

Uso de GPS en Ecología y Biología de la Conservación

Javier Bustamante

Departamento de Ecología de Humedales
Laboratorio de SIG y Teledetección
Estación Biológica de Doñana, CSIC

Uso de GPS en Ecología y Biología de la Conservación

- Geolocalización “automática” de observaciones
- Localización de precisión
- Seguimiento de Fauna



Uso de GPS en Ecología y Biología de la Conservación

- Geolocalización “automática” de observaciones

ECOLOGÍA: *“Un ecólogo siempre ha tenido la necesidad de ubicar espacialmente sus datos”*

CONSERVACION: *“Los seguimientos de fauna y flora son espacialmente explícitos”*

Uso de GPS en Ecología y Biología de la Conservación

- Geolocalización “automática” de observaciones

TRADICIONALMENTE

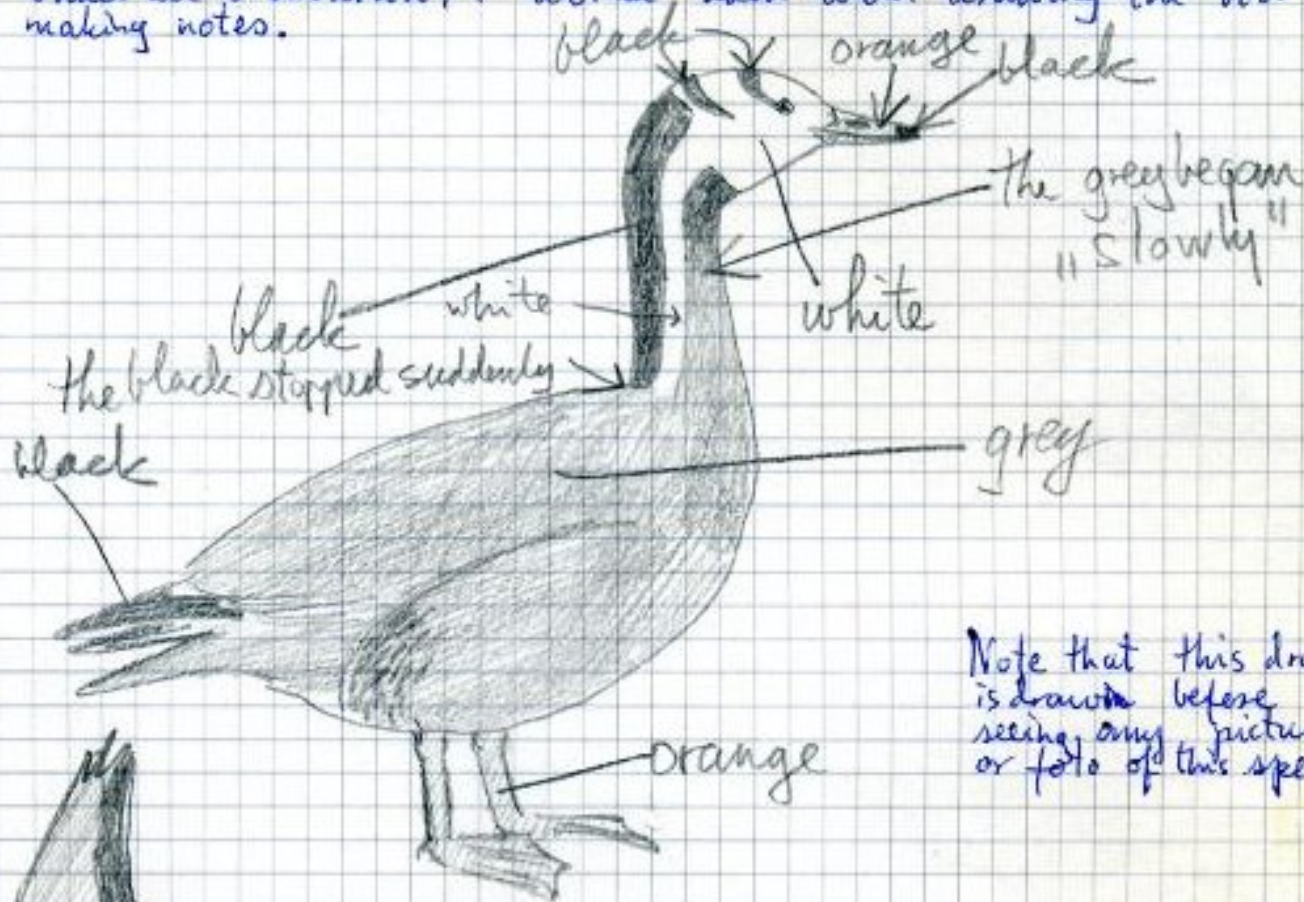
Toponimia, ... Mapas, brújula, -> coordenadas



ANSER INDICUS.

171270:

I came down to Laguna Dulce about 12³⁰. Coming from Santa Olalla, I suddenly just over the bushes saw a big grey bird standing at the SE coast of Laguna Dulce between ducks. (A. platyrhynchos and A. coccia). It at once began squeating, took up my telescope and began to study the bird at a distance of about 150 m. Since my telescope is of 15-60x60, I saw the bird very clearly. After using the telescope, the bird had laid down and was sleeping. But the bird was very nervous and attentive, and many times it raised and turned its head. I certainly saw that it was a Anser, but the species was unknown for me. Under all observation, I worked hard with drawing the bird and making notes.





















ANSER INDICUS.

171270:

I came down to Laguna Dulce about 12:30. Coming from Santa Olalla, I suddenly just over the bushes saw a big grey bird standing at the SE coast of Laguna Dulce between dunes. (A. platyrhynchos and A. sacca). It at once began squawking, took up my telescope and began to study the bird at a distance of about eight very close, and I only saw one for me. The bird and

Resultado

Nombre	
De la Laguna de la Sanguijuela a la Laguna Dulce <i>Exclusivo de los CC</i>	 
De la Laguna Dulce a la Laguna del Taraje <i>Exclusivo de los CC</i>	 
De la Laguna Dulce al Charco del Toro <i>Exclusivo de los CC</i>	 
De la Laguna Dulce al Pinar de la Parada <i>Exclusivo de los CC</i>	 
Laguna de Caño Dulce	 
Laguna Dulce	 
Laguna Dulce de Zorrilla, Espera (CA) <i>Exclusivo de los CC</i>	
Laguna Dulce y Alrededores <i>Exclusivo de los CC</i>	
Lagunas de Santa Olalla y Dulce <i>Exclusivo de los CC</i>	 
Zona entre las Lagunas de Santa Olalla y Dulce <i>Exclusivo de los CC</i>	 

of about eight very close, and I only saw one for me. The bird and

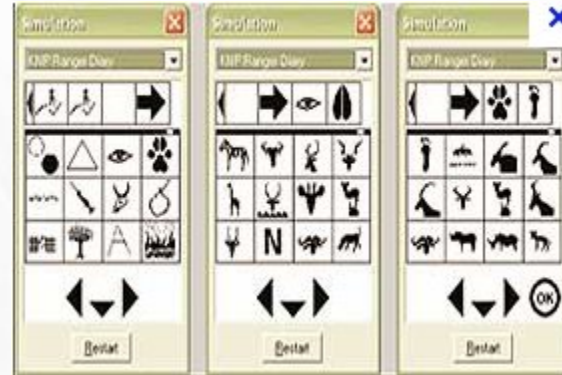
began why"

this drawing before picture this species!



International

GPS



Cybertracker



Cultural Site Type	
<input type="checkbox"/>	Rock art
<input checked="" type="checkbox"/>	Artefact scatter
<input type="checkbox"/>	Burial
<input type="checkbox"/>	Grinding grooves
<input type="checkbox"/>	Midden

Cybertracker en Doñana

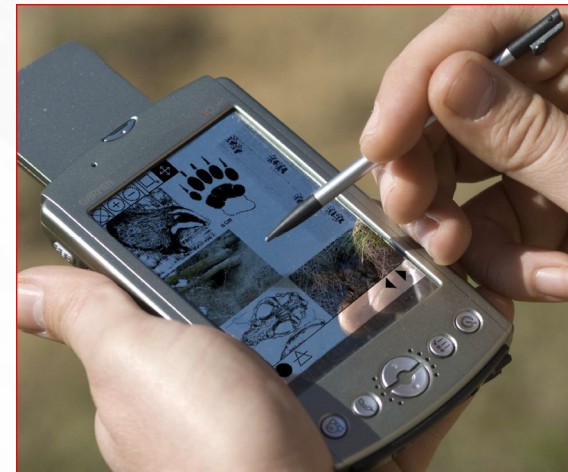
Investigación



Conservación

Los 87 protocolos de seguimiento requieren de una metodología fiable y fácil de manejar, que permita de la el almacenamiento digital y la transferencia de los datos a la base de datos general de seguimiento.

Desde 2005, se adoptó el empleo de agendas electrónicas e incorporando el software libre Cybertracker que permite la toma y almacenamiento de datos, reduciendo los errores y almacenando automáticamente la **fecha, hora y posición**.



Uso de GPS en Ecología y Biología de la Conservación

- Geolocalización “automática” de observaciones
- **Localización de precisión**
- Seguimiento de Fauna

Localización de precisión

- GPS diferencial, submétrico, centimétrico, en tiempo real con post-proceso

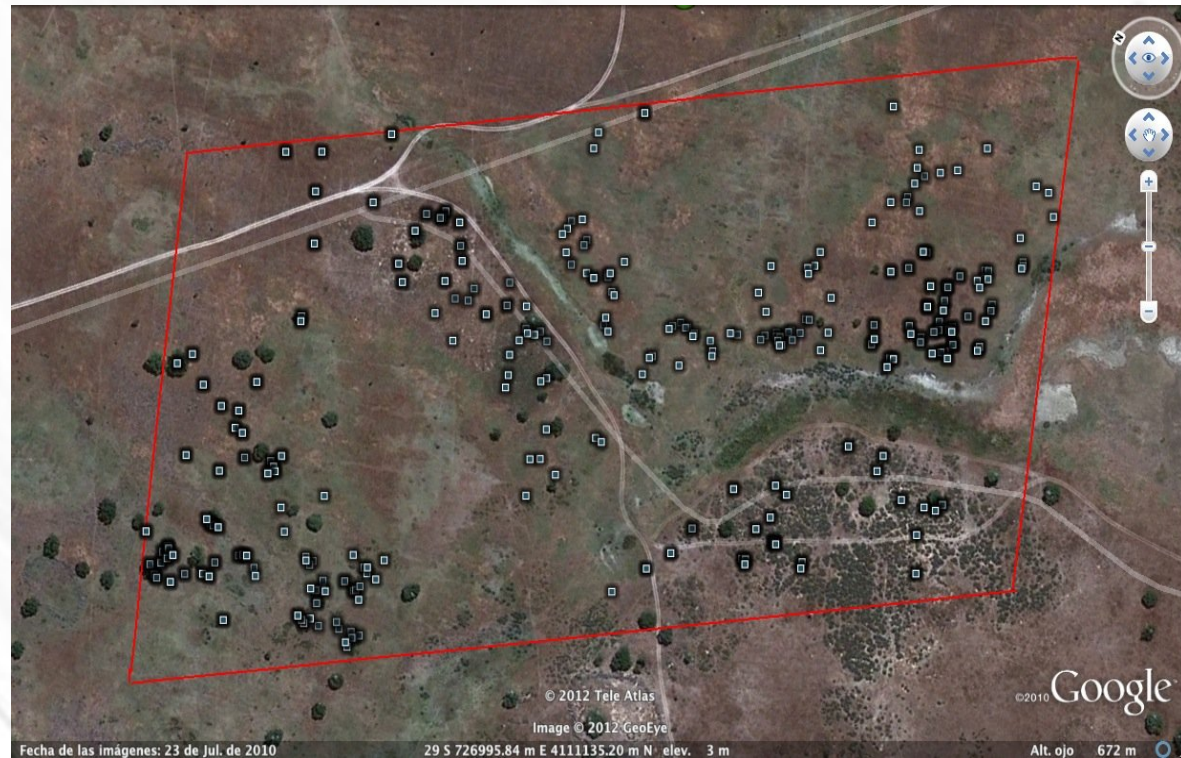
Han ido sustituyendo a esquemas, cuadrículas, fotografías, levantamientos con cinta métrica ... o teodolito



Efectos allee escala-dependientes en pequeñas poblaciones de matorral mediterráneo: ¿es beneficioso tener incluso a la familia como vecinos?

- Miguel Delibes, Jose M. Fedriani (EBD)
Thorsten Wiegand, Miguel Jácome

Ubicación con GPS diferencial de palmitos



Flujo de genes por polen y semillas en *Neochamaelea pulverulenta* en las Islas Canarias: efectos de la extinción de los dispersores de semillas

A. Valido (EBD)

Mapear plantas y semillas dispersadas por lagartos con precisión de cm. Genotipando el endocarpo de las semillas dispersadas (recolectadas en excretas de lagartos) sabríamos el origen (planta-madre). Al tener georeferenciado planta-madre y semilla dispersada podremos conocer distancias de dispersión de semillas por lagartos frugívoros en diferentes situaciones (p.ej. en relación al tamaño de los lagartos)



Funcionalidad de los sistemas acuáticos temporales de Doñana en la conservación de flora y fauna.

C. Díaz-Paniagua (EBD)

Condicionantes ecológicos de la distribución de anfibios en el Parque Nacional de Doñana.

C. Gómez Rodríguez (EBD)

Cartografía de lagunas temporales del Parque Nacional de Doñana

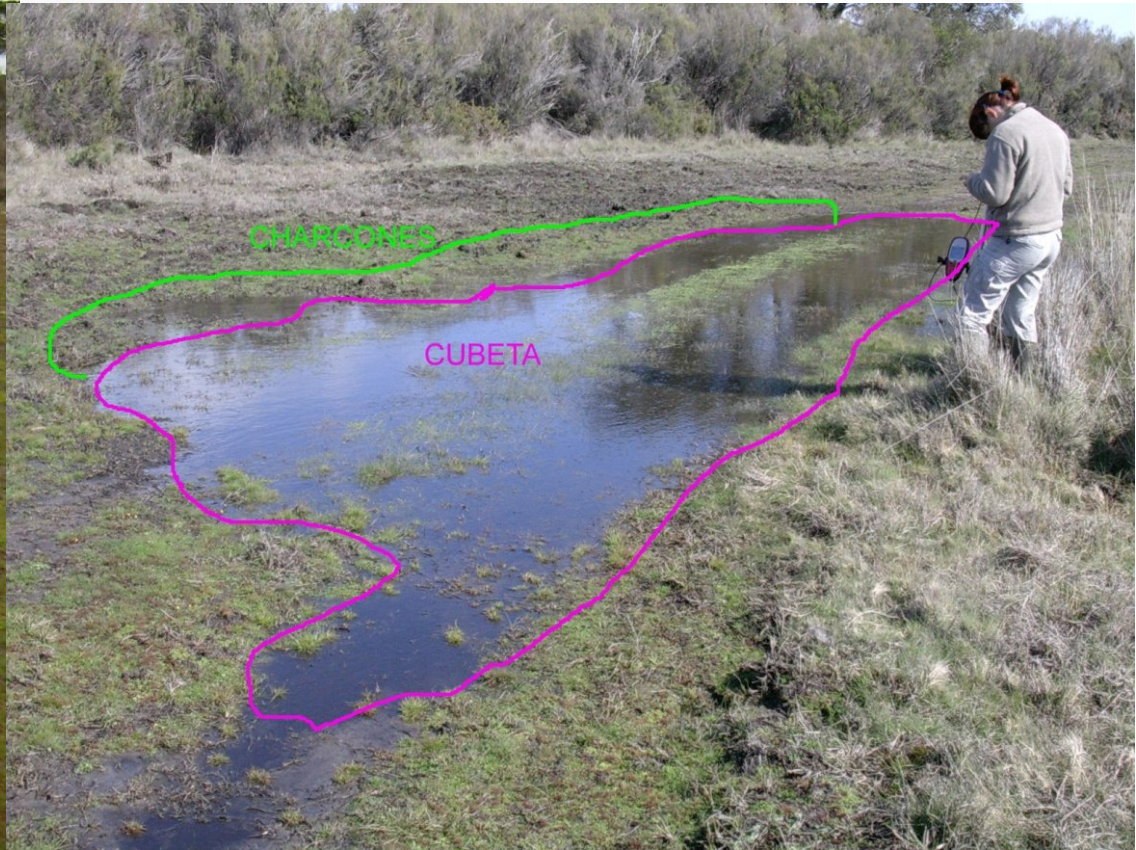


2011

Autores:
Carola Gómez-Rodríguez
Carmen Díaz-Paniagua
Javier Bustamante

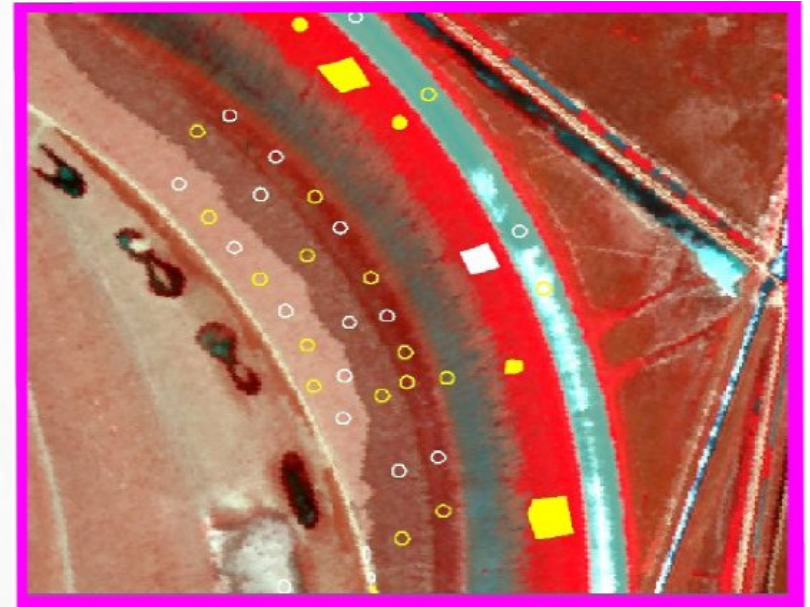


Agencia Andaluza del Agua
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



Seguimiento de la especie exótica invasora *Spartina densiflora* en el Espacio Natural de Doñana

Eloy M. Castellanos Universidad de Huelva
Javier Bustamante (EBD)



 Target (Spartina) Construcción	 Target (Spartina) Validación
 Background Construcción	 Background Validación



Reconstrucción histórica mediante teledetección de la dinámica hídrica y de las comunidades de vegetación acuática de las marismas de Doñana.

J. Bustamante (EBD)

Discriminación específica de la especie invasora *Azolla filiculoides*.

P. García-Murillo (Universidad de Sevilla)



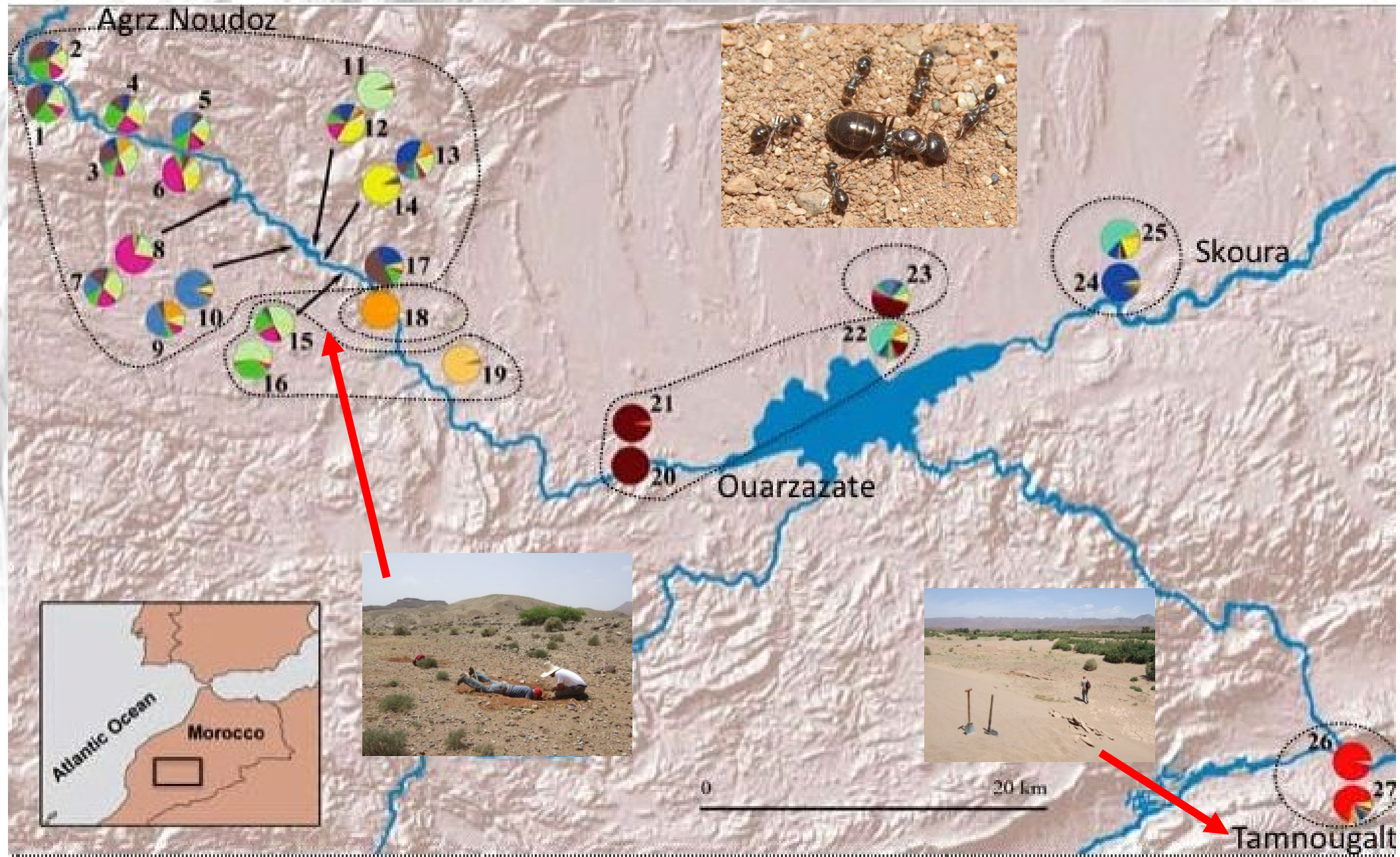


Mapas de hormigueros con GPS diferencial para estudios de genética de poblaciones en zonas quemadas y no quemadas.
Raphaël Boulay, Xim Cerdá



Registrando la posición de un hormiguero en Saló (Cataluña)
Aphaenogaster gibbosa,. Reina, obreras y larvas

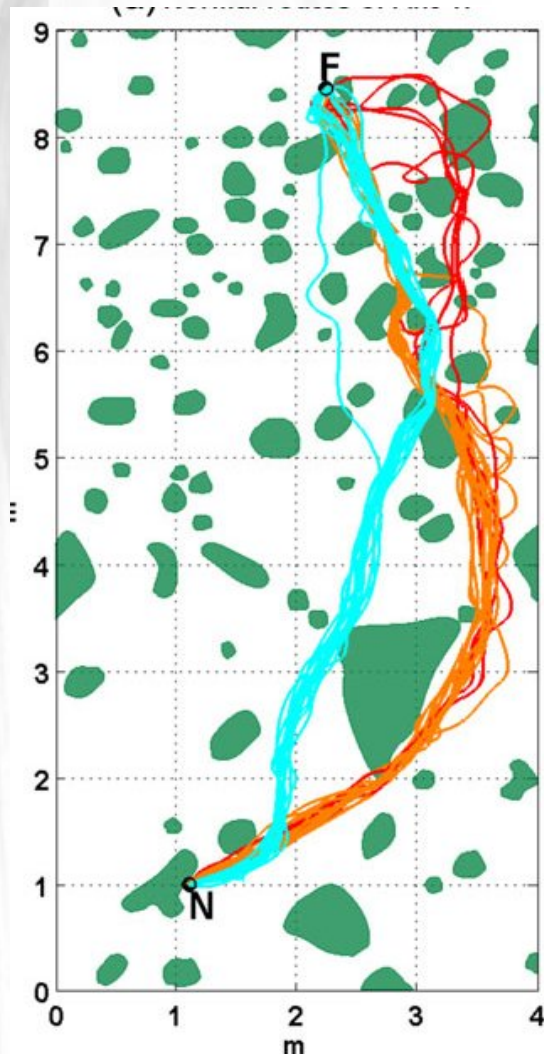
Estudio filogeográfico del género *Cataglyphis* (Ourzazate, Marruecos)



El resultado final con la genética incluida *Cataglyphis emmae*: Reina y obreras (figura hecha con la ayuda de Isabel Afán)

Mike Mangan, post-doc de la Universidad de Edimburgo)
Con ese aparatejo va siguiendo el recorrido de la hormiga (a pulso) y va registrando su posición cada cierto tiempo.

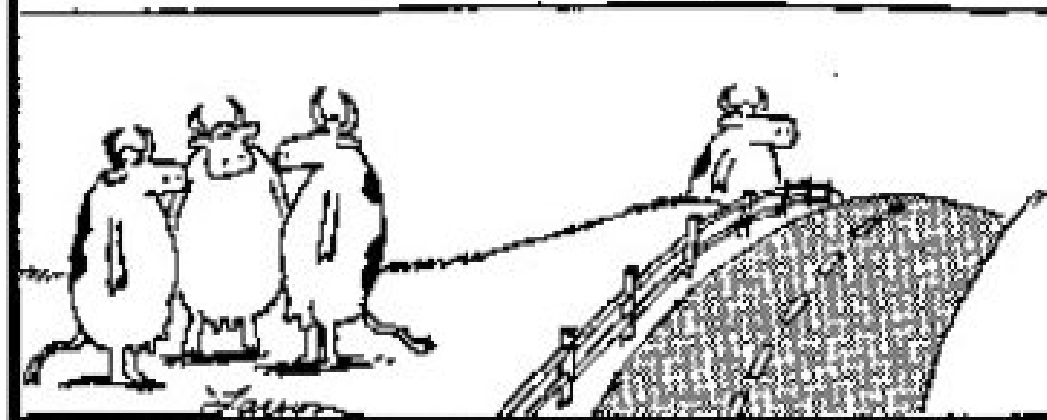
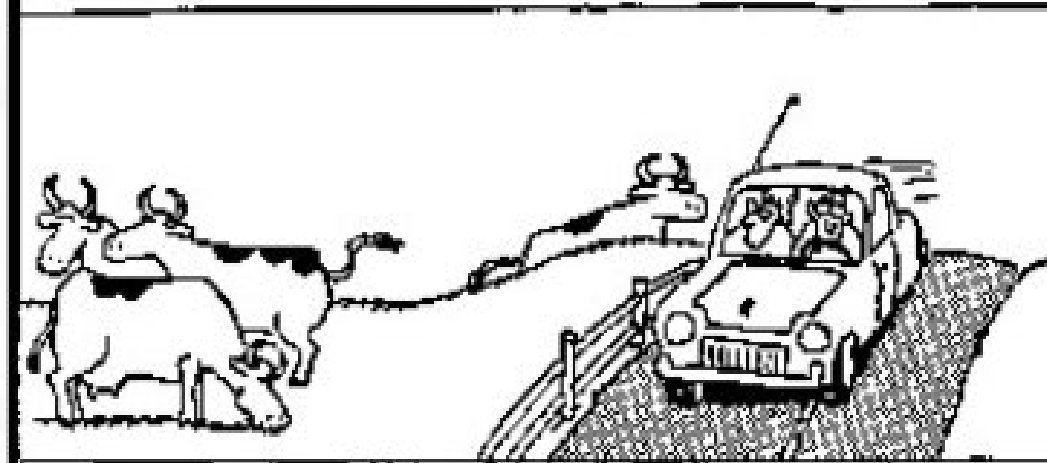
Cataglyphis velox en una zona de Sanlúcar la Mayor en el corredor verde del Guadiamar.



Uso de GPS en Ecología y Biología de la Conservación

- Geolocalización “automática” de observaciones
- Localización de precisión
- **Seguimiento de Fauna**





Seguimiento de fauna

- Radio seguimiento (años 60)

A RADIO-TRACKING SYSTEM FOR WILD ANIMALS

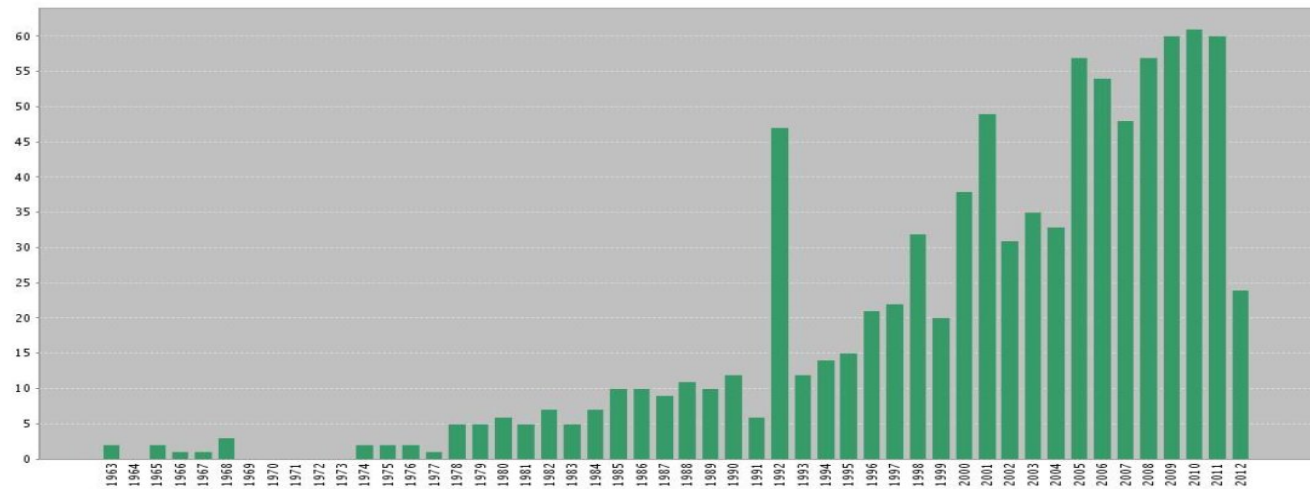
WILLIAM W. COCHRAN, University of Illinois, Urbana²
REXFORD D. LORD, JR., Illinois Natural History Survey, Urbana²

Abstract: This system of radio location has been used on rabbits (*Sylvilagus floridanus*), striped skunks (*Mephitis mephitis*), and raccoons (*Procyon lotor*). Size, weight, life, physical and radiated power are important parameters of the transmitter. Mercury cell watt hours per gram and were chosen as the oscillator acting also a crystal-controlled oscillator with the tank coil for the order of 0.1 percent are obtained in the sub-microwatt region. The antenna is constructed of copper or aluminum directional pattern. The complete transmitter without batteries weighs up costs approximately \$8.00 for parts. Instructions for building transmitters are fastened to rabbits and skunks by means of harnesses and to rabbits, skunk The harnesses did not prove satisfactory for long-term attachment. 10 lbs in The receiver is a portable, battery-powered unit weighing 10 lbs in a crystal controlled on 44 switched channels with a 4 db noise figure and a receiving system was assembled with commercially available units and a crystal carrying skunks. The components of this system are a military surplus receiver (FL-13), and two transistorized radio frequency converters. The portable tracking on foot using the mill of its attached loop antenna for obtain bearings and to provide for individual identification.

Citation Report Topic=(radio-tracking) AND Topic=(animal) NOT Topic=(GPS)
Timespan=All Years.

This report reflects citations to source items indexed within All Databases.

Published Items in Each Year



Inconvenientes:

- Poco preciso
- Afectado por la meteorología
- Muy costoso (mano de obra)
- Muchos sesgos

Ventajas:

- Barato (tecnología)
- Ligero (200 mg)

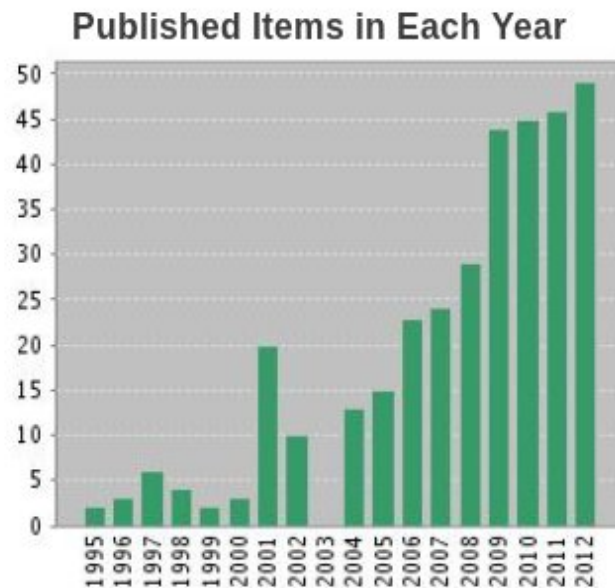


GPS en seguimiento de fauna

- Radio seguimiento (años 60)
- GPS (años 90)

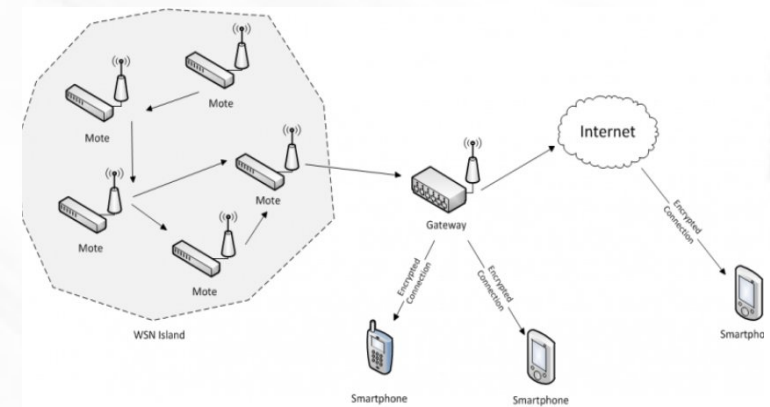
Citation Report Topic=(GPS) AND Topic=(animal tracking)
Timespan=All Years.

This report reflects citations to source items indexed within All Databases.



GPS en seguimiento de fauna

- GPS-dataloggers (OBS)
- GPS/ VHS
- GPS-PTT (Platform Transmitting Terminal)
Argos
- GPS/GSM - GPRS
- GPS/ motes (networks)

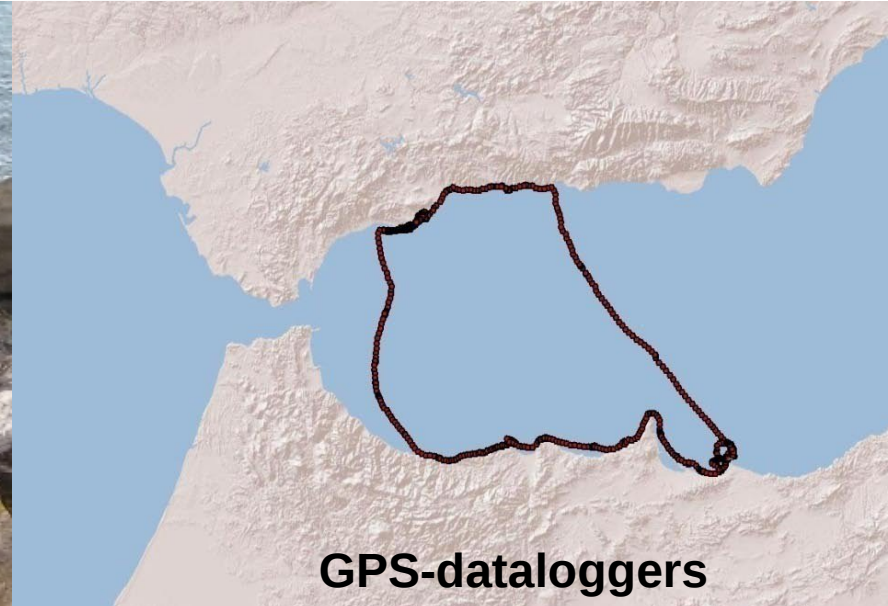
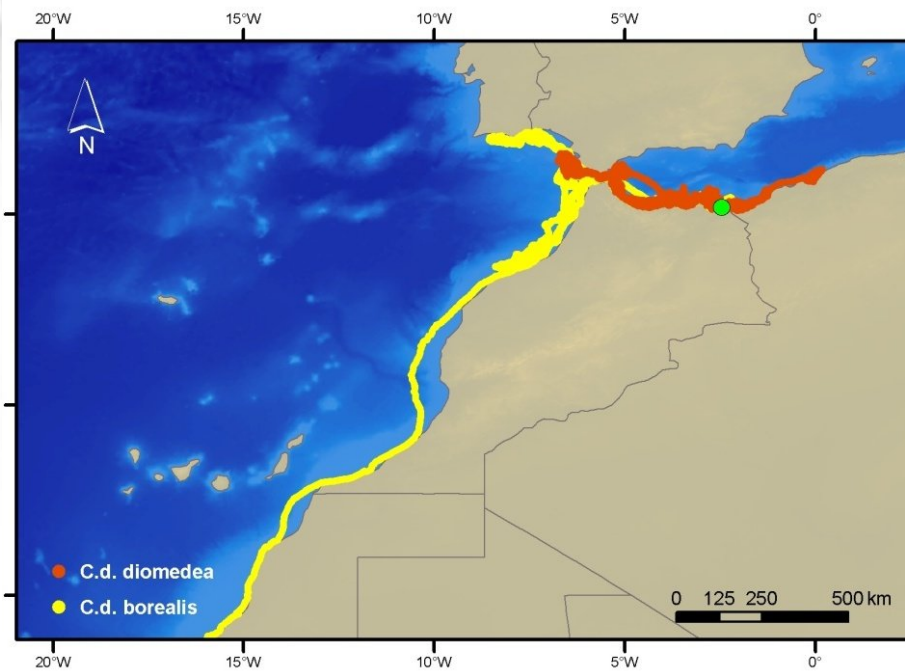


Seguimiento de alimentación 2011 *Calonectris* spp. en el R.N.C. Islas Chafarinas

Isabel Afán, Fco. José Ramírez y Manuela Forero
EBD

Joan Navarro
Instituto de ciencias del mar (ICM-CSIC)
Laura Cardador
Universidad de Barcelona

36 GPS CatTrack Loggers, 17 g.



Los efectos de las luces artificiales en los primeros vuelos de pollos de pardela cenicienta en Tenerife, Islas Canarias

Nº GPSs: 24 el año pasado y 40 el próximo.

Especie: Pardela cenicienta *Calonectris diomedea*

Airam Rodríguez, Beneharo Rodríguez & Juan J. Negro EBD



SE BUSCA



Para un estudio de los movimientos de los pollos de pardela cenicienta

Vivo...



o Muerto



POR FAVOR

Si encuentras una pardela encandilada con un aparatito pegado a las plumas del dorso (sin valor comercial), o con anilla metálica en la pata, métela en una caja de cartón y llama urgentemente a:

112 o al 922445777 Centro de Recuperación

de Fauna La Tahonilla

GPS-dataloggers

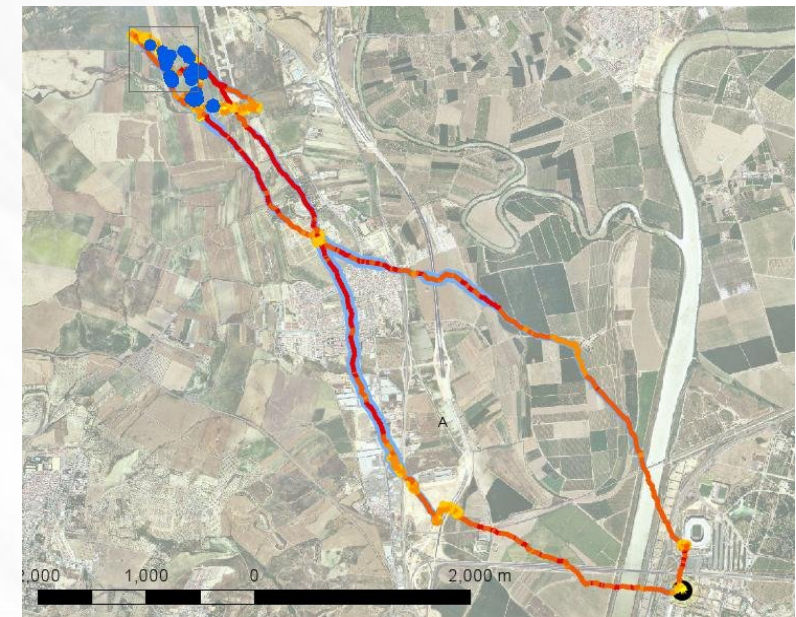
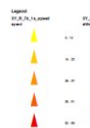
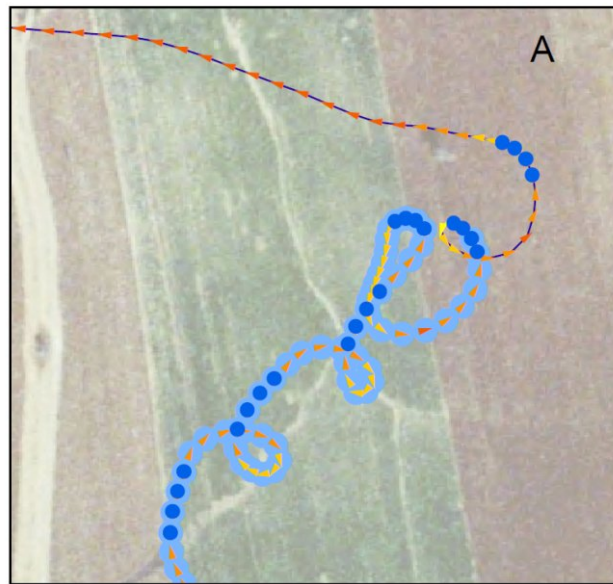
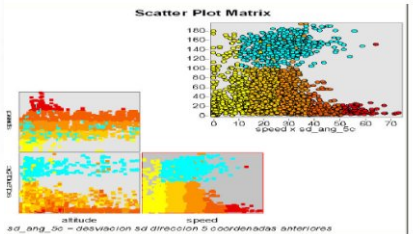
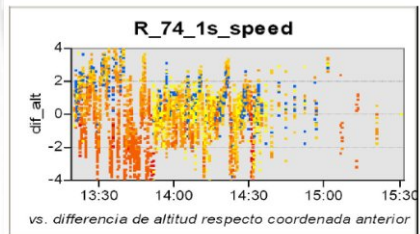
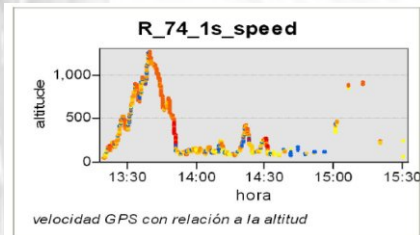
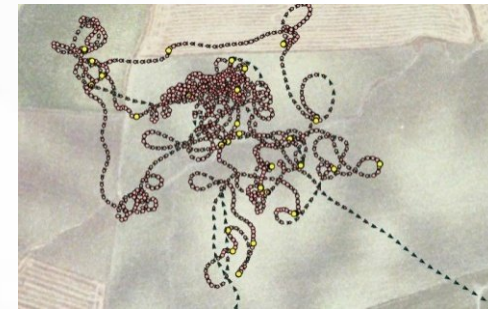




Proyecto HORUS

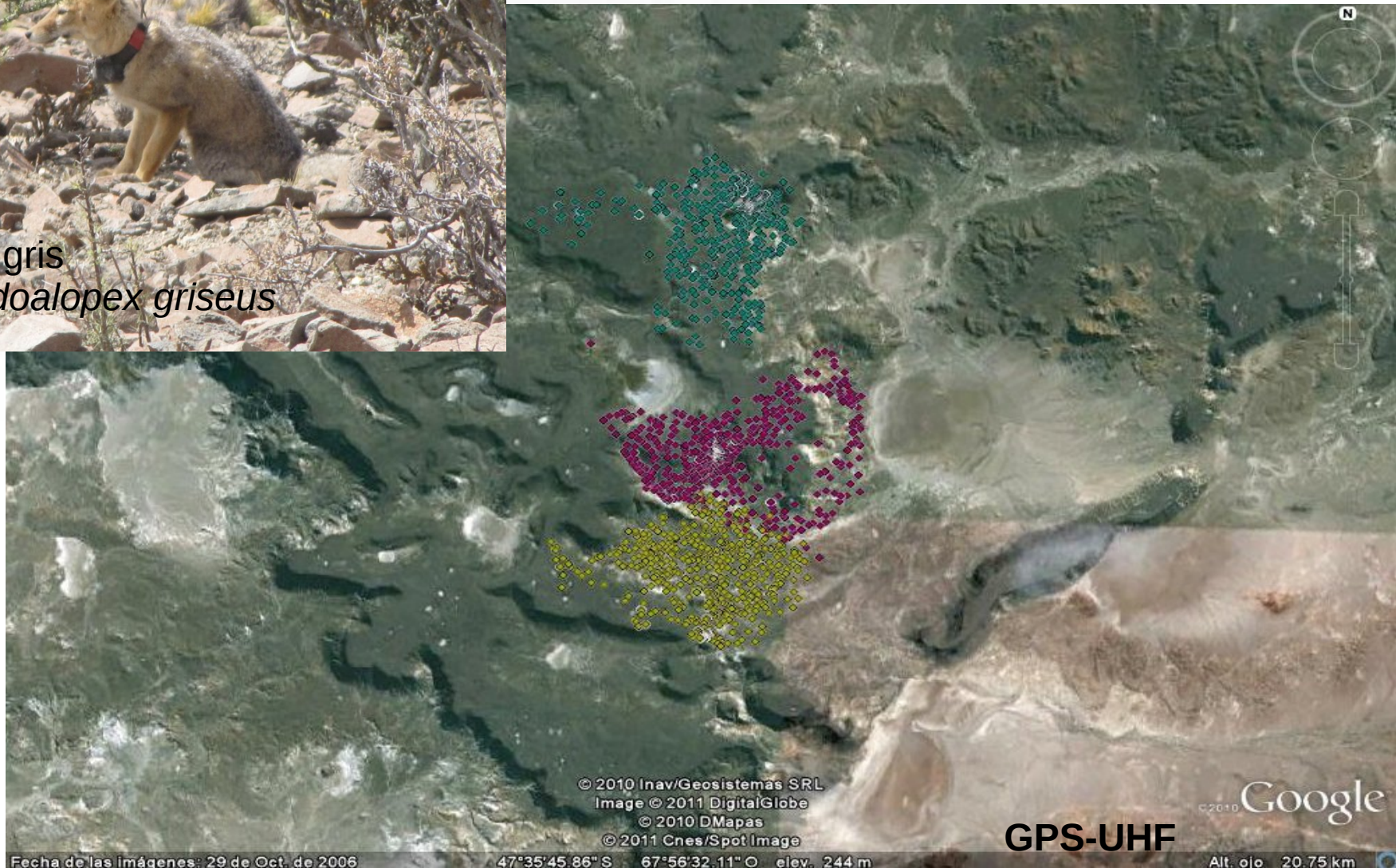
Investigadores: Javier Bustamante, Juan José Negro Ramón Soriguer, Carlos Rodríguez, Aíran Rodríguez, Manuel Baena, Jesús Marín, Jesús Hernández (EBD)

Especie Cernícalo Primilla
20 gps-datalogger



GPS-dataloggers

Proyecto: Conducta espacial y mecanismos de coexistencia en zorros patagónicos
Investigadores: Alejandro Rodríguez (IP)
Tipo de GPS: collares GPS, almacenamiento de datos en memoria y descarga remota de datos por conexión UHF
Número de collares: 30



El cóndor en Argentina, Río Negro.

Sergio Lambertucci

Laboratorio Ecotono INIBIOMA(CONICET-Universidad Nacional del Comahue)

José Antonio Donázar y Fernando Hiraldo

Estación Biológica de Doñana

Oct-nov/2012, 10 emisores PTT-100
de Patagio de Microwave Telemetry.

Sistema Argos Nov-dic-2011, 11 CTT
de Cellular Tracking Technologies. GSM



GPS-Argos
GPS-GSM

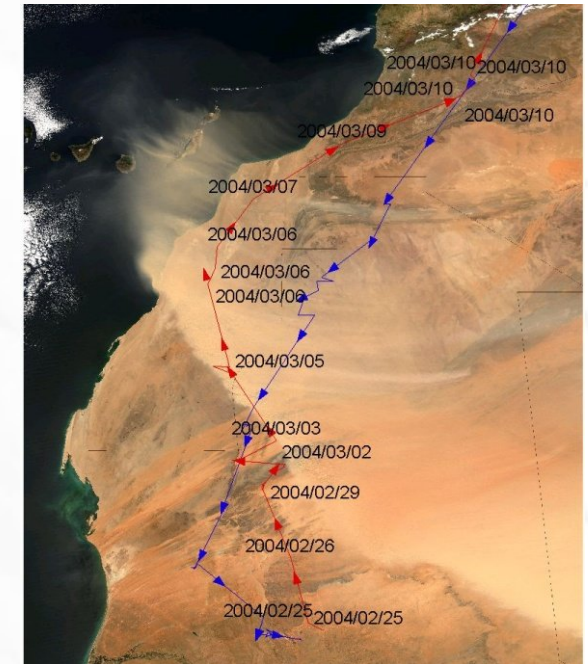
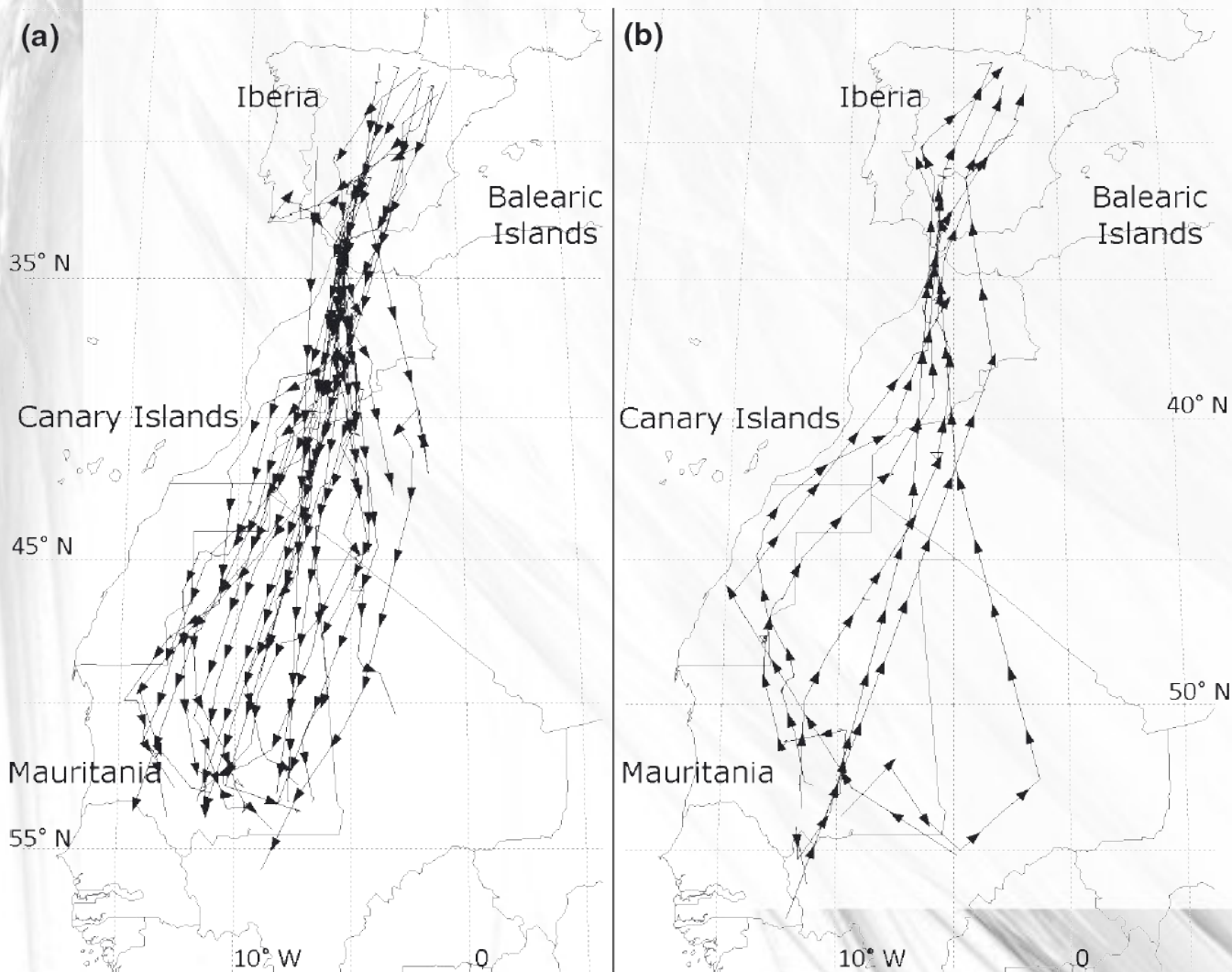
Conservación y recuperación del alimoche en Andalucía: Identificación de las áreas de invernada en África mediante seguimiento radiotelemétrico con satélite.

Rosa Agudo, Ciro Rico, Fernando Hiraldo y Jose A. Donázar (EBD)

12 PTT100

5 solar PTTs

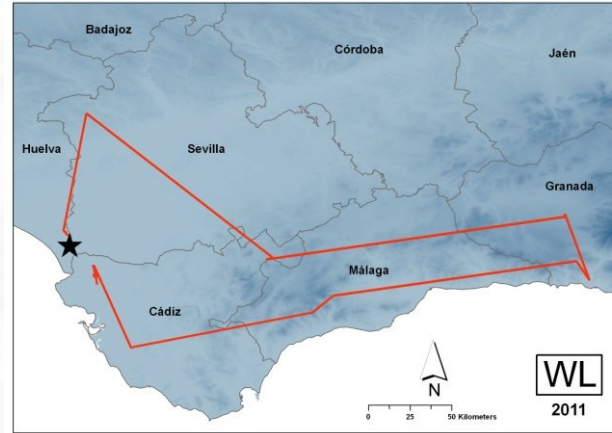
North Star Science and Technology



Seguimiento del águila imperial ibérica en Doñana Reintroducción del águila pescadora en Andalucía

Miguel Ferrer Baena
EBD

Imperial: 2
Pescadora: 13
NorthStar,
Science and Technology.
Microwave Telemetry, Inc.



Efectos de la calidad del individuo y del territorio sobre la eficacia biológica en un ave de larga vida

Fabrizio Sergio EBD

Milano negro

35 Solar Argos/GPS PTT, Microwave Telemetry



GPS-Argos

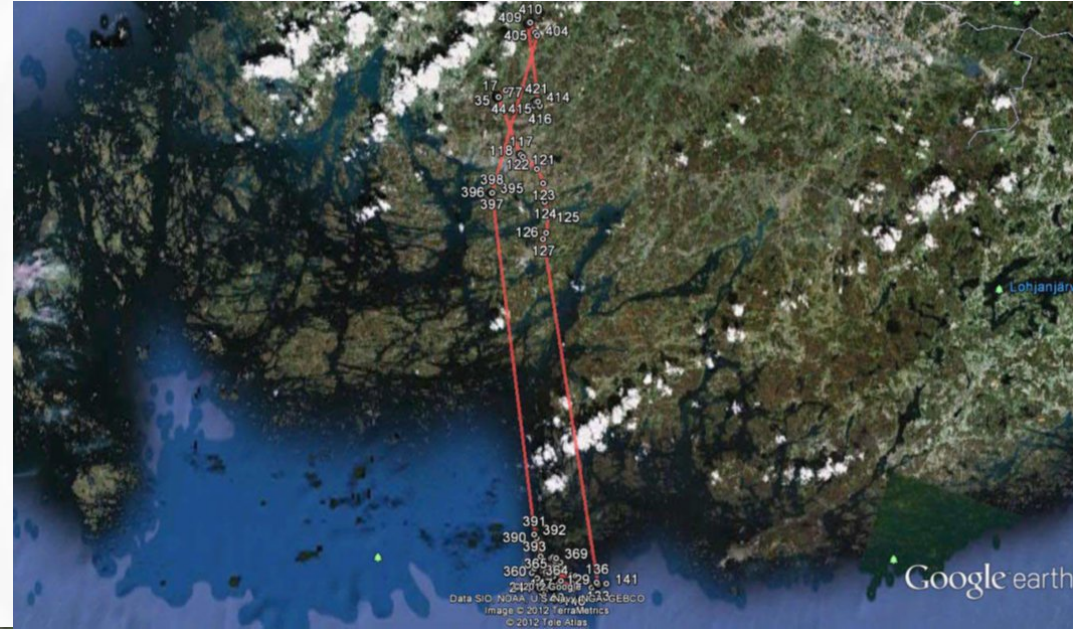
Estrategias de dispersión natal y dinámicas de poblaciones

Vincenzo Penteriani Dragone (EBD)

Búho real

22 emisores satelitales

Solar Argos/GPS PTTs Microwave



GPS-Argos
GPS-GSM

Post-breeding displacements of Greater Flamingos (*Phoenicopterus ruber roseus*) from Spain to north-western African wetlands

Miguel A. Rendón, Juan A. Amat (EBD)
Araceli Garrido, Manuel Rendón-Martos
R. N. Laguna de Fuente de Piedra
8 PTT North Start



Hábitat crítico para los cachalotes en el Sur del Mar Mediterráneo



Renaud de Stephanis, Joan Giménez (EBD)

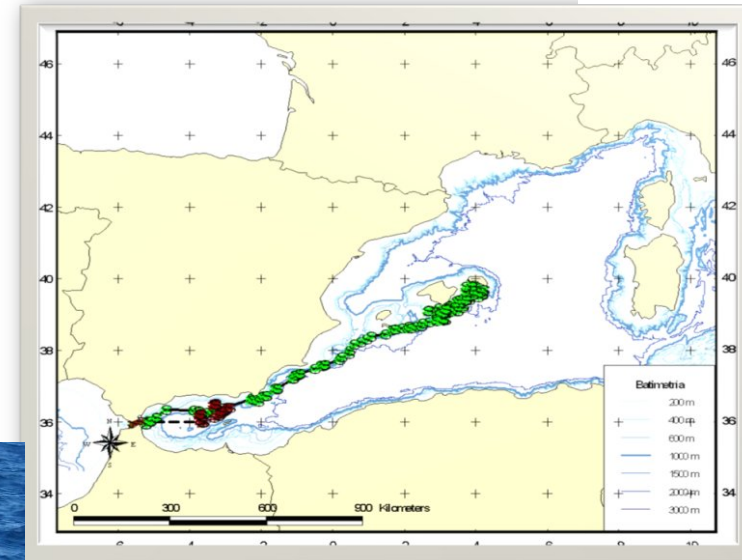
Philippe Verborgh, Eva Carpinelli, Pauline Gauffier, Ruth Esteban (CIRCE)

Ana Cañadas (ALNILAM)

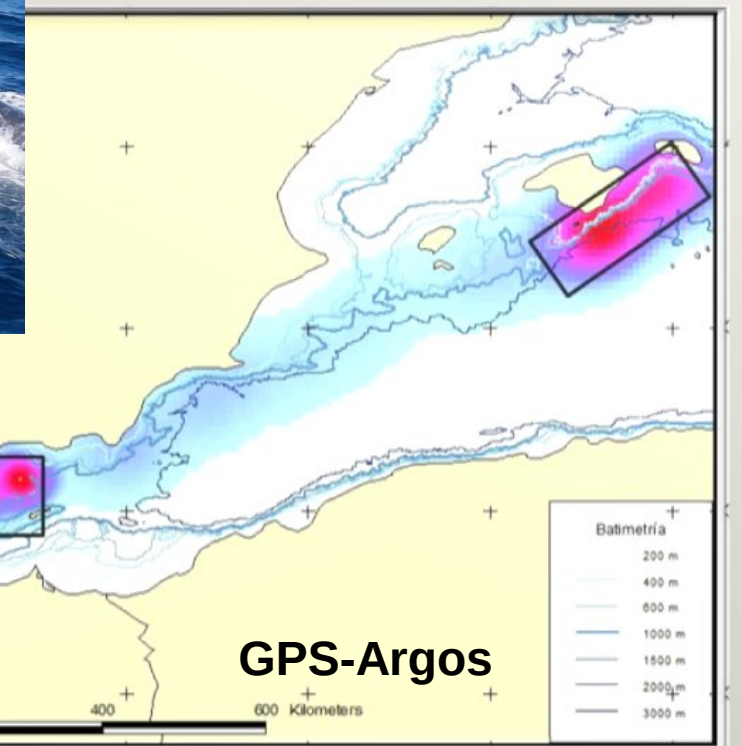
Russ Andrews (University of Alaska Fairbanks, The Alaska SeaLife Center of Alaska)

11 SPOT5

4 MK10 ARGOS



Rorcual común



GPS-Argos

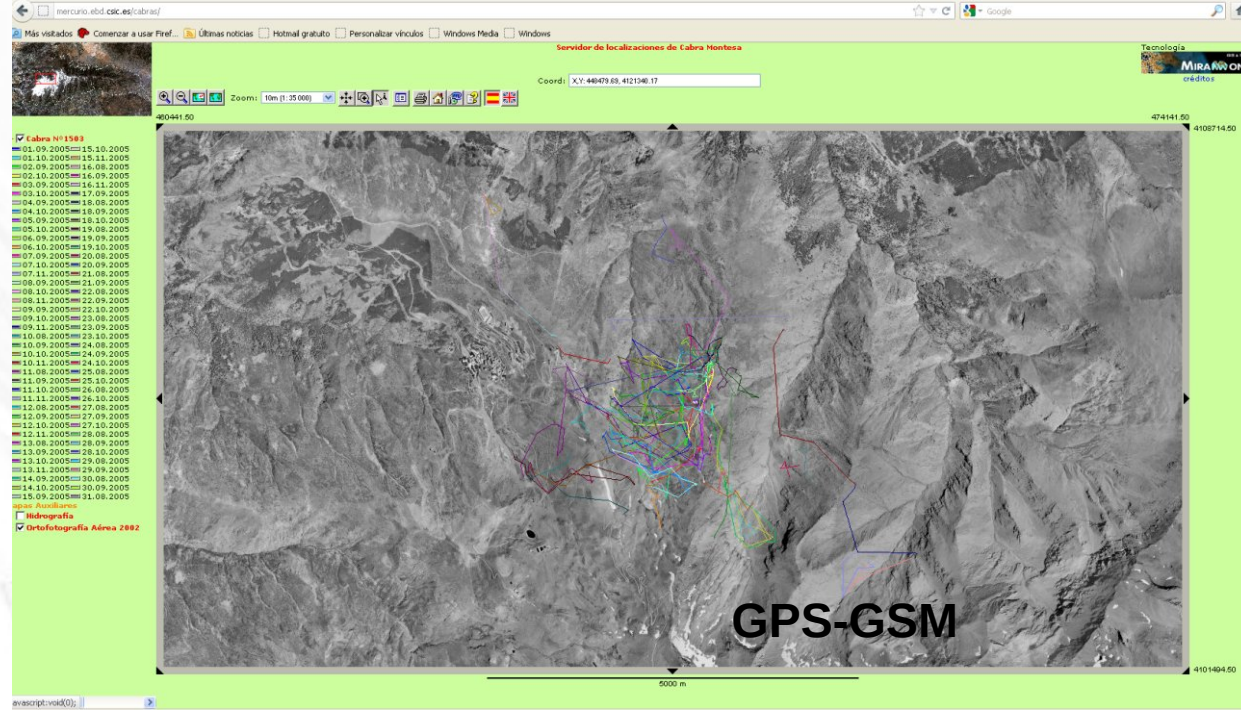


Calderón común



Estudio del comportamiento espacial y temporal de la cabra montes en el Parque Nacional de Sierra Nevada. Efecto de las perturbaciones antrópicas y de la sarcoptidosis.

Ramón C. Soriguier



Aplicación de tecnología GPS-GSM para efectuar estudios de actividad y ocupación del espacio por el jabalí (Sus scrofa)

Cano-Manuel León, F.J.; Castillo Marín, A., Granados Torres, J.E., Fandos, P., Serrano, E. & Soriguer Escofet, R.C

Factores de riesgo y epidemiología espacio-temporal de la tuberculosis en bovino extensivo: un modelo para el control de la enfermedad.

Joaquin Vicente



Lince seguimiento de dispersión



Hubaras marcaje y seguimiento de aves criadas en cautividad y reintroducidas en el desierto. Emiratos Arabes



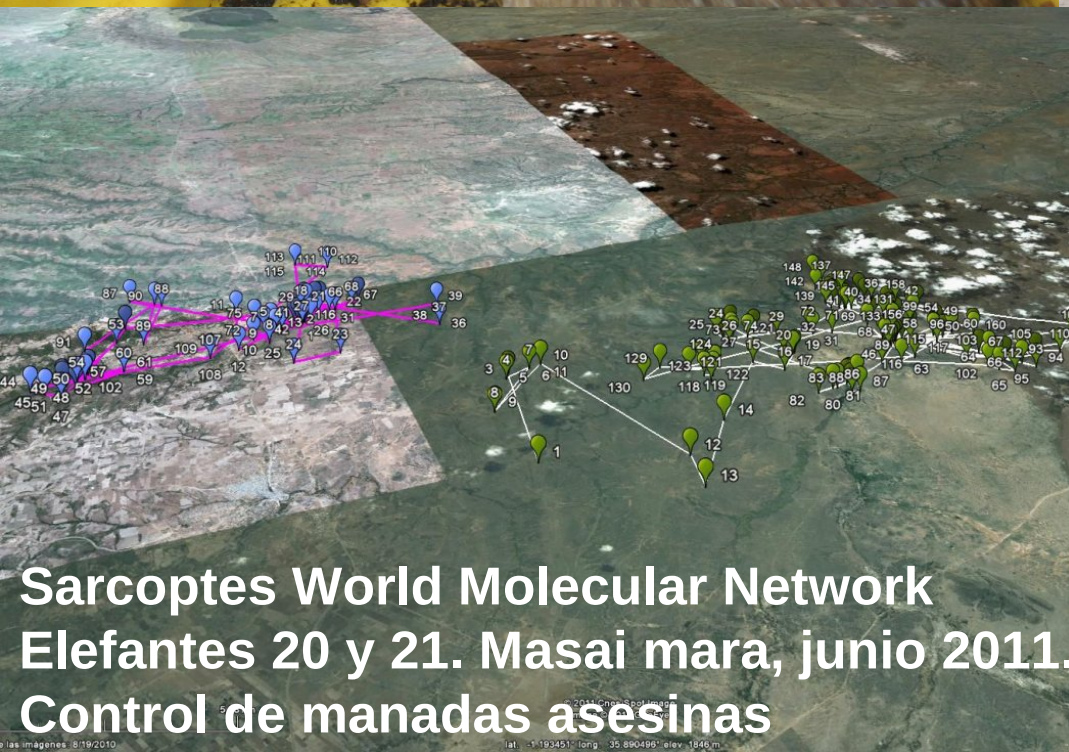
Vacas: seguimiento de su comportamiento de alimentación: Suiza 2011



Zorro : control de predadores. Granada 2011-2012
GPS-GSM



**Topillo de cabrera
Reintroducción. Cazorla 2011**



**Sarcoptes World Molecular Network
Elefantes 20 y 21. Masai mara, junio 2011.
Control de manadas asesinas**



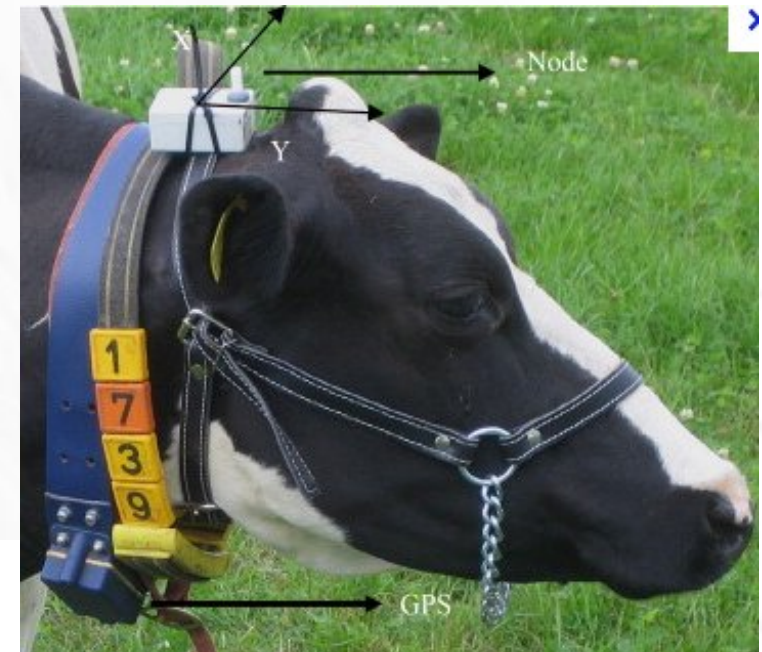
**Cabra (domestica) en gran canaria para
control de poblaciones**

GPS en seguimiento de fauna

- Limitaciones:
 - Peso de los dispositivos (2 g)
 - Duración (baterías, capacitores, solares)
 - Ambientes extremos (temperaturas, presión, golpes)

GPS en seguimiento de fauna

- Futuro:
 - redes de sensores
 - miniaturización
 - gestión de energía



Biosystems Engineering

Volume 100, Issue 2, June 2008, Pages 167–176

Research Paper: PA—Precision Agriculture

ZigBee-based wireless sensor networks for classifying the behaviour of a herd of animals using classification trees

E.S. Nadimi^{a, b}, H.T. Søgaard^c, T. Bak^b

^a Faculty of Engineering, Institute of Chemical Engineering, Biotechnology and Environmental Technology, University of Southern Denmark, Niels Bohrs Alle 1, 5230 Odense, Denmark

^b Department of Electronic Systems, Automatic and Control, Aalborg University, Denmark

^c Engineering College of Aarhus, Aarhus, Denmark

Muchas gracias