LIFE+LAMPROPELTIS, estado actual de la lucha contra la invasión de la culebra real de California en Gran Canaria.

D. Ramón Gallo Barneto. Biólogo. Gesplan. Gran Canaria.

.

Proyecto LIFE+LAMPROPELTIS. Estado actual de la lucha contra la invasión de la culebra real de California en Gran Canaria.

Abreviaturas: LC = Lampropeltis californiae; NP = Núcleo Principal; NS = Núcleo Secundario.

La introducción de especies exóticas y las invasiones biológicas constituyen en la actualidad una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas naturales. De hecho, tras la destrucción del hábitat, es la segunda causa de extinción de especies.

En el caso de los sistemas insulares, el impacto negativo de las invasiones biológicas se agrava al tratarse de ecosistemas aislados evolutivamente y, por tanto, con una biodiversidad más sensible a las especies foráneas (ausencia de adaptaciones a los predadores, baja diversidad genética, etc.), convirtiéndose en la primera causa de extinción de especies.

La introducción de serpientes invasoras en islas, es un hecho que por poco extendido, no deja de ser un profundo problema para la biodiversidad de las islas en las que se producen. Por sus nefastos efectos ambientales y la cuantía de los daños económicos que ha provocado destaca, sin duda, la culebra arbórea café (*Boiga irregularis*) en la isla de Guam, en el archipiélago de Las Marianas, cuyo saldo negativo tras 60 años de invasión ha supuesto la desaparición de 12 especies nativas de aves de las 22 existentes antes de su llegada, 4 especies de reptiles y dos especies de murciélagos. En la actualidad, se empiezan a conocer los efectos indirectos en la isla de Guam, como la falta de regeneración natural en especies de flora o el incremento desmesurado de arácnidos por falta de depredadores naturales.

Ante estos antecedentes y tras más de cuatro años de trabajo de las diferentes administraciones involucradas surgió el proyecto LIFE para el *Control de la especie invasora Lampropeltis getula californiae en la isla de Gran Canaria*, LIFE+LAMPROPELTIS, que comenzó en septiembre de 2011 con una duración de cuatro años.

El proyecto LIFE+ pretende:

- El desarrollo e implementación de nuevas técnicas de captura.
- El mejor conocimiento de la actividad biológica de la culebra en Gran Canaria.
- El aumento del papel de colaboración de la población en la lucha contra la invasión, uno de los grandes objetivos del proyecto, que nos llevará entre otras acciones a la realización de 260 talleres divulgativos.
- La aplicación de técnicas genéticas de análisis basadas en el uso de marcadores moleculares como una herramienta para establecer el tamaño efectivo de la población y su variabilidad genética.

- Compartir el conocimiento adquirido para la lucha contra las especies invasoras exóticas de vertebrados en islas.
- Proporcionar a la administración pública herramientas para manejar y prevenir las invasiones de vertebrados exóticos

Lampropeltis californiae en América.

La culebra real de California, serpiente real de California o serpiente rey de California (en adelante LC) se extiende por la franja más occidental de América del Norte, desde Baja California hasta Oregón, y del sur de Utah hasta el oeste de Arizona.

Es una especie generalista en el uso del hábitat, lo que significa que se pueden encontrar, en casi cualquier lugar, dentro de su rango de distribución. Como todos los reptiles, su hábitat preferido será el que proporciona la mayoría de zonas refugio, zonas con sol, presas y áreas de termorregulación.

Generalmente miden entre 23-160 cm de largo total en el continente, pero las culebras de las Islas Ángel de la Guarda, Baja California, alcanzan una longitud de casi 198 cm (Grismer, 2002).

LC es una de las especies de reptiles que presentan una mayor variabilidad cromática, hecho éste que le ha llevado a ser una especie muy considerada entre los aficionados a la terrariofilia. En California se identifican hasta 23 variaciones del patrón color denominado lineal, y 13 del patrón anillado.

Dependiendo de la zona donde se encuentre la culebra, la brumación[1] será mayor o inexistente. En las regiones más frías, en general, cualquier lugar al norte de su distribución, estas culebras toman un descanso durante el tiempo muy frío, así la brumación suele durar desde unas pocas semanas hasta un máximo de cinco meses.

Las excepciones a esta regla incluyen Florida, la costa de Carolina del Sur y Georgia, la mayor parte de la región del Golfo y Río del sur de Texas "Valle Grande". En estas zonas el comienzo de actividad en superficie de la culebra puede ocurrir tan pronto como enero, o permanecer activas durante todo el año.

LC pasa la mayor parte de su tiempo bajo tierra. Este comportamiento no sólo la ayuda a evitar a los depredadores, es también un método para localizar presas, termorregular y mantener la humedad del cuerpo. *LC en superficie, es un espectáculo poco común durante la mayor parte del año*. Esto ha llevado a muchos a creer que son raras, escasas o poco comunes. En realidad, estas culebras son una de las más abundantes en su área de distribución.

[1] Es el período en el ciclo biológico de un reptil en el que el crecimiento, desarrollo y actividad física se suspenden temporalmente, similar a la hibernación de mamíferos. Difiere de la hibernación en los procesos metabólicos afectados.

Consume presas tanto de sangre fría como de sangre caliente, incluyendo reptiles y sus huevos, roedores, pequeñas aves y sus huevos, y anfibios (Werler y Dixon, 2000). Ernst y Barbour (1989) sugieren que los jóvenes pueden alimentarse de insectos. Son uno de los pocos depredadores que pueden buscar y consumir ratas y ratones bajo tierra.

Es un comedor oportunista. Caza al acecho, mientras repta, bajo tierra u oculta entre maleza. Puede seguir el rastro de su víctima o esperar quieta hasta que la presa llegue a su alcance. *Cuando los lagartos se encuentran disponibles, éstos tienden a ser más consumidos por las culebras más jóvenes*.

Normalmente la cría tiene lugar unas pocas semanas tras la salida de la brumación, aunque algunas pueden esperar entre seis y ocho semanas. Dependiendo de la región la reproducción puede comenzar en el mes de febrero y dilatarse hasta Junio.

El número de huevos por puesta suele ser de 8 a 10 en conjunto. La hembra deposita sus huevos una o tres semanas tras la muda e inmediatamente abandona la puesta.

LC alcanza la madurez sexual en libertad entre los tres y cinco años. Poco se sabe de dónde depositan sus huevos, pero los sitios deben contener una cierta cantidad de humedad - por ejemplo, en los tocones, troncos podridos, bajo las rocas, la arena y dentro de las madrigueras de roedores. Pueden usar el mismo sitio cada año.

Lampropeltis californiae en Gran Canaria.

LC fue detectada por primera vez en 1998 en el Barranco Real de Telde (La Solana) en el este de Gran Canaria. Entre los años 2005 y 2007 fueron recogidos 20 ejemplares, algunos en el norte de la isla en el Centro de Fauna Silvestre del Cabildo de Gran Canaria. En la primavera y verano de 2007 se contabilizaron cientos de observaciones en La Solana, lo que llevó, tras una ingente presión social al Cabildo de Gran Canaria a poner en marcha una intervención más directa que incluyó la contratación de un herpetólogo y un equipo de apoyo. El resultado de esa campaña fue la captura de un total de 47 ejemplares de serpiente en el Barranco de Telde, en su gran mayoría en las huertas de frutales de La Solana. Este año se confirmó el éxito reproductor de la especie en libertad (Pether & Mateo, 2007).

En el año 2008, la entonces Dirección General del Medio Natural[2] y el Cabildo de Gran Canaria, establecieron una estrategia conjunta de trabajo que por un lado daba servicio a los ciudadanos en la captura y recogida de ejemplares y por otro lado, con el asesoramiento de Luis Felipe López Jurado, se trabajó en la delimitación del área de expansión.

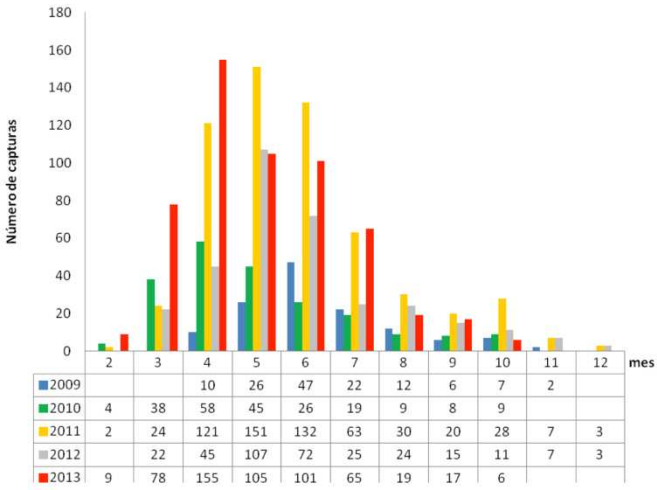
[2] Actualmente Dirección General de Protección de la Naturaleza.

En la actualidad existen dos núcleos de distribución de la invasión, la zona denominada Núcleo Principal, en adelante NP, entre los barrios de La Solana (Telde) y San Roque (Valsequillo) con una superficie estimada de 66 km ^{2} en el año 2012, y un segundo núcleo, reconocido como tal, en el 2010 denominado Núcleo Secundario, en adelante NS, en el noroeste de la isla (Gáldar), en la Montaña de Amagro, cuya superficie estimada en 2012 era de 12 km^2.

Imagen 1: Localización de capturas, extraído de la web del proyecto www.lifelampropeltis.com.

Entre 2009 y octubre de 2013, se han capturado un total de 1.819 LC en Gran Canaria, de las que 1.483 lo han sido en el NP de Telde-Valsequillo, 317 en el NS en Gáldar, y 19 en zonas fuera de los focos principales, en lugares tan diferentes como Ingenio, Agüimes, Las Palmas de Gran Canaria, e incluso Ayagaures.

Las capturas se han realizado principalmente durante los meses de abril a junio, aunque con variaciones entre un año y otro, y disminuyendo en verano debido a las altas temperaturas y a la falta de humedad. El mayor éxito de capturas está asociado al período de apareamiento de la especie. En los primeros momentos de mayor actividad, las capturas se corresponden principalmente con individuos adultos principalmente machos. A finales de marzo o principios de abril, aparecen hembras preñadas y el número de hembras capturadas supera al de machos, a partir del mes de junio. Además, el porcentaje de individuos juveniles capturados en los primeros meses de actividad es muy bajo, aumentando éste después del período de puesta donde se observa una reducción progresiva del tamaño de las culebras capturadas.



	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009			10	26	47	22	12	6	7	2	
2010	4	38	58	45	26	19	9	8	9		
2011	2	24	121	151	132	63	30	20	28	7	3
2012		22	45	107	72	25	24	15	11	7	3
2013	9	78	155	105	101	65	19	17	6		

Gráfico 1: Capturas de ejemplares desde el año 2009 distribuidas por sexos.

Análisis genéticos de las poblaciones.

La genética se ha convertido en una herramienta potente a la hora de estudiar aspectos ecológicos y evolutivos en invasiones biológicas. Tras la invasión, existen una serie cambios en la estructura y variación genética de la población y es el estudio de estos cambios, lo que nos

permite investigar y reconstruir la historia del proceso de invasión de cualquier especie exótica.

El análisis genético de ejemplares de LC capturados en NP y NS con marcadores moleculares neutrales (sobre los que no actúa la selección) nos ha permitido determinar que:

1. La introducción de LC en ambas localidades se realizó a partir de individuos diferentes (stocks diferentes), no relacionados entre sí, aunque ambos grupos presentan individuos relacionados entre sí.

2. En NP, la existencia de dos grupos genéticos diferenciados indica la existencia de dos procesos de introducción o una única introducción utilizando dos stocks diferentes.

3. Ambas poblaciones muestran unos valores de diversidad genética reducidos, característicos de poblaciones fundadas a partir de unos pocos individuos. La población del NS presenta una mayor variabilidad genética que la del NP, relacionado probablemente con una mayor diversidad de los individuos introducidos originalmente.

4. Existe un alto nivel de consanguinidad entre los individuos presentes en cada una de las dos localidades.

5. Ambos núcleos presentan tamaños efectivos de población reducidos.

6. NP es una población estable (la población no está aumentando ni disminuyendo), mientras que NS es una población en expansión.

Analizando cada una de las poblaciones actuales, y corroborando los estudios genéticos, existen diferencias importantes entre ellas.

En primer lugar la población del NP, está representada por cuatro patrones, siendo más abundantes el patrón albino lineal (60 %) y el normal lineal (29 %), y en menor representatividad el albino anillado y el normal lineal (6 % y 5 %, respectivamente). En cambio, en el NS, encontramos dos patrones que representan el 98 % de la población, normal lineal (78 %) y normal anillada (20 %). El 2 % restante responde a 5 capturas de ejemplares con el patrón albino lineal y un ejemplar albino anillado.

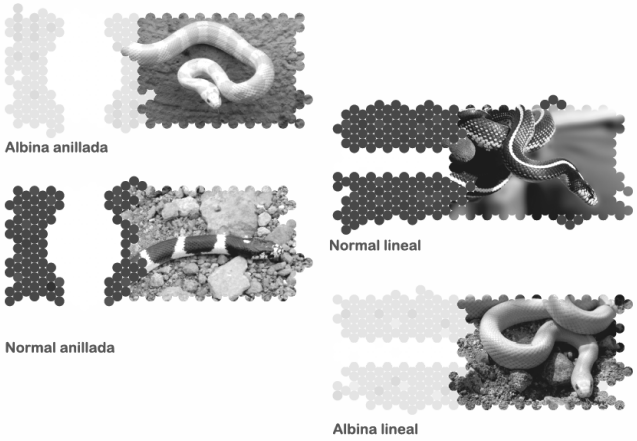


Imagen 2: Patrones de color de LC.

Estas diferencias también se hacen ostensibles en cuanto a los tamaños de los ejemplares. A lo largo de los años el promedio de tamaño de los ejemplares del NP, es de 90,5 cm (obtenido de 1.407 ejemplares entre los años 2009 a 2013), en cambio, en el NS el promedio es de 105,1 cm (de una base documental de 305 ejemplares).

De 312 necropsias realizadas en 2012 (168 en el NP, y 140 en el NS, y 4 en individuos fuera de foco), a las que se le analizó la madurez sexual de los individuos, destacar que los juveniles suponen el 16 % del NP y, en cambio, sólo escasamente el 3 % en el NS.

Finalmente, las diferencias se hacen patentes también en la dieta. En el NP la principal fuente de alimento es el lagarto de Gran Canaria, *Gallotia stehlini* (60 %), seguido por la lisa grancanaria, *Chalcides sexlineatus* (29 %) y pequeños mamíferos (9 %) mientras que en el NS la principal fuente son los pequeños mamíferos (47 %), en un porcentaje muy similar al lagarto de Gran Canaria (42 %).

El carácter invasor de LC se observa cuando comparamos la media de puesta de huevos en sus poblaciones de origen y las poblaciones en Gran Canaria. Del total de hembras necropsiadas entre los años 2010 y 2012, el 46 % tenía huevos, y de ese porcentaje el 8 % tenía más de 26 huevos, estableciéndose el promedio de puesta en 13 huevos, frente a los 8-10 de los ejemplares en California (Hubbs, 2009).

Lampropeltis versus Gallotia.

La gran cantidad de ejemplares de LC capturados en Gran Canaria, así como la elevada dependencia en su dieta de ejemplares de *Gallotia stehlini*, 60 % del total de presas en el NP, hacía prever que pudiera estar afectando a las poblaciones de *Gallotia* que conviven con ejemplares silvestres de LC.

Ante tal perspectiva, se plantea la realización de una experiencia para establecer la densidad del reptil endémico en dos parcelas de 1 ha, una ubicada en el NP y otra en una zona de similares características ecológicas pero sin presencia de LC.

Imagen 3: Gallotia stehlini regurgitado por LC, tras su captura.

Los resultados obtenidos parecen confirmar este planteamiento inicial, ya que en la parcela denominada Parcela en San Roque, con presencia de LC, se ha obtenido una densidad de 45 ejemplares/ha, mientras que en la parcela testigo, denominada Parcela en Los Hoyos, el valor de densidad es de 406 ejemplares/ha. Estos datos, a pesar de parecer obvios, deben ser tomados con cautela ya que podrían deberse a otros factores:

- Las diferencias encontradas podrían deberse a la variabilidad ambiental y de hábitat de ambas parcelas.

- La gran diferencia entre las “n” muestrales de ambas parcelas hace difícil su comparación, ya que en la Parcela en San Roque con el mismo esfuerzo sólo se capturaron 11 lagartos, mientras que en la Parcela en los Hoyos 143 ejemplares.

El segundo planteamiento, propuesto en este estudio, es conocer si la afección de LC influye en el tamaño medio de los ejemplares de lagarto. En este caso, los resultados parecen indicar que los lagartos de la Parcela en San Roque, con presencia de LC, presentan un promedio superior a los ejemplares de la Parcela en Los Hoyos, exenta de LC, 179 mm de longitud hocico-cloaca frente a los 118 mm. La presencia continuada de LC podría estar generando una rotura de la pirámide de población, sólo sobreviviendo los ejemplares de mayor porte.

Métodos y técnicas de captura.

Una de las piedras angulares del Proyecto LIFE+LAMPROPELTIS es testar diferentes métodos de captura que permitan la innovación, y conseguir el objetivo final que sería encontrar métodos efectivos, que inviertan la situación actual de una población en expansión.

Los métodos se sintetizan en cinco:

- Captura directa por parte de los técnicos del proyecto.
- Recogidas o capturas indirectas debidas a la colaboración ciudadana.
- Tableros de madera.
- Trampas de doble embudo.
- Capturas con apoyo de animales adiestrados: rapaces y perros.

Capturas directas y recogidas.

Por ahora los únicos métodos de captura que arrojan un número de capturas significativo son la búsqueda activa por personal propio y la colaboración ciudadana.

La colaboración ciudadana mediante el Sistema de Alerta Temprana sigue siendo el método más efectivo para el control de la población, aunque en 2013, estas diferencias se reducen hasta sólo un 2 %, un 51 % de recogidas gracias a la colaboración ciudadana, frente a un 49 % de capturas directas. Analizándolo por cada una de las poblaciones, se observa que el papel ciudadano es sumamente relevante en el NP.

Núcleo Principal Núcleo Secundario

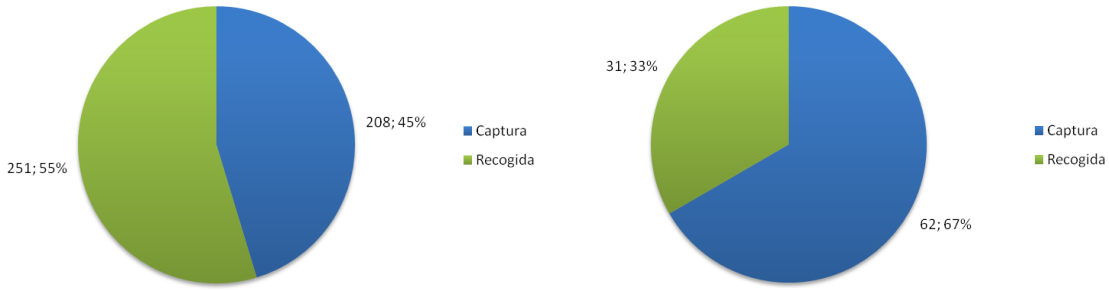


Grafico 1: Capturas y colaboración ciudadana en ambos núcleos en el año 2013.

Tableros de madera:

Apoyados en la principal fuente bibliográfica disponible[3], desde el principio del proyecto se apostó por la instalación de tableros artificiales de chapa marina con 60 x 120 cm, con un grosor de 1,5 cm, como el método de captura más eficiente. La filosofía de la efectividad de los tableros supone, proveer de refugios artificiales al hábitat donde se encuentra LC, que ésta utilizará en determinadas condiciones ambientales (principalmente después de días lluviosos y con incremento de la nubosidad, tal y como ha sido descrito por otros autores, Joppa et al 2009), y que con un simple levantamiento del tablero sea accesible a los operarios del proyecto.

En la actualidad existen 417 tableros instalados, que los técnicos revisan cada vez que pasan por las zonas de rastreo por donde están distribuidos. En el año 2011 antes del inicio del proyecto se capturaron 32 LC de las que 27 lo fueron en sólo dos semanas y 8 de ellas en un sólo día. Esta tendencia no ha seguido en los años posteriores. En 2012 y 2013, sólo se capturaron 2 y 12, respectivamente, todas ellas en la población del NP.

Las razones del escaso éxito de este tipo de captura, en comparación con los resultados en California, puede deberse a que en las zonas donde se encuentran LC en Gran Canaria existe gran cantidad de refugios naturales propios del tipo de sustrato. Esto hace que los tableros sean un refugio más, en un hábitat rico en lugares donde protegerse.

Trampas de doble embudo:

A pesar de lo comentado en el apartado anterior, en el que se señala que, según la bibliografía, el método más apropiado es el de los tableros. En el Proyecto se ha decidido fabricar otras modalidades de trampa, para apoyar diferentes aspectos de la búsqueda activa:

[3] Hubbs B. 2009. Common Kingsnakes. A Natural History of *Lampropeltis getula.* Tricolor books.

- En apoyo a las detecciones de los perros adiestrados.
- En el NS para acotar el riesgo de expansión.
- En apoyo al Sistema de Alerta Temprana.
- En el testado de diferentes tipos de cebos: pieles de crótalos, atrayente a base de almizcle de hembra en celo, excrementos de ratón, y ratones vivos[4] y hembras de LC en celo vivas[4].

Las trampas de doble embudo que se han escogido han sido las de un menor coste de fabricación, y mayor uso de materiales reciclados. Compuestas por un tubo de PVC, de unas dimensiones 1 m de largo, con 2 embudos de entrada formados por tapones de garrafas de agua, y botellas de litro, con un pequeño cierre de malla metálica para impedir la fuga una vez el ejemplar ha caído en la trampa.

En la actualidad hay colocadas 61 trampas, instaladas a principio del año 2013, con un saldo de 47 capturas realizadas (37 en el NP, y 10 en el NS, dos de ellas en trampas cajón). Sorpresivamente, este método ha tenido más éxito del esperado, y permite ser optimistas en el año 2014.

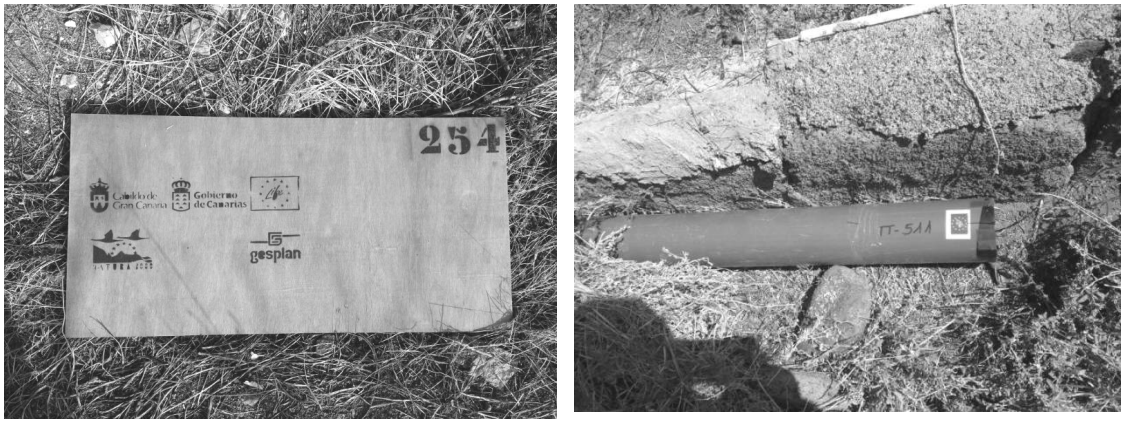


Imagen 4: Tableros y trampas de doble embudo.

Analizando la eficiencia de los diferentes métodos de trampeo, destacan las trampas de doble embudo en el NP, con un esfuerzo de 8,4 horas de técnico por cada captura obtenida, frente a las 50,35 horas en el NS. Si se analiza el esfuerzo por trampa, en este caso, el método que supone menos gasto de personal es el trampeo con tableros, con valores de 0,9 y 1,7 horas de técnico por trampa, frente a las 8,9 y 19,4 horas por trampa del método de doble embudo.

[4] Estos cebos sólo se usarán en una modalidad de trampa cajón, ya que ofrecen confortabilidad a los ejemplares vivos.

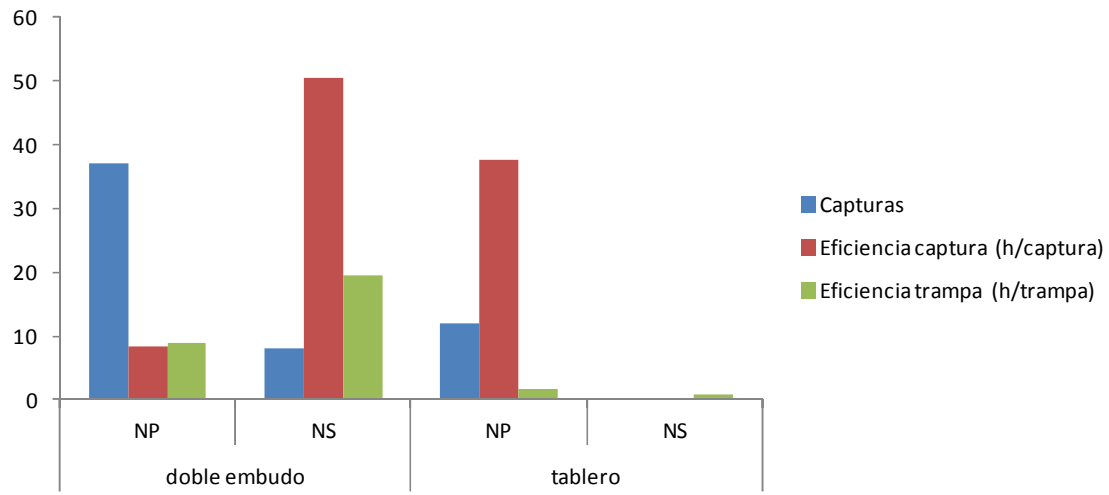


Grafico 2: Esfuerzo en horas de trabajo por método de trampeo en el año 2013.

Capturas con apoyo de animales adiestrados: rapaces y perros.

El año 2013, ha sido el primero en el que se ha implantado estas dos modalidades de apoyo a la captura de forma intensiva, se dispone de una empresa especializada en el adiestramiento de perros, que trabaja con cinco perros, y se ha contratado a dos cetreros, que han trabajado durante cinco meses con tres busardos mixtos o de Harris (*Parabuteo unicinctus*).

Las rapaces que han trabajado en el proyecto sólo han reportado tres capturas. Para el año que viene se espera que el éxito sea mayor, una vez solventados los problemas detectados este año.

En cuanto a los perros, ocurre algo similar, ya que en campo abierto sólo se han detectado dos puntos de presencia de LC, pero no ha sido posible la captura. Donde los perros están demostrando mayor eficiencia es en la búsqueda en zonas cerradas.

La participación ciudadana y el éxito del proyecto.

Desde el inicio de la invasión, el ciudadano ha estado presente, de manera negativa como principal causante de la misma. En algunos casos, fomentando su expansión de forma involuntaria (capturando ejemplares en libertad que posteriormente se fugan en otros puntos) o de forma voluntaria, utilizada como método de lucha contra los "dañinos" lagartos de Gran Canaria, por algún agricultor inconsciente.

Uno de los objetivos del proyecto es revertir esa faceta negativa, mediante actividades formativas, informativas y, cómo no, de apoyo al cumplimiento del *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras* que prohíbe tanto la tenencia como la suelta de ejemplares de LC, con sanciones que van desde los 500 €, hasta incluso los 200.000 €.

En el aspecto formativo, el proyecto dispone de una asistencia externa que desde final del 2012 hasta octubre de 2013, ha desarrollado 94 talleres divulgativos, entre centros educativos, policias locales, asociaciones de vecinos y colectivos profesionales, llegando en la actualidad a 2.300 ciudadanos. El objetivo es hacer 166 talleres más en los dos años que restan de proyecto.

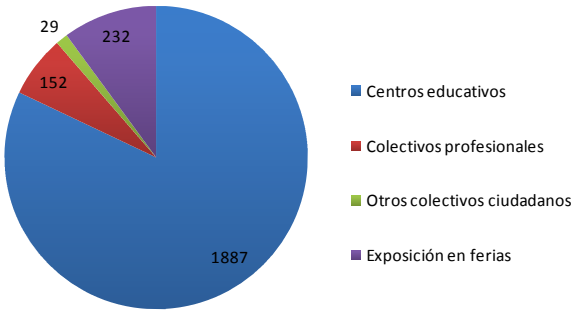


Grafico 3: Participantes en los talleres divulgativos separados por colectivo. Años 2012-2013.

Dejando de lado la parte negativa de la influencia humana, los ciudadanos concienciados con el grave problema que supone la invasión de LC, tanto desde el punto de vista social como desde el punto de vista ambiental, han sido los principales promotores para que la administración pública emprendiera las medidas, que se llevan realizando de manera continuada, desde el año 2007.

Esta demanda social ha propiciado la creación del Sistema de Alerta Temprana (SAT), a la que los vecinos acuden llamando al 1-1-2, a los teléfonos del CECOPIN, o directamente a los móviles de los operarios del proyecto.

En el balance del año 2013, se observa que la principal vía de acceso al SAT es la llamada directa de los vecinos a GesPlan con un 80 % de los casos (238 avisos), seguida en menor medida por el CECOPIN con un 8 % (23), un 6 % son llamadas recibidas vía 1-1-2 (17), un 5 % (16) recibidas a través de las policias locales, y un 1 % (3) a cargo del SEPRONA.

Tanto el equipo del proyecto, como las administraciones públicas participantes, son conscientes de que este problema sólo se puede solventar con la implicación ciudadana. Esta colaboración ciudadana se forja mediante acciones como el aviso a los equipos de trabajo ante cualquier avistamiento, la captura directa de ejemplares y entrega a los operarios del proyecto, y la movilizacióSn a través de voluntariado, actividad ésta que se espera poner en práctica en el año 2014, y de la que va a depender, en gran medida, el éxito a largo plazo del control de la especie invasora *Lampropeltis californiae* en Gran Canaria.