



## RISFA: Ciencia Ciudadana para la monitorización de fauna atropellada

**Autor:** Martín Pérez Rendo

**Institución:** Asociación de Alumnos y Exalumnos de Ciencias Ambientales de la UNED

**Otros autores:** Adrián Lamosa Torres (Sorex, Ecología e Medio Ambiente); Xosé Pardavila Rodríguez (Grupo para o Estudo dos Animais Salvaxes, GEAS)

## Resumen

La Red Ibérica de Seguimiento de Fauna Atropellada, RISFA, nace en noviembre de 2013 como un proyecto de ciencia ciudadana, tal como se define en el Green Paper of Citizen Science, es decir, cómo un proyecto que implica la participación del público general en actividades de investigación científica de forma que los ciudadanos contribuyen activamente a la ciencia con su esfuerzo intelectual o mediante el empleo de sus herramientas o recursos. Los participantes facilitan datos experimentales o instalaciones a los investigadores. Los voluntarios, a la vez que aportan información valiosa a la investigación, adquieren nuevos conocimientos o habilidades, y desarrollan un mejor conocimiento del método científico de manera atractiva. El resultado de este escenario abierto, colaborativo y transversal, es que las interacciones entre ciencia, sociedad, y políticas mejoran, conduciendo a una investigación más democrática, basada en la toma de decisiones fundamentadas en el conocimiento surgidos del método científico llevado a cabo, total o parcialmente, por científicos aficionados o no profesionales.

Bajo esta premisa, la Red Ibérica de Seguimiento de Fauna Atropellada plantea los siguientes objetivos:

- 1) Diferenciar las especies más afectadas por los atropellos.
- 2) Conocer la evolución temporal de las especies detectadas tanto en su abundancia relativa, como en su área de distribución.
- 3) Comprobar si existen variaciones estacionales en el número de atropellos.
- 4) Detectar puntos negros en la Red de Carreteras peninsular.
- 5) Señalar los condicionantes que influyen en la aparición de puntos negros.
- 6) Ofrecer criterios para la prevención y reducción de atropellos de fauna.

Para ello se propone una monitorización a largo plazo, LTER en sus siglas en inglés, en la que los colaboradores, mediante una aplicación para móviles Android diseñada al efecto, realizan una serie de transectos, aprovechando sus desplazamientos habituales en coche, en los que registra los atropellos de fauna detectados para su posterior análisis.

Esta comunicación pretende mostrar el funcionamiento y los avances de este proyecto de ciencia ciudadana, de carácter internacional, que está aportando valiosos datos no solo sobre la biodiversidad ibérica, sino también de importancia para la seguridad vial.

**Palabras clave:** Ciencia Ciudadana, Biodiversidad, Atropellos, SIG,

## 1. INTRODUCCIÓN: CIENCIA CIUDADANA

De acuerdo al Green Paper of Citizen Science, el término ciencia ciudadana se ha utilizado para definir una serie de actividades que vinculan el público en general con la investigación científica. Los voluntarios y no-profesionales contribuyen colectivamente en proyectos científicos para responder preguntas reales.

Aun así, es posible encontrar diferentes definiciones de ciencia ciudadana, desde la tradicional visión de la ciencia ciudadana como un enfoque científico que implica, como voluntarios, al público en general en proyectos científicos, mediante la realización de muestreos y análisis. Otros la definen más ampliamente como la participación pública en investigación científica, incluyendo también otros aspectos como la formulación de hipótesis, la interpretación de los resultados, etc.

En la actualidad, la definición de ciencia ciudadana no sólo se centra en el ámbito de las actividades realizadas, sino también en lo que se entiende por "voluntarios" y cómo se componen estos equipos de ciencia ciudadana. En cualquier caso, resulta evidente que, para hablar de ciencia ciudadana, es necesaria la participación del público general en actividades de investigación científica de forma que los ciudadanos contribuyan activamente a la ciencia con su esfuerzo intelectual o mediante el empleo de sus herramientas o recursos. Los participantes facilitan datos experimentales o instalaciones a los investigadores. Los voluntarios, a la vez que aportan información valiosa a la investigación, adquieren nuevos conocimientos o habilidades, y desarrollan un mejor conocimiento del método científico de manera atractiva. El resultado de este escenario abierto, colaborativo y transversal, es que las interacciones entre ciencia, sociedad, y políticas mejoran, conduciendo a una investigación más democrática, basada en la toma de decisiones fundamentadas en el conocimiento surgidos del método científico llevado a cabo, total o parcialmente, por científicos aficionados o no profesionales.

Además de la parte ambiental del proyecto científico, en el que el propio experimento produce los datos necesarios, lo que constituye el mayor desafío de la ciencia ciudadana es el sistema social creado en su funcionamiento, debido a lo heterogéneo de las diferentes disciplinas científicas implicadas. El avance de estas metodologías puede realizarse mediante la combinación de métodos informáticos y experimentales, siempre acompañándose de la distribución abierta de los datos, crucial para la reproductibilidad de los resultados. Entre estos sistemas de investigación destaca la creación de observatorios ciudadanos: redes de monitoreo ambiental y sistemas de información basados en la comunidad que funcionan gracias al empleo de sistemas de información innovadores y con las recientes aplicaciones de la observación de la tierra disponibles.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA RISFA

### Redes de Monitorización de Atropellos en el Mundo

La Red Ibérica de Seguimiento de Fauna Atropellada no es un caso aislado, a lo largo del planeta existen algunos proyectos similares entre los que destacan los siguientes:

**BOKUroadkill** es un proyecto que comenzó a mediados de 2013 promovido por la Universidad Recursos Naturales y Ciencias de la Vida de Viena en el que mediante el empleo de la app para smartphones BOKUroadkill recoge citas puntuales de atropellos en Austria.



**Sistema Urubu:** El 15 de abril del presente año, el Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE) lanza en colaboración con el Projeto Malha esta aplicación para móviles que recopila fotografías georreferenciadas realizadas mediante smartphones. Este proyecto hace, además, un fuerte uso de redes sociales como método de divulgación, siendo uno de los proyectos más activos en cuanto a divulgación de sus actividades y resultados.



**California Roadkill Observation System (CROS):** se desarrolla en California (USA) llevado a cabo por la UC Davis Road Ecology Center, que a través de un formulario, permite introducir citas de atropellos en su base de datos previo registro en la página web.

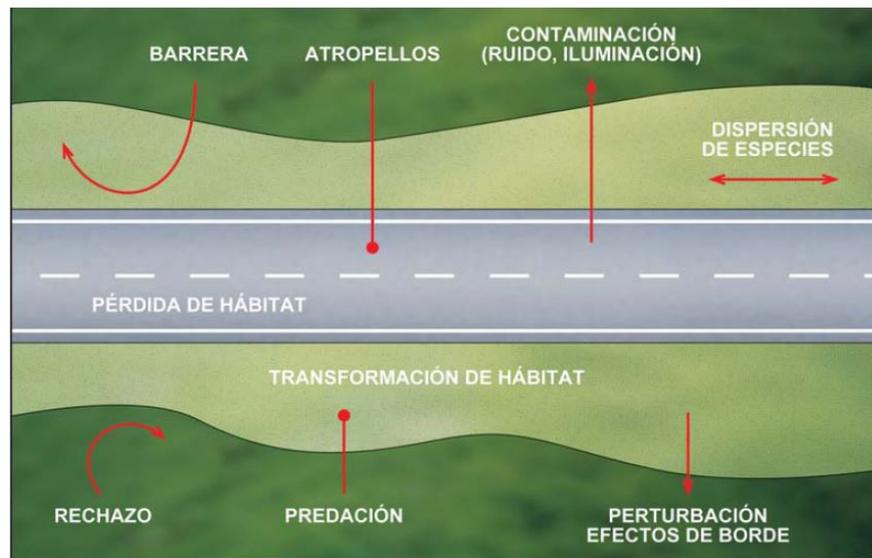


## 3. EFECTOS DE LA RED VIAL DE CARRETERAS SOBRE LA FAUNA.

Los efectos que las infraestructuras lineales de transporte tienen sobre la biodiversidad en la Península Ibérica son bien conocidos, resultando una de las causas que afectan negativamente su conservación.

Entre los efectos que, carreteras y autopistas, ejercen sobre la fauna ibérica nos encontramos desde la pérdida de hábitat, debida directamente a la pérdida de superficie por ocupación de la propia infraestructura; efecto barrera, al dificultar o impedir a la fauna cruzar de un lado a otro de la vía, mermando el flujo genético entre las poblaciones de ambos lados; perturbaciones en los ciclos biológicos, especialmente en época de cría, durante la cual el exceso de ruidos, emisiones de gases, contaminación lumínica, etc, puede influir en los patrones de comportamiento de los animales que habitan las proximidades de la infraestructura; también puede implicar un aumento en la predación sobre determinadas especies que, al moverse sobre la vía, donde no hay cobertura vegetal que las proteja, quedan expuestas a los predadores, que pueden localizarlas con mayor facilidad. Muchos de estos efectos pasan, generalmente, desapercibidos ante la sociedad en general, puesto que son de difícil observación, sin embargo, los atropellos de fauna, otro efecto negativo derivado de las carreteras, son sobradamente conocidos,

puesto que son fácilmente visibles, al poder observar los cadáveres de animales sobre el pavimento. Los atropellos tienen también un impacto sobre el ser humano, al ser origen en ocasiones de accidentes que implican daños materiales o personales. Además cuando estos atropellos afectan a especies emblemáticas, como puede ser el lince ibérico, los medios de comunicación pueden llegar a hacerse eco.



*Fig1: Efectos de las carreteras sobre la fauna silvestre Fte: OAPN 2007*

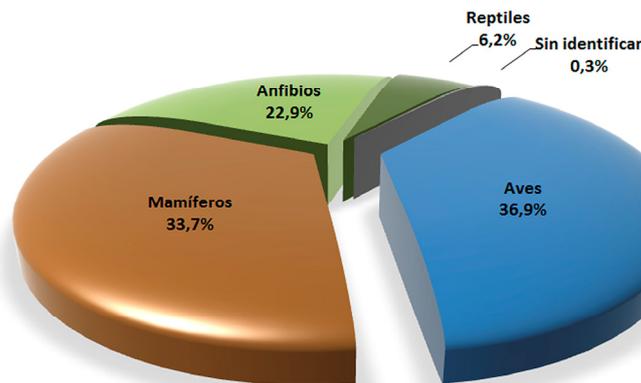
Sin embargo, no sólo los lince son víctimas de estos atropellos, también lo son las especies comunes.

Según los datos disponibles más recientes del Ministerio de Fomento (2012) y del Instituto Vial Ibero-Americano (2004), en la Península Ibérica existen 244.063 km de carreteras, de los que 165.593 Km se encuentran en España, estado en el que, según el estudio *"Mortalidad de vertebrados en carreteras"* (2003), fallecen anualmente más 30.000.000 de vertebrados, lo que implica una media mínima estimada de 181,2 vertebrados por cada kilómetro de carretera.

Además, en ocasiones, estos atropellos causan accidentes de tráfico, estimándose en España unos 14.000 accidentes de tráfico al año. Aproximadamente el 50% de los conductores que circulan por la red de carreteras estatal ha estado alguna vez en riesgo de sufrir un accidente con animales, el 6% de los conductores han estado implicados en un accidente, y el 94% de los conductores ha observado en alguna ocasión algún animal cruzando la vía.

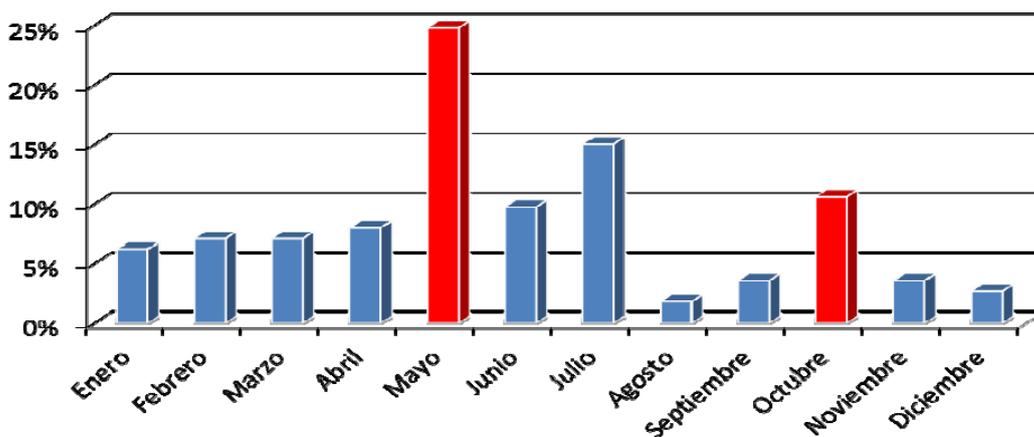
### Efectos de los atropellos sobre la fauna.

Para aproximarnos al efecto que los atropellos tienen sobre la fauna, debemos referirnos nuevamente al estudio sobre mortalidad de vertebrados en carretera publicado en 2003 que, mediante diferentes aproximaciones, ofrece una estimación de entre 30 y 64 millones de vertebrados atropellados anualmente en las carreteras del estado. En base a los muestreos realizados durante el estudio, la distribución de la mortandad por atropello en los diferentes grupos vertebrados fue la que se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 1: Porcentaje de vertebrados atropellados por grupo faunístico. Fte: SCV 2003

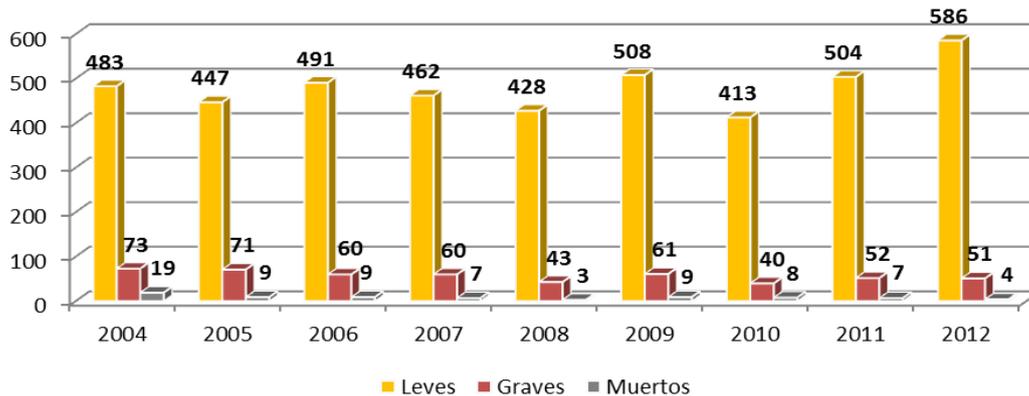
En cuanto a las épocas del año en que se producen el mayor número de atropellos de fauna, el *Proyecto Atropellos* desarrollado en Galicia por el Grupo para o Estudio dos Animais Salvaxes (GEAS) en el año 2005 parece apuntar que es en la primavera, coincidiendo con la época reproductiva de los animales, cuando se produce un mayor número de atropellos, probablemente por la mayor actividad de la fauna durante la búsqueda de pareja reproductiva. Se aprecia también un segundo repunte, de menor magnitud, en otoño, coincidiendo seguramente con la dispersión de las camadas.



Gráfica 2: Porcentaje de vertebrados atropellados por mes. Fte. GEAS 2005

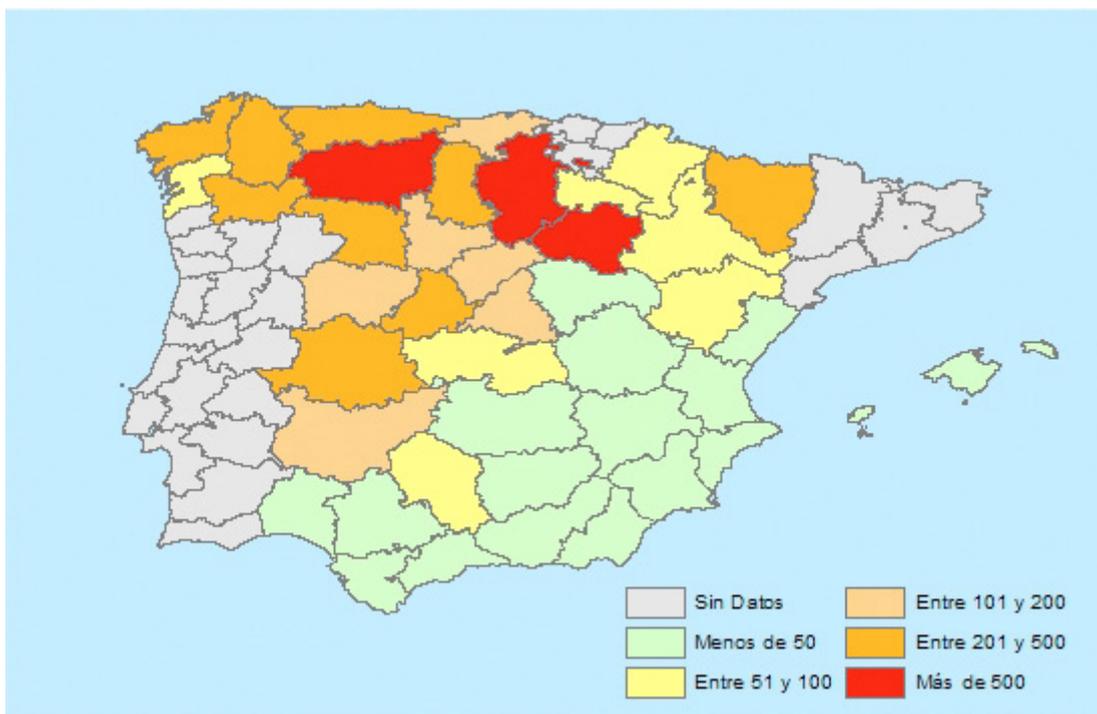
### Efecto de los atropellos de fauna sobre el ser humano.

De los datos extraídos de los anuarios estadísticos de accidentes de la DGT, que se muestran en el gráfico a continuación, se observa que, para el último quinquenio documentado, hubo una media de 543,4 víctimas humanas en accidentes de circulación con animales implicados, de las que el 1,16% han sido víctimas mortales.



*Gráfica 3: Número anual de personas heridas en accidentes de tráfico con animales según gravedad en el periodo 2004 – 2012. Fte: DGT 2014*

Respecto a la distribución por provincias de los accidentes con animales, el informe “Accidentes producidos por la presencia de animales en la calzada en el año 2004” arroja el siguiente mapa de distribución.



*Mapa 1: Distribución del número de accidentes anuales por provincias. Fte: DGT 2004*

El mismo estudio recoge las estadísticas respecto a las principales especies de fauna involucradas en estos accidentes, siendo en la mayoría de los casos mamíferos de gran porte, de los que un 35,1% fueron animales domésticos.

La siguiente tabla recoge estos datos:

<b>Tipo de animal</b>	<b>Número de accidentes</b>	<b>Porcentaje</b>
Jabalí	2.020	32,4%
Corzo	1.371	22,0%
Canino	1.321	21,2%
Bovino	304	4,9%
Equino	287	4,6%
Zorro	283	4,5%
Ciervo	277	4,4%
Ovino / Caprino	225	3,6%
Conejo	33	0,5%
Porcino (doméstico)	27	0,4%
Aves	27	0,4%
Gato	22	0,4%
Lobo	16	0,3%
Desconocido	14	0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>6.227</b>	<b>100,0%</b>

Tabla 1: Número y porcentaje de accidentes según animal involucrado. Fte: DGT 2004

#### **4. DESARROLLO DE LA RED IBÉRICA DE SEGUIMIENTO DE FAUNA ATROPELLADA**

##### **Metodología de la RISFA**

En este contexto, la RISFA se plantea una metodología con la que pretende, a largo plazo, abordar los siguientes objetivos:

- 1) Diferenciar las especies más afectadas por los atropellos.
- 2) Conocer la evolución temporal de las especies detectadas tanto en su abundancia relativa, como en su área de distribución.
- 3) Comprobar si existen variaciones estacionales en el número de atropellos.
- 4) Detectar puntos negros en la Red de Carreteras peninsular.
- 5) Señalar los condicionantes que influyen en la aparición de puntos negros.
- 6) Ofrecer criterios para la prevención y reducción de atropellos de fauna.

Para poder conseguir información relevante en campo, nos decidimos a dar un paso más en la recogida de datos, no conformándonos con las simples citas puntuales, si no registrando transectos que nos van a ofrecer una mayor información acerca de los esfuerzos de muestreo realizados, variaciones espaciales y temporales de las abundancias relativas de atropellos según especie u otras agrupaciones faunísticas de rango superior, etc.

Estos transectos se realizan aprovechando los desplazamientos habituales de los colaboradores, durante los cuales se anotarán los animales atropellados detectados, así como los puntos de inicio y fin de los transectos. Además, se pretende que, aparte de registrar tantos transectos eventuales como deseen, los colaboradores repitan al menos uno de esos transecto cada mes, a fin de contrastar como las distintas fases del ciclo biológico de los vertebrados influye en la frecuencia de aparición de atropellos.

A cada colaborador activo se le facilita una encuesta con preguntas sobre su formación y experiencia en la identificación de especies y estudios faunísticos, a fin de contrastar la fiabilidad de las observaciones, que son revisadas en cualquier caso por el equipo coordinador del proyecto.

Durante la realización de los transectos, que deben realizarse siempre a plena luz del día, no pudiendo realizarse cuando las condiciones climatológicas dificulten la visibilidad, es decir, en casos como lluvia intensa, niebla densa, etc., el colaborador debe velar siempre por su seguridad y la del resto de usuarios de la red de carreteras, anteponiendo dicha seguridad a la toma de datos y respetando siempre las normas de circulación vigentes.

Para la recogida de datos se emplea, preferentemente, CyberTracker, aplicación de libre distribución diseñada específicamente para la recolección de datos de campo, y que permite una adaptación a la medida de las necesidades de cada proyecto.



*Fig2: Logotipo de CyberTracker y capturas de pantalla de la secuencia diseñada para la RISFA Fte: elaboración propia*

## Estado actual y perspectivas

La Red Ibérica de Seguimiento de Fauna Atropellada comenzó a desarrollarse a principios de 2013 y se presentó en noviembre de ese mismo año, en los 2º Monográficos sobre Fauna Salvaje en Leiro (Ourense).

A partir de entonces se ha comenzado a recoger datos sistemáticamente por parte de los voluntarios, y se ha iniciado una labor de divulgación del proyecto, que aún continúa, mediante la publicación de un blog con información completa de la Red, consultable en la url: [www.faunaatropellada.blogspot.com](http://www.faunaatropellada.blogspot.com), de igual forma, se creó un perfil de Facebook y otro de Twitter del proyecto.

Las dos asociaciones implicadas en el desarrollo del proyecto, Asociación de Alumnos y Exalumnos de Ciencias Ambientales de la UNED (AAECAD) y Grupo para o Estudio dos Animáis Silvestres (GEAS) difunden también el proyecto entre sus socios y a través de sus redes sociales.

De igual forma, se ha contactado con otras asociaciones conservacionistas, científicas y profesionales tanto de España como de Portugal para difundir la actividad entre sus socios.

Este proceso de difusión se desarrolla de forma continua, puesto que es necesario construir una red sólida de colaboradores con el objetivo de obtener resultados significativos.

### Aceptación del proyecto por parte de los participantes.

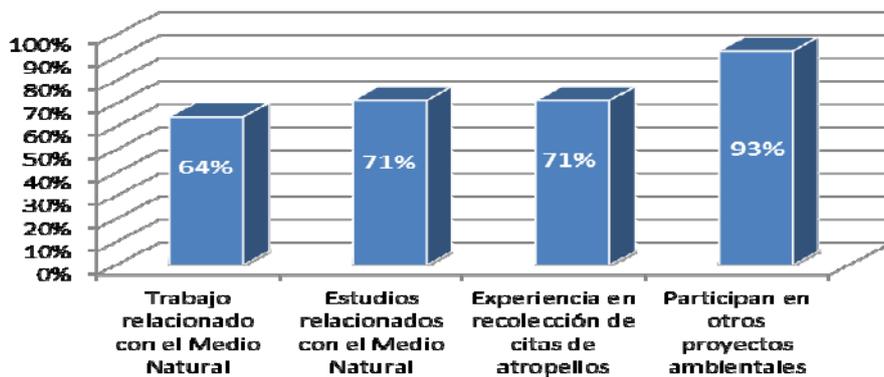
En lo referente a la implicación en el proyecto de los voluntarios, como cabe esperar, el número de personas que han mostrado interés en colaborar en el proyecto es muy superior al número de personas que colaboran de manera efectiva, de esta forma, de un total de 118 solicitudes de incorporación al proyecto, 85 permanecen vinculados al proyecto de forma pasiva, es decir, recibiendo información del proyecto pero sin realizar muestreos de forma regular, y 23 colaboradores participan de forma activa y con regularidad. Esto supone que un 20% de las personas inicialmente interesadas en el proyecto adquieren el compromiso de colaborar activamente.



Gráfica 4: Porcentaje de implicación en la RISFA por parte del público interesado. Fte: elaboración propia

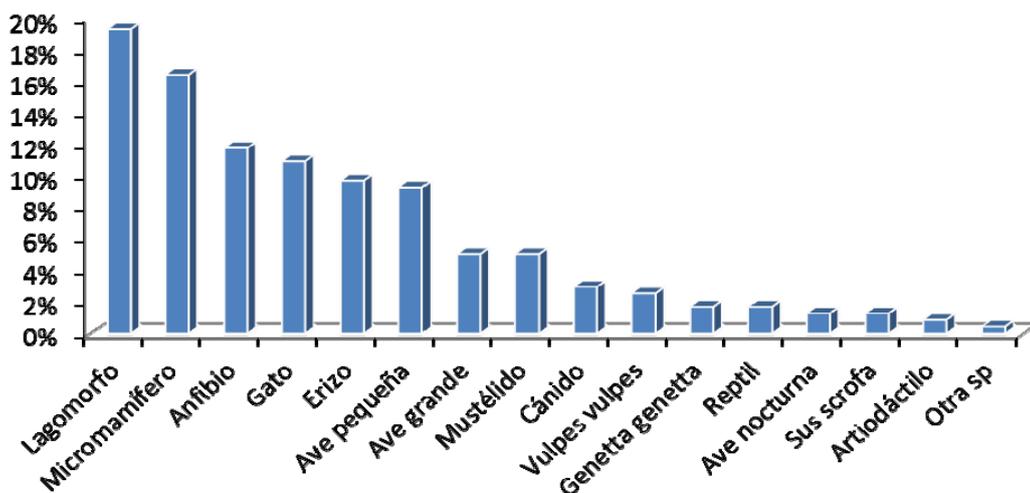
### Perfil de los colaboradores de la Red RISFA

El perfil de los colaboradores que forman parte de la Red de Seguimiento RISFA, de acuerdo a los resultados de las encuestas realizadas, coincide con personas comprometidas con el medio ambiente, que participan, actualmente, de forma activa en pro de la conservación de la biodiversidad, con estudios relacionados con el Medio Natural y, frecuentemente, con trabajos también relacionados con el Medio Natural, reduciéndose a un 14% los colaboradores que no cuentan con estudios o experiencia profesional previa en campos afines.



Gráfica 5: Formación y experiencia de los colaboradores en la RISFA. Fte: elaboración propia

La toma de datos continúa y dista aún de ser significativa, sin embargo, de forma descriptiva, durante el primer semestre de 2014, y aún con algunos datos por recibir, se han recopilado 422 citas de atropellos válidas que se distribuyen de acuerdo a la siguiente gráfica.



Gráfica 6: Porcentaje de animales atropellados según conjunto de agrupación para el primer semestre de 2014. Fte: elaboración propia

La labor de los colaboradores consiste en la recolección de citas puntuales de atropellos y la realización de transectos periódicos y eventuales. Durante el primer semestre de 2014, se han obtenido datos de una veintena de distritos y provincias de la Península Ibérica, concentrándose por el momento, en la franja norte peninsular, y en las provincias con las ciudades más pobladas de la Península: Madrid y Barcelona.



*Mapa 2: Provincias y Distritos muestreados en el primer semestre de 2014. Fte: elaboración propia*

Aunque se hace necesario ampliar la red de colaboradores, sobre todo en las provincias y distritos donde la densidad de población, y por tanto los potenciales colaboradores, es menor, los resultados obtenidos en esta fase inicial del proyecto, en cuanto a la participación de la ciudadanía en proyectos de monitorización ambiental, son esperanzadores y animan a seguir trabajando en la misma línea mantenida hasta el momento.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Jimenez, G.et al. (2006). Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, número 1. O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.

CBEE. (2014, 15 de abril). Sistema Urubu é oficialmente lançado. [<http://cbee.ufla.br/portal/>]. [Consulta: 15 de Octubre de 2014]

De Novoa, Diego (2005). Presentación do estudo de mortandade de vertebrados por atropelos: Proxecto Atropelos. Revista Myotis nº1.

De Novoa, Diego; Pardavila, Xosé y Lamosa, Adrián. (2007) Efectos de las vías de comunicación sobre los mamíferos silvestres: resultados preliminares. Revista Myotis nº2.

Fundación RACC (2011). Accidentes de tráfico con animales. Análisis de la situación a nivel europeo y español. Dirección General de Tráfico.

Liebenberg, L. (1990). CyberTracker. Discover & Explore Science and Nature. [<http://www.cybertracker.org/>]. [Consulta: 15 de Octubre de 2014]

Pérez Rendo, M. (2013). Red Ibérica de Seguimiento de Fauna Atropellada RISFA. [<http://faunaatropellada.blogspot.com.es/>]. [Consulta: 15 de Octubre de 2014]

PMVC (2003). Mortalidad de vertebrados en carreteras. Documento técnico de conservación nº 4. Sociedad para la Conservación de los Vertebrados (SCV).

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2005). Anuario Estadístico de Accidentes 2004. Dirección General de Tráfico.

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2006). Anuario Estadístico de Accidentes 2005. Dirección General de Tráfico.

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2007). Anuario Estadístico de Accidentes 2006. Dirección General de Tráfico.

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2008). Anuario Estadístico de Accidentes 2007. Dirección General de Tráfico.

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2009). Anuario Estadístico de Accidentes 2008. Dirección General de Tráfico.

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2010). Anuario Estadístico de Accidentes 2009. Dirección General de Tráfico.

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2011). Anuario Estadístico de Accidentes 2010. Dirección General de Tráfico.

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2012). Anuario Estadístico de Accidentes 2011. Dirección General de Tráfico. 2012.

---

Servicio de Estadística. Subdirección General de Análisis y Vigilancia Estadística (2013). Anuario Estadístico de Accidentes 2012. Dirección General de Tráfico.

Shilling, F. California Roadkill Observation System. UC Davis Road Ecology Center [[http://www.wildlifecrossing.net/california/doc/about\\_cros](http://www.wildlifecrossing.net/california/doc/about_cros)]. [Consulta: 15 de Octubre de 2014]

SOCIENTIZE Consortium (2013). Green Paper of Citizen Science. Citizen Science for Europe. Towards a better society of empowered citizens and enhanced research. European Commission.

Zaller, JG (2013, 1 de Abril). Citizen Science BOKU roadkill. [[https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt\\_uebersicht?sprache\\_in=en&menue\\_id\\_in=300&id\\_in=9643](https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=en&menue_id_in=300&id_in=9643)][[https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt\\_uebersicht?sprache\\_in=en&menue\\_id\\_in=300&id\\_in=9643](https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=en&menue_id_in=300&id_in=9643)]. [Consulta: 15 de Octubre de 2014]