		1,8947	42	32	23,9	H con k	2,777	42	28	18,4	Muchas	5,0615
44	25	15,9	1H con	5,1812	43	8	12,2		1,4688	43	36	19,0		15,211	43	25	23,9	Hay 5-	0,0545	43	13	18,4	Muchas	1,5648
45	18	15,9		0,2722	44	17	12,2		1,8511	44	17	19,0		0,2105	44	17	23,9		1,9723	44	26	18,4	No se f	3,1792
46	9	15,9		3,0068	45	17	12,2		1,8511	45	10	19,0		4,2632	45	20	23,9	Hay 3-5	0,6245	45	18	18,4		0,0071
47	12	15,9	H(h) fot	0,9645	46	13	12,2		0,0472	46	17	19,0	Lg7(9)	0,2105	46	19	23,9	Hay 2 k	0,9899	46	11	18,4		2,9504
48	13	15,9	Lg7(7,5)	0,535	47	18	12,2		2,7106	47	20	19,0		0,0526	47	12	23,9		5,8952	47	8	18,4		5,8458
49	14	15,9		0,2312	48	10	12,2		0,4099	48	10	19,0		4,2632	48	8	23,9		10,542	48	14	18,4		1,0354
50	11	15,9		1,5196	49	11	12,2		0,1256	49	13	19,0		1,8947	49	16	23,9		2,5893	49	7	18,4	Lg7(8,2)	7,0288
			suma:	410,2	50	14	12,2		0,2531	50	11	19,0		3,3684	50	20	23,9		0,6245	50	13	18,4		1,5648
$\chi^2_{0,99(49)} = 73,683$					suma: 356,63					suma: 435,37					suma: 260,02					suma: 386,25				
$\chi^2_{0,9(49)} = 60,907$					$\chi^2_{0,99(49)} = 74,919$					$\chi^2_{0,99(49)} = 74,919$					$\chi^2_{0,99(49)} = 74,919$					$\chi^2_{0,99(49)} = 74,919$				
					$\chi^2_{0,9(49)} = 62,038$					$\chi^2_{0,9(49)} = 62,038$					$\chi^2_{0,9(49)} = 62,038$					$\chi^2_{0,9(49)} = 62,038$				

Hemos contrastado las rentabilidades pesqueras de las nasas en las que apareció algún pez devorado o medio devorado por los cangrejos, con las registradas en el resto de nasas de la misma jornada de pesca (eliminando del análisis las nasas que aparecieron rotas o descosidas), observando que en todos los casos (9 jornadas, el 21/08/14 con dos nasas conteniendo peces devorados) existían diferencias acumuladas muy significativas con respecto de la media de capturas por nasa ($\Sigma\chi^2 >$ valor crítico de χ^2 para $p<0,005$ y $n-1$ grados de libertad).

En ocho de las nueve jornadas, el mayor valor de χ^2 registrado correspondía a la nasa (o nasas) en la que se había detectado el pez devorado. Más concretamente, en seis de las diez nasas en las que aparecieron peces medio devorados, el valor particular de la χ^2 ha sido superior al valor crítico tabulado para una significación estadística muy alta ($p<0,005$), y en otra de las nasas χ^2 ha alcanzado un valor estadísticamente significativo, aunque en menor medida ($p<0,1$). En las tres nasas restantes la χ^2 particular no ha superado los valores críticos tabulados para que se considere la existencia de significación estadística ($p<0,1$), aunque en una de ellas ha quedado muy cerca de alcanzarlo (χ^2 nasa nº 26 el 16/09/14 = 60,97 ; $\chi^2_{0,9(49)} = 62,038$).

ANEXO II: Clave fotográfica de subgrupos poblacionales.

En las siguientes páginas se incluyen una serie de fotografías que facilitan la diferenciación de machos y hembras de cangrejo rojo, así como los diferentes subgrupos poblacionales contemplados en el presente estudio. También se incluyen sendos ejemplos de los dos tipos de aberración sexual encontrados.



**Presencia:
HEMBRA**



**Ausencia:
MACHO**

**Annulus
ventralis**

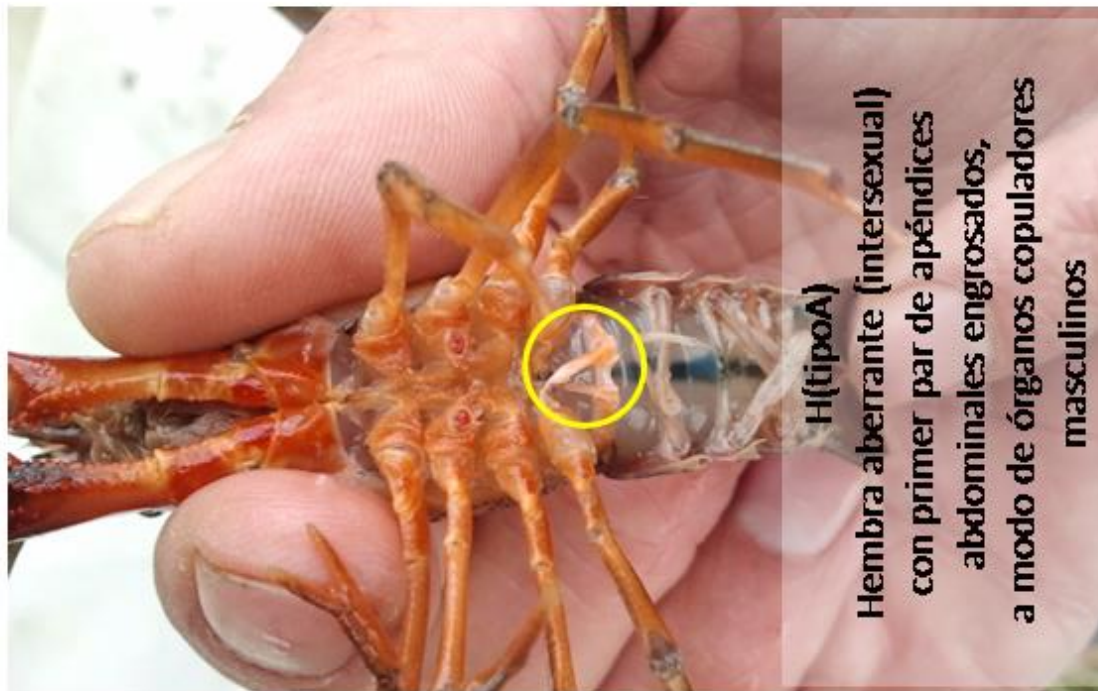


**Presencia de Ganchos copuladores
y Gonópodos u órganos copuladores
engrosados y endurecidos
(macho en FORMA I)**



Larvas L1: totalmente dependientes de la madre, forma de larva nauplius, no parecen cangrejos.
Larvas L2: ya han sufrido una muda, tienen capacidad de liberarse de la madre y forma de cangrejito.





ANEXO III: Delimitación de tramos y ubicación de nasas en el arroyo del lago.

En las siguientes páginas se reproducen los mapas de delimitación de los tramos y subtramos contemplados en el estudio preliminar de caracterización del medio (triángulos amarillos), y los mapas de ubicación de las nasas cangrejeras (círculos azules) en el arroyo del lago.

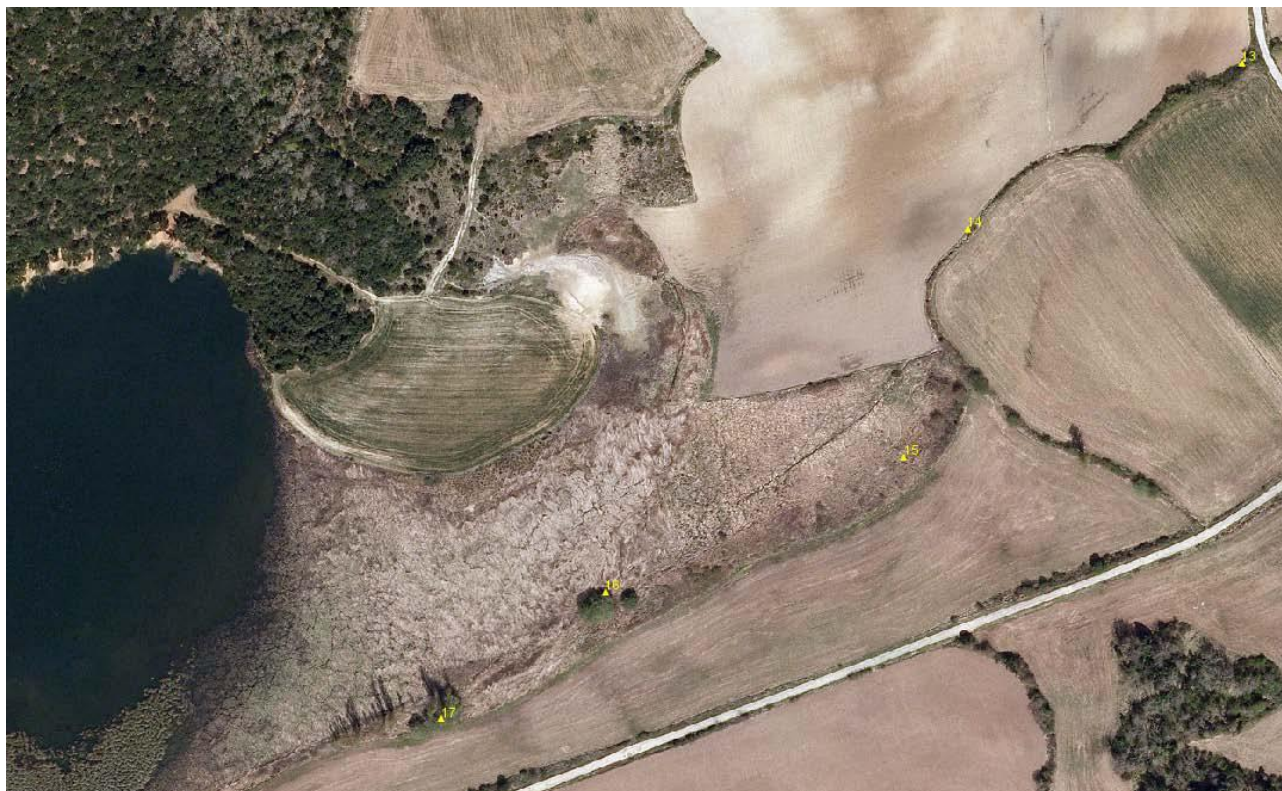
Mapa general del arroyo del lago con las delimitaciones de los subtramos contemplados.





Subtramos 1 al 9 (arriba) y 9 al 13 (abajo).





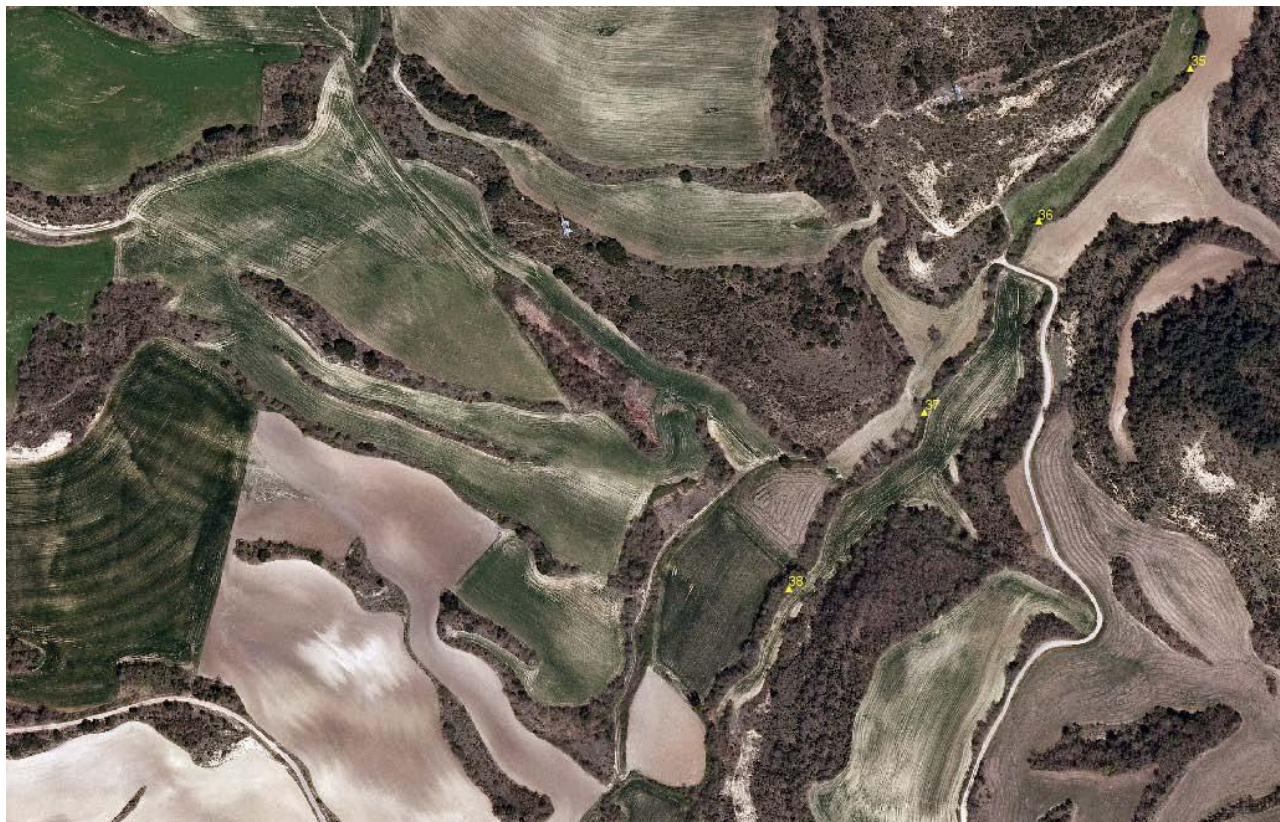
Subtramos 13 al 17 (arriba) y 17 al 21 (abajo).





Subtramos 21 al 30 (arriba) y 30 al 35 (abajo).





Subtramos 35 al 38 (arriba) y 38 al 41 (abajo).





Subtramos 41 al 46 (arriba) y 46 al 52 (abajo).

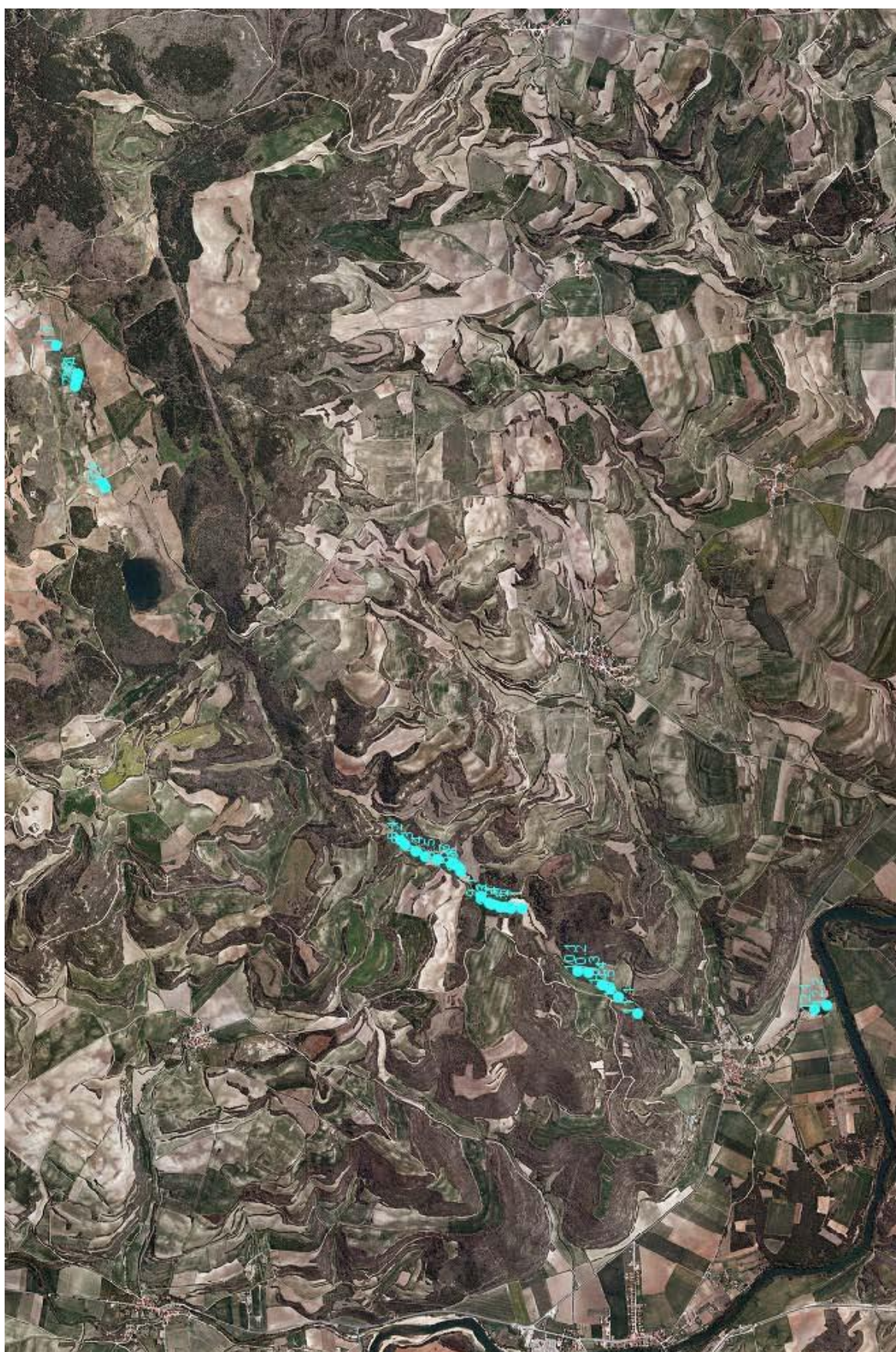




Subtramos 52 al 55 (arriba) y 55 al 58 (abajo).

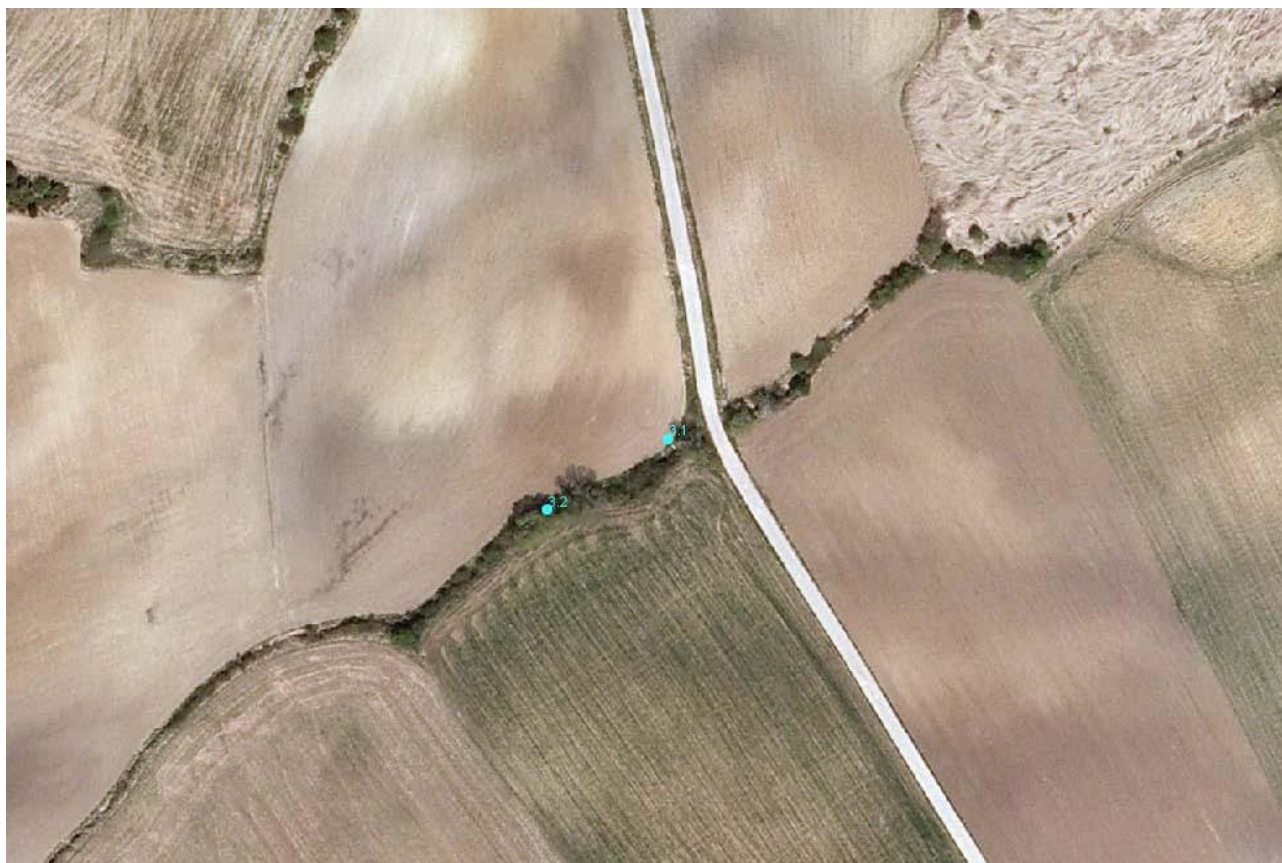


Mapa general del arroyo del lago con la ubicación de las nasas



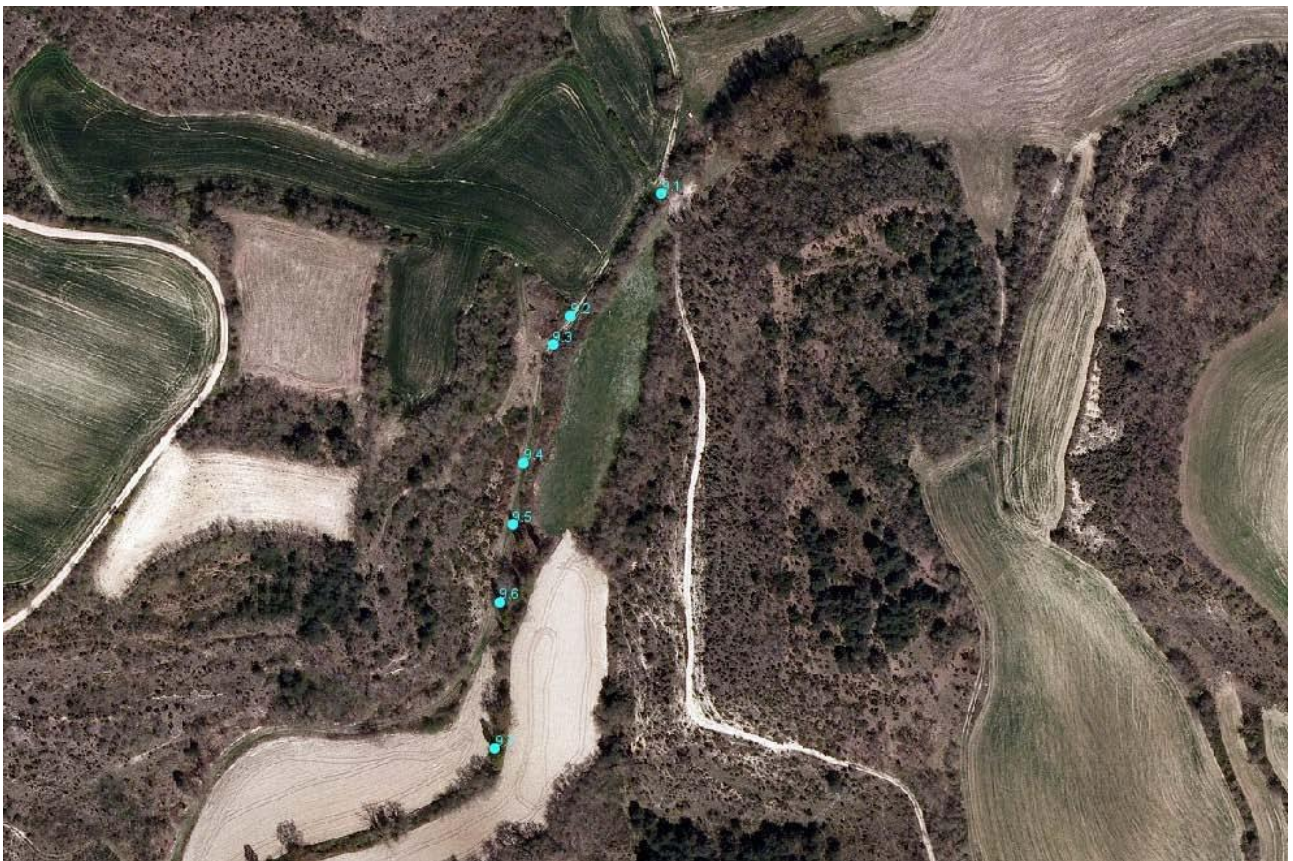


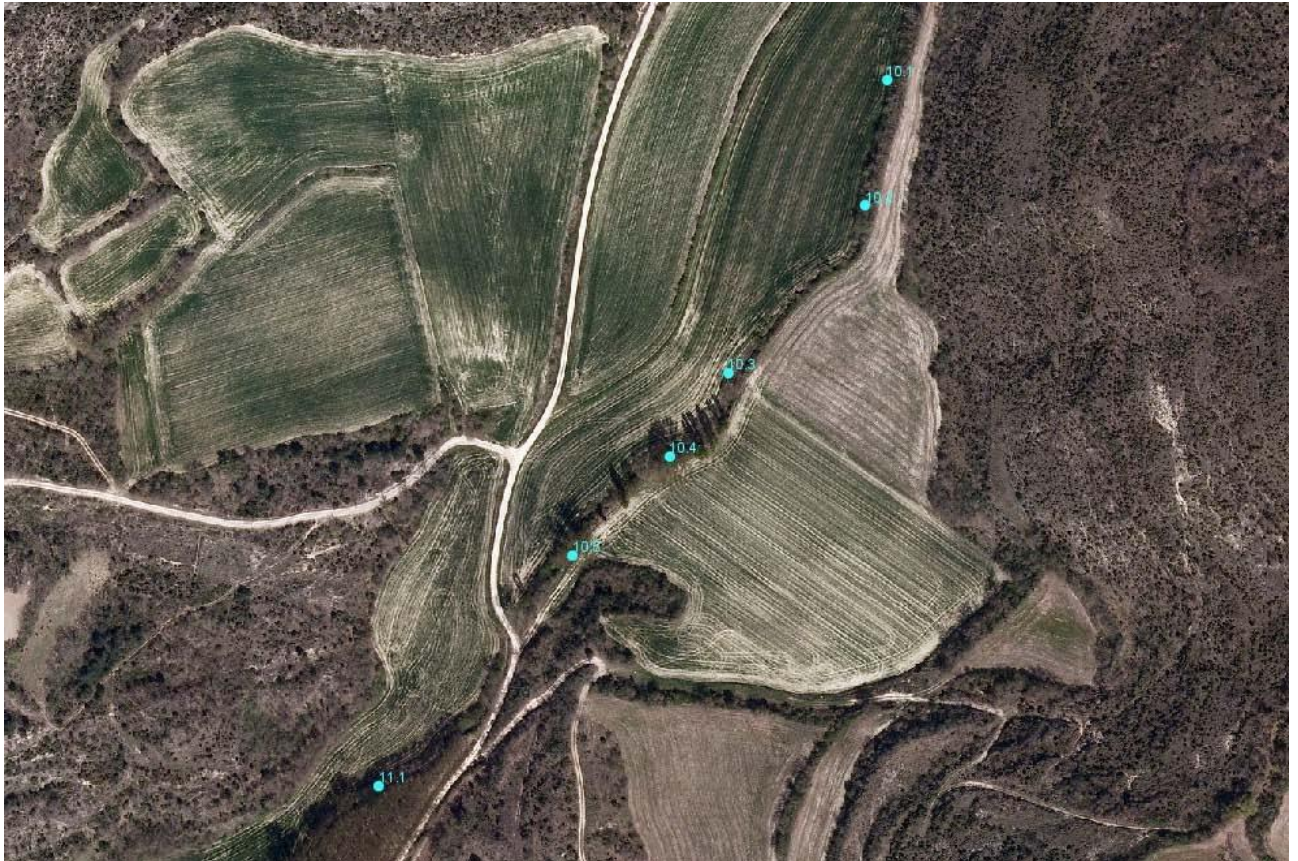
Ubicación de las nasas en los tramos 1 y 2 (arriba) y en el tramo 3 (abajo)





Ubicación de las nasas en el tramo 8 (arriba) y en el tramo 9 (abajo)





Ubicación de las nasas en los tramos 10 y 11 (arriba) y en el tramo 12 (abajo)



ANEXO IV: Galería fotográfica

En las páginas siguientes se incluyen algunas fotografías tomadas durante los trabajos de descaste de cangrejos exóticos en el lago de Arreo – Caicedo de Yuso y en el arroyo homónimo (todas las fotografías son obra de Ramiro Asensio, a excepción de cinco instantáneas obra de Joseba Carreras, destacadas con las siglas J.C. en el pie de foto).



Nasas plegadas, secándose en el embarcadero desmontable



Barca neumática empleada para las pescas



Vista parcial del lago, con las nasas caladas en la zona 1



Boya indicando la ubicación de una de las nasas

Vista del lago desde la pequeña ensenada empleada como embarcadero



Vista del cortado en la orilla norte del lago



Orilla sur del lago



Nasa desplegada



Una buena captura



Nasa calada en el fondo



Nasa calada en el fondo



**Duquesa perforada
conteniendo
el cebo.
Algunas
fibras del
cebo ha sido
extraídas a
través de
uno de los
agujeros**



Hembra con huevos



Hembra con larvas L2



Capturas en la batea (J.C.)



Sustitución del cebo (J.C.)



Sexado y toma de datos biométricos(J.C.)



Labores en el lago (J.C.)



Macho en forma I



Macho en forma II



Hembra



Larvas de cangrejo rojo en la batea de descarga de las capturas, junto con algunos cangrejos adultos



Colado del contenido de la batea, para evitar que las larvas de cangrejo volvieran al lago



Larvas en fase L1 (derecha) y L2 (izquierda)



Larvas en el colador



Hembra intersexual de cangrejo rojo (presencia de ganchos copuladores como los de los machos)



Hembra intersexual de cangrejo rojo (engrosamiento de los primeros pleópodos)



Pesaje de los cangrejos señal



Hembra de cangrejo señal



Macho de cangrejo señal



Nasas caladas en el arroyo del lago, dejando parte de las mismas fuera del agua, como precaución para evitar ahogamientos indeseados de fauna.



Cangrejos señal capturados en el arroyo, muchos de ellos de muy elevado tamaño.



En el arroyo también se capturaron algunos cangrejos señal de escasa talla, e incluso una rana común (dos veces).



Nasa “anguilera” puesta a prueba durante la última semana de descastes de 2015.

