

# Teledetección para la Conservación y la Biodiversidad

Cindy Schmidt, Amber McCullum

22 de enero de 2019

# Estructura del Curso

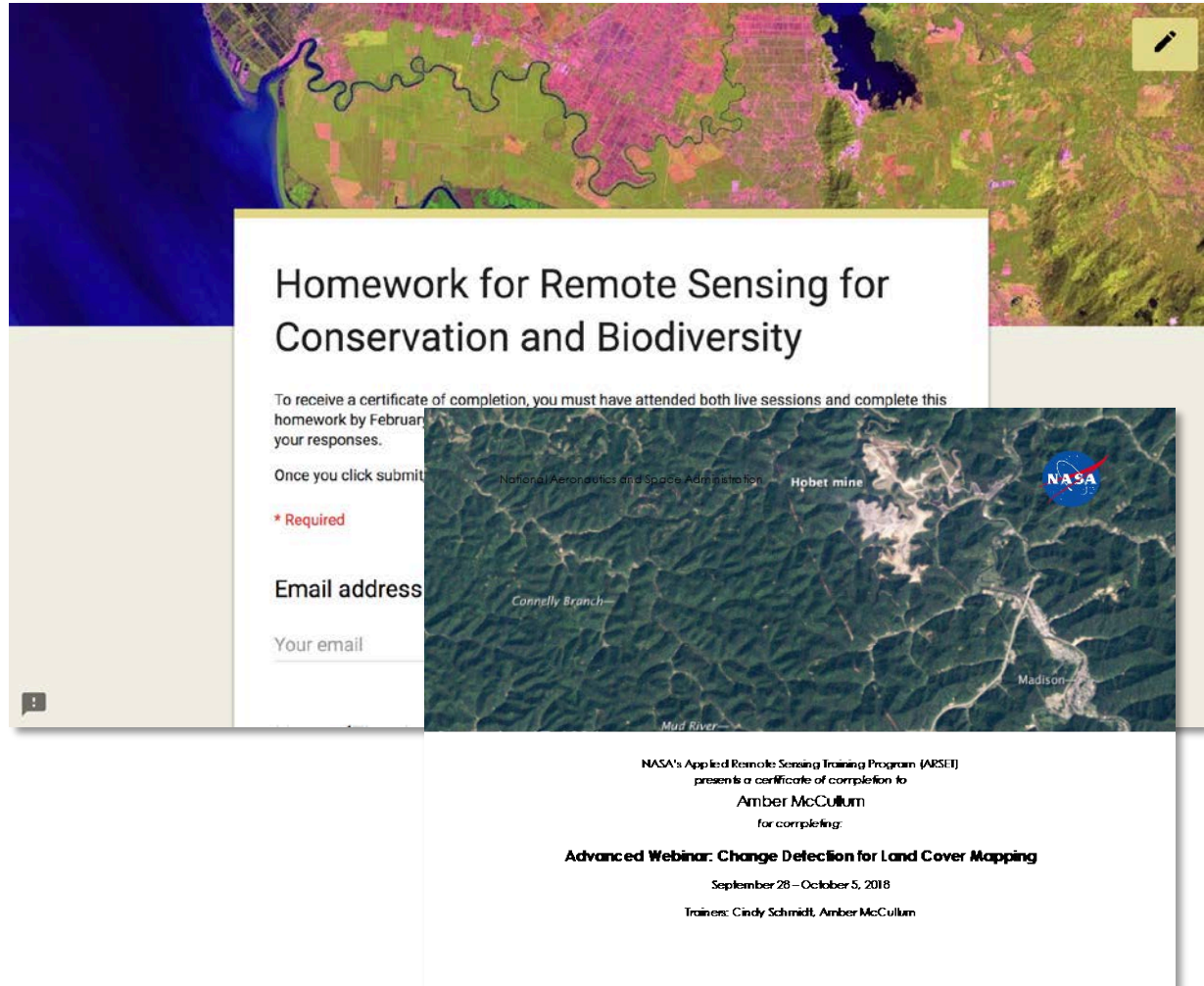
- Dos sesiones de una hora el 22 y el 24 de enero de 2019
- Se presentará el mismo contenido en dos horarios diferentes cada día:
  - Sesión A: 10h-11h horario Este de EE.UU. (UTC-5)
  - Sesión B: 18h- 19h horario Este de EE.UU. (UTC-5)
  - **Por favor inscribábase y asista solo a una sesión por semana**
- Podrá encontrar las grabaciones de las presentaciones, los archivos PowerPoint y la tarea asignada después de cada sesión en la siguiente página:
  - <https://arset.gsfc.nasa.gov/land/webinars/conservation-biodiversity-2018>
  - Preguntas y respuestas: Después de cada presentación y/o por correo electrónico
    - [cynthia.l.schmidt@nasa.gov](mailto:cynthia.l.schmidt@nasa.gov), o
    - [amberjean.mccullum@nasa.gov](mailto:amberjean.mccullum@nasa.gov)





# Tarea y Certificados

- Tarea
  - Se asignará una tarea a hacer en casa
  - Debe enviar sus respuestas vía Google Forms
- Certificado de Participación:
  - Debe asistir a ambas sesiones en vivo
  - Complete la tarea asignada dentro del plazo estipulado (acceso desde la página web de ARSET)
    - Fecha límite para entregar la tarea: jueves 7 de febrero
  - Recibirá su certificado aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso de: [marines.martins@ssaihq.com](mailto:marines.martins@ssaihq.com)



**Homework for Remote Sensing for Conservation and Biodiversity**

To receive a certificate of completion, you must have attended both live sessions and complete this homework by February 7, 2018. Submit your responses.

Once you click submit, you will receive an email with a link to your certificate of completion.

**\* Required**

Email address

Your email

NASA's Applied Remote Sensing Training Program (ARSET) presents a certificate of completion to  
**Amber McCullum**  
for completing:  
**Advanced Webinar: Change Detection for Land Cover Mapping**  
September 28 – October 5, 2018  
Trainers: Cindy Schmidt, Amber McCullum



# Prerrequisitos

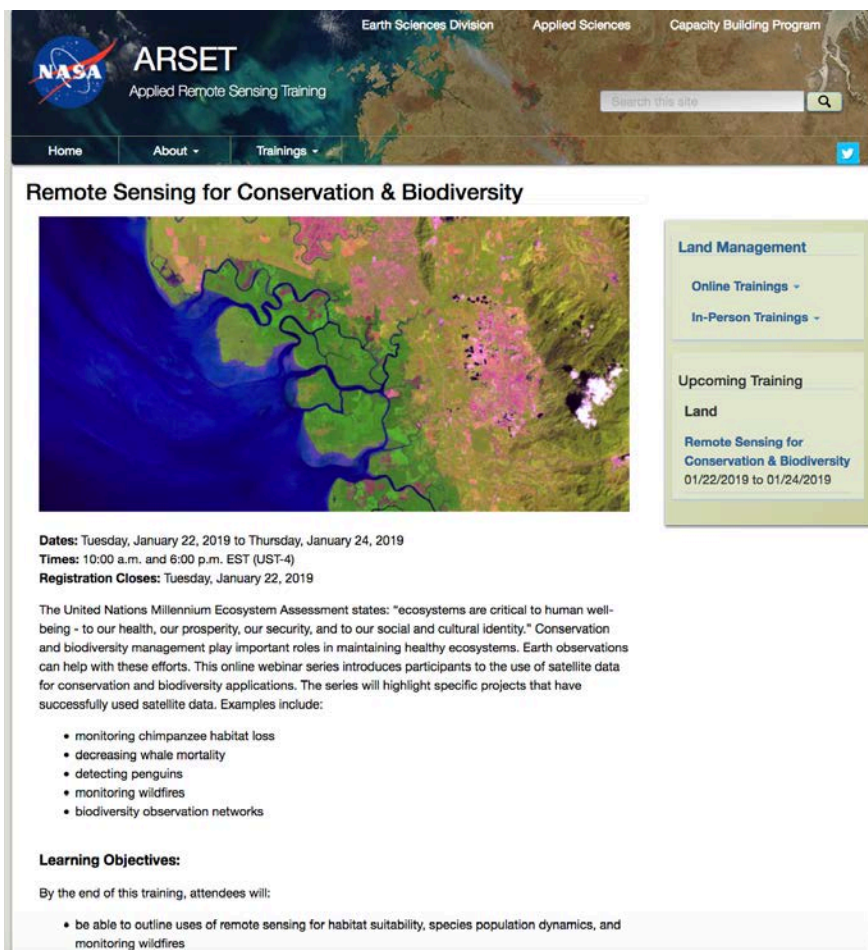
Capacitación ARSET básica *Introducción a la Teledetección (Percepción Remota)* o conocimiento equivalente

The screenshot displays the NASA Applied Remote Sensing Training (ARSET) website. The top navigation bar includes the NASA logo, 'ARSET Applied Remote Sensing Training', and links for 'Earth Sciences Division', 'Applied Sciences', and 'ASP Water Resources'. A search bar is located on the right. The main content area features a 'Fundamentals' dropdown menu with options for 'Disasters', 'Health & Air Quality', 'Land', and 'Water Resources'. A featured 'Advanced Webinar: Methods in Using NASA Remote Sensing for Health Applications' is highlighted, scheduled for Thursdays, June 1-15, 2017, from 10 a.m. to 3 p.m. EDT (UTC-4), with a 'Register Now' button. A sidebar on the right lists 'ARSET' resources: 'Webinars', 'Workshops', 'Suggest a Training', 'Personnel', and 'Resources'. Below this, 'Upcoming Training' for 'Airquality' is listed, including 'Satellite Remote Sensing of Air Quality: Data, Tools and Applications' (05/23/2017 to 05/26/2017) and 'Advanced Webinar: Methods in Using NASA Remote Sensing for Health Applications' (06/01/2017 to 06/15/2017). A 'Land' section is also visible. The bottom of the page features an RStudio advertisement with the text 'RStudio Open source and enterprise-ready professional software for R' and buttons for 'Download RStudio', 'Discover Shiny', 'shinyapps.io Login', and 'Discover RStudio Connect'.



# Cómo Acceder al Material del Curso

<https://arset.gsfc.nasa.gov/land/webinars/conservation-biodiversity-2018>



**ARSET**  
Applied Remote Sensing Training

Earth Sciences Division Applied Sciences Capacity Building Program

Home About Trainings

## Remote Sensing for Conservation & Biodiversity

**Dates:** Tuesday, January 22, 2019 to Thursday, January 24, 2019  
**Times:** 10:00 a.m. and 6:00 p.m. EST (JST-4)  
**Registration Closes:** Tuesday, January 22, 2019

The United Nations Millennium Ecosystem Assessment states: "ecosystems are critical to human well-being - to our health, our prosperity, our security, and to our social and cultural identity." Conservation and biodiversity management play important roles in maintaining healthy ecosystems. Earth observations can help with these efforts. This online webinar series introduces participants to the use of satellite data for conservation and biodiversity applications. The series will highlight specific projects that have successfully used satellite data. Examples include:

- monitoring chimpanzee habitat loss
- decreasing whale mortality
- detecting penguins
- monitoring wildfires
- biodiversity observation networks

**Learning Objectives:**

By the end of this training, attendees will:

- be able to outline uses of remote sensing for habitat suitability, species population dynamics, and monitoring wildfires

#### Course Format:

- Two, one hour sessions
- The same session will be broadcast at both times, both in English

#### Prerequisites:

*Fundamentals of Remote Sensing* or equivalent knowledge

If you do not complete the prerequisite, you may not be adequately prepared for the pace of the training

#### Audience:

This training is designed for individuals and organizations interested in using satellite imagery for conservation and biodiversity.

#### Registration Information:

There is no cost for the webinar, but you must register to attend the sessions. Both sessions will be held in English. So that we can accommodate as many people as possible, **please only register for one session.**

- [Register for Session A: 10:00-11:00 EST \(UTC-4\)](#)
- [Register for Session B: 18:00-19:00 EST \(UTC-4\)](#)

#### Course Agenda:

[Agenda.pdf](#)

#### Session One: Remote Sensing for Conservation

January 22, 2019

This session will focus on remote sensing for habitat suitability, species population dynamics, and monitoring wildfires.

#### Session Two: Remote Sensing for Biodiversity

January 24, 2019

This session will focus on the Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network (GEOBON), Marine Biodiversity Observation Network (MBON), and essential biodiversity variables.

**Application Area:** Land

**Available Languages:** English

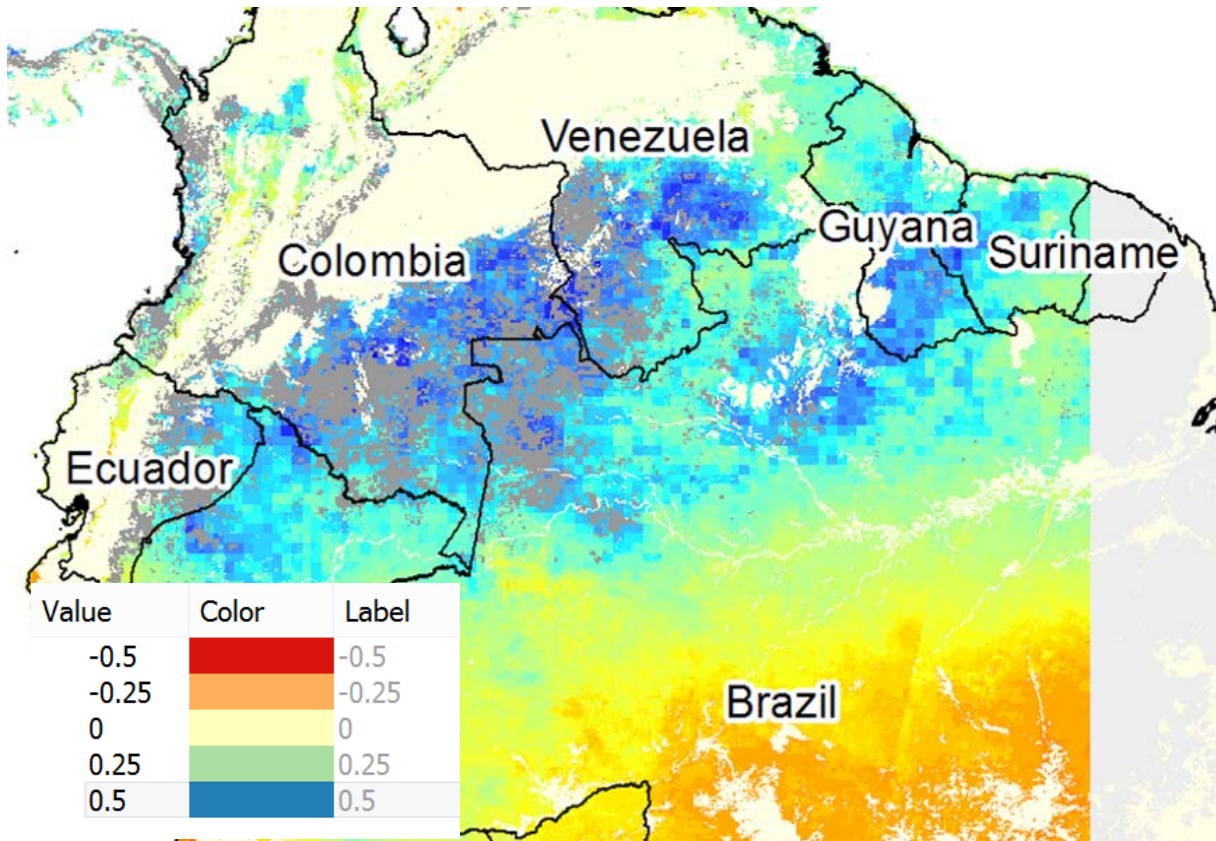
**Instruments/Missions:** VIIRS, Terra, Landsat, Aura, NPP, MODIS, Aqua

**Keywords:** Conservation, Land-Cover and Land-Use Change (LCLUC), Satellite Imagery, Tools





# Esquema del Curso



Sesión 1: Teledetección para la Conservación

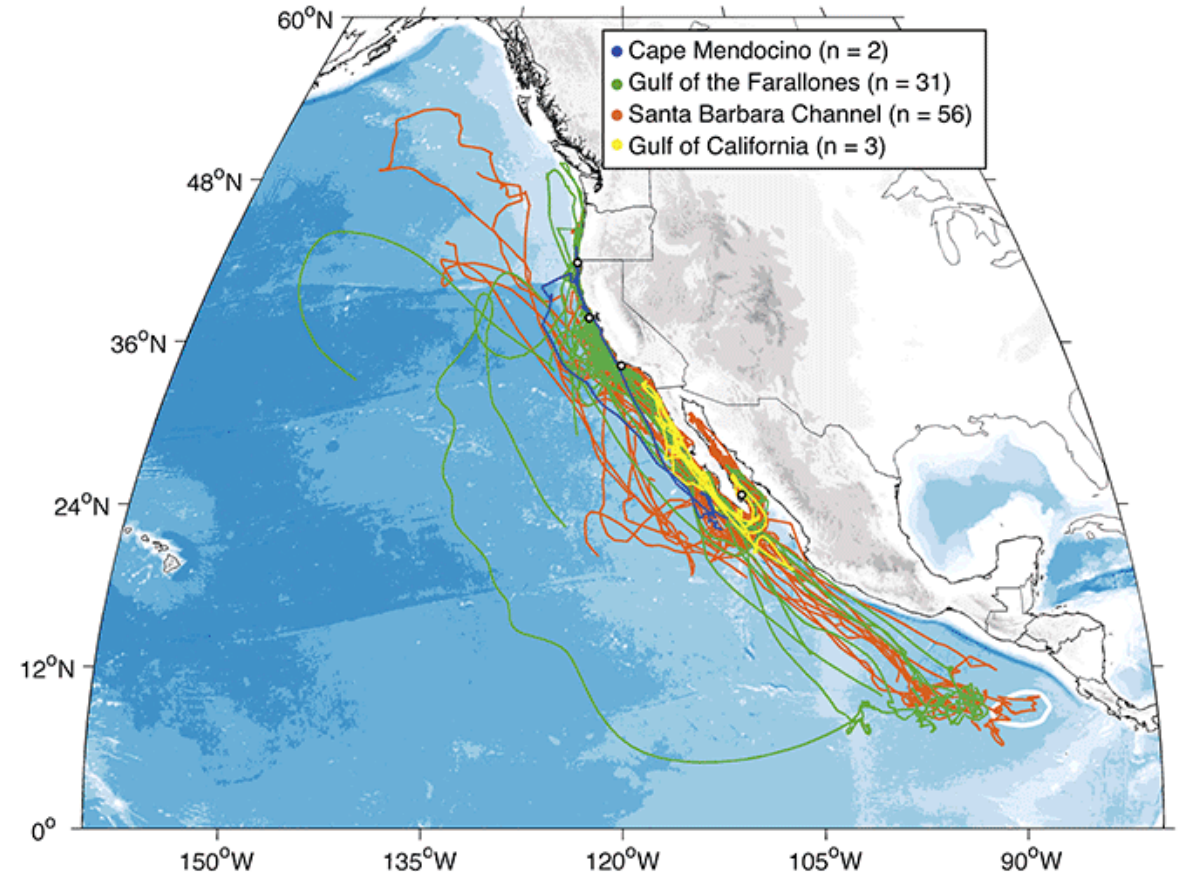


Sesión 2: Teledetección para la Biodiversidad



# Sesión 1- Agenda

- Resumen general de la teledetección para la conservación
- Idoneidad del hábitat
  - Usos de datos por teledetección
  - Estudio de caso
- Dinámica poblacional de las especies
  - Usos de datos por teledetección
  - Estudios de caso
- El monitoreo de incendios forestales
  - Usos de datos por teledetección
  - Estudios de caso
- Nuevos datos satelitales para la conservación



WhaleWatch, Helen Bailey, Universidad de Maryland





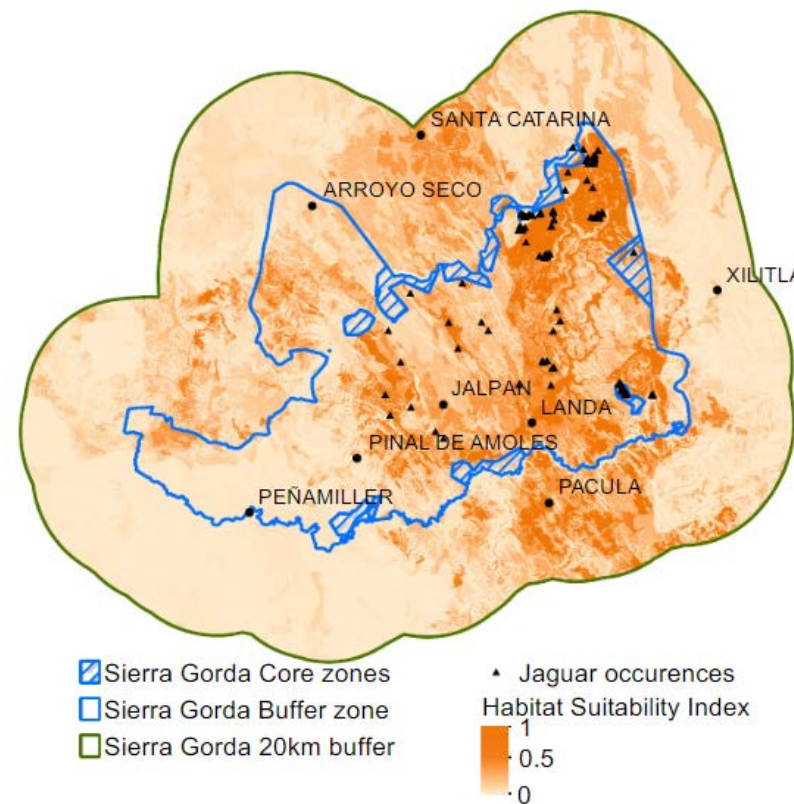


Idoneidad del Hábitat



# Idoneidad del Hábitat

- Es difícil obtener distribuciones reales de especies, así que hay que identificar el hábitat idóneo/potencial
- Se utilizan modelos para estimar el hábitat potencial mediante datos que especifican la ocurrencia de especies (sólo presencia) y otras variables predictoras que son importantes para la(s) especie(s).
- Los modelos sirven para identificar otras regiones con condiciones ambientales similares

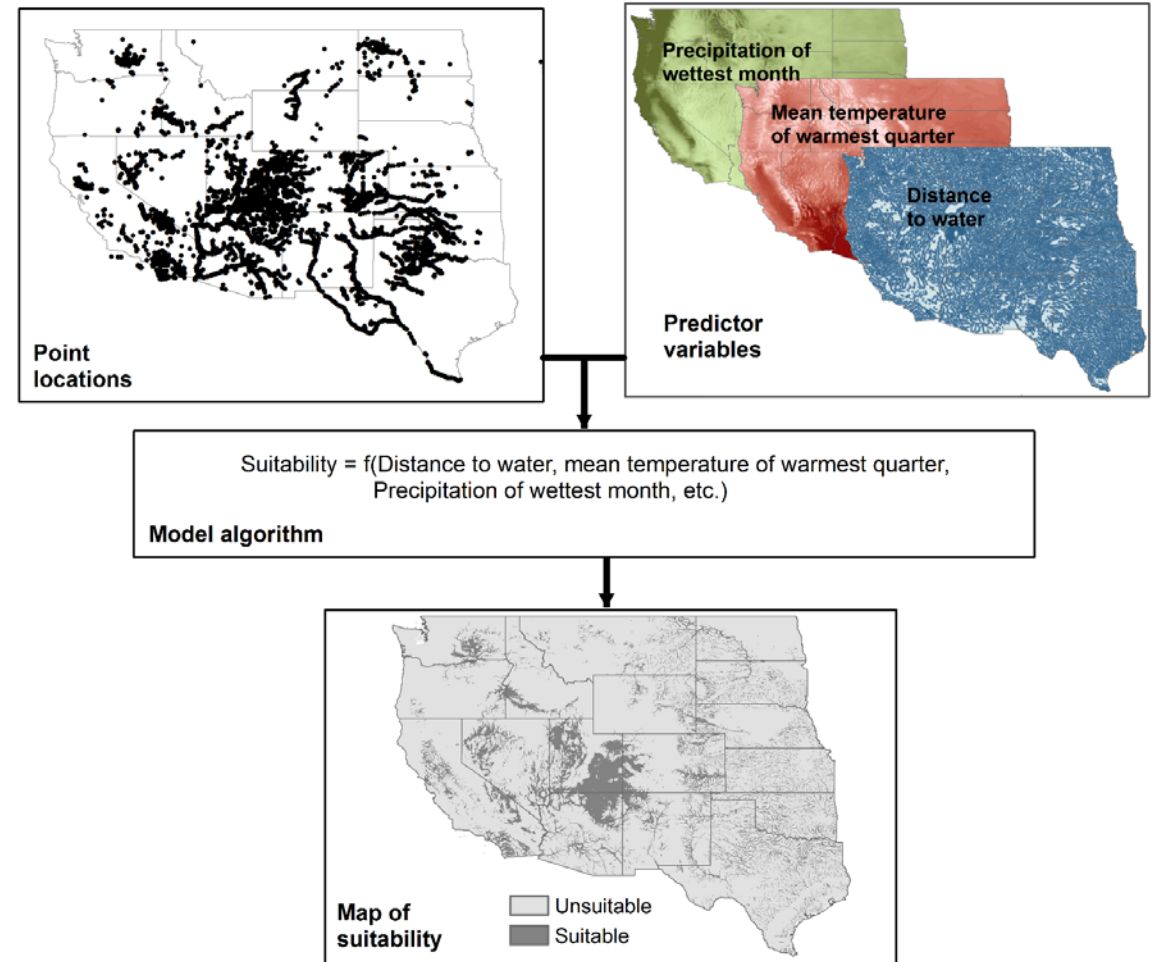


Mapa de idoneidad del hábitat para jaguares en México



# Modelos de Distribución de Especies

- Los modelos utilizan capas ráster como uso del suelo/cobertura terrestre, elevación y otras como predictores de hábitats idóneos
- Los datos predictivos se combinan con datos sobre presencia-ausencia recolectados en el suelo o datos de abundancia en modelos estadísticos empíricos
- Los datos predictivos pueden incluir: precipitación, temperatura, elevación, cobertura terrestre, índices de vegetación etc.



Jarnevich, C. S., T. J. Stohlgren, S. Kumar, J. T. Morrisette, and T. R. Holcombe, 2015, Caveats for Correlative Species Distribution Modeling: Ecological Informatics, v. 29, p. 6-15.





# Estudio de Caso

Un Sistema de Apoyo a las Decisiones para Monitorear e Informar la Gestión del Hábitat de Chimpancés



A Decision Support System to Monitor and Inform Chimpanzee Habitat Management

Lilian Pintea<sup>1</sup>, Samuel Jantz<sup>2</sup>, Nick Salafsky<sup>4</sup>, Janet Nackoney<sup>2</sup>, Matthew Hansen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> the Jane Goodall Institute, Vienna, VA, USA  
<sup>2</sup> Department of Geographical Sciences, University of Maryland, College Park, MD, USA  
<sup>3</sup> Foundation of Success, MD, USA

 the Jane Goodall Institute

 UNIVERSITY OF MARYLAND

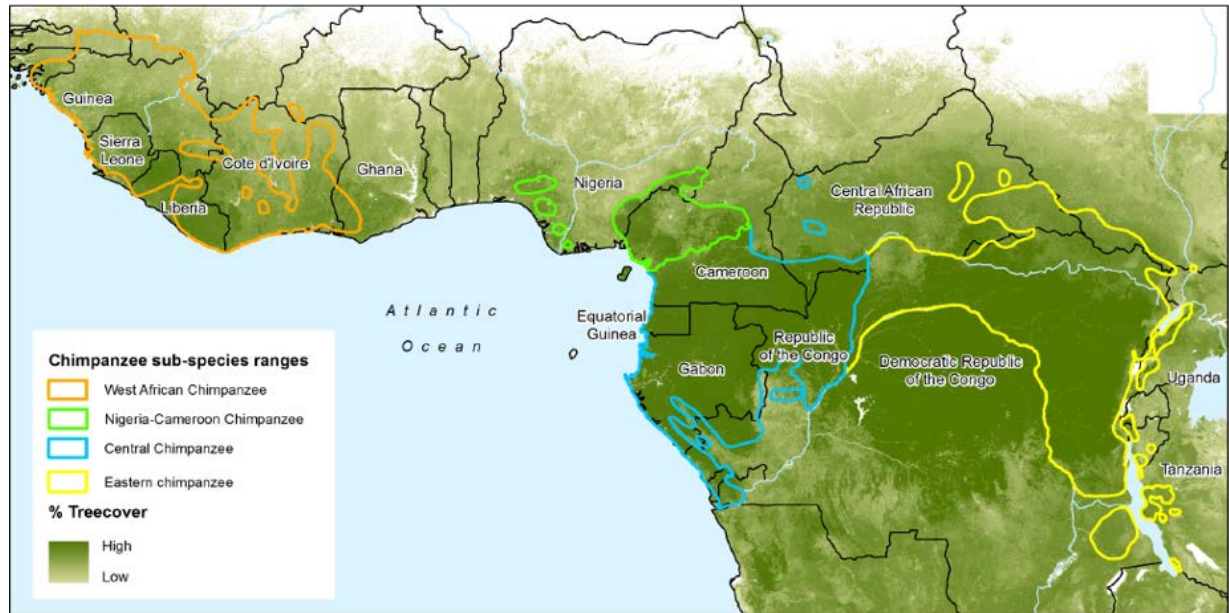
 GLAD

 FOUNDATIONS OF SUCCESS



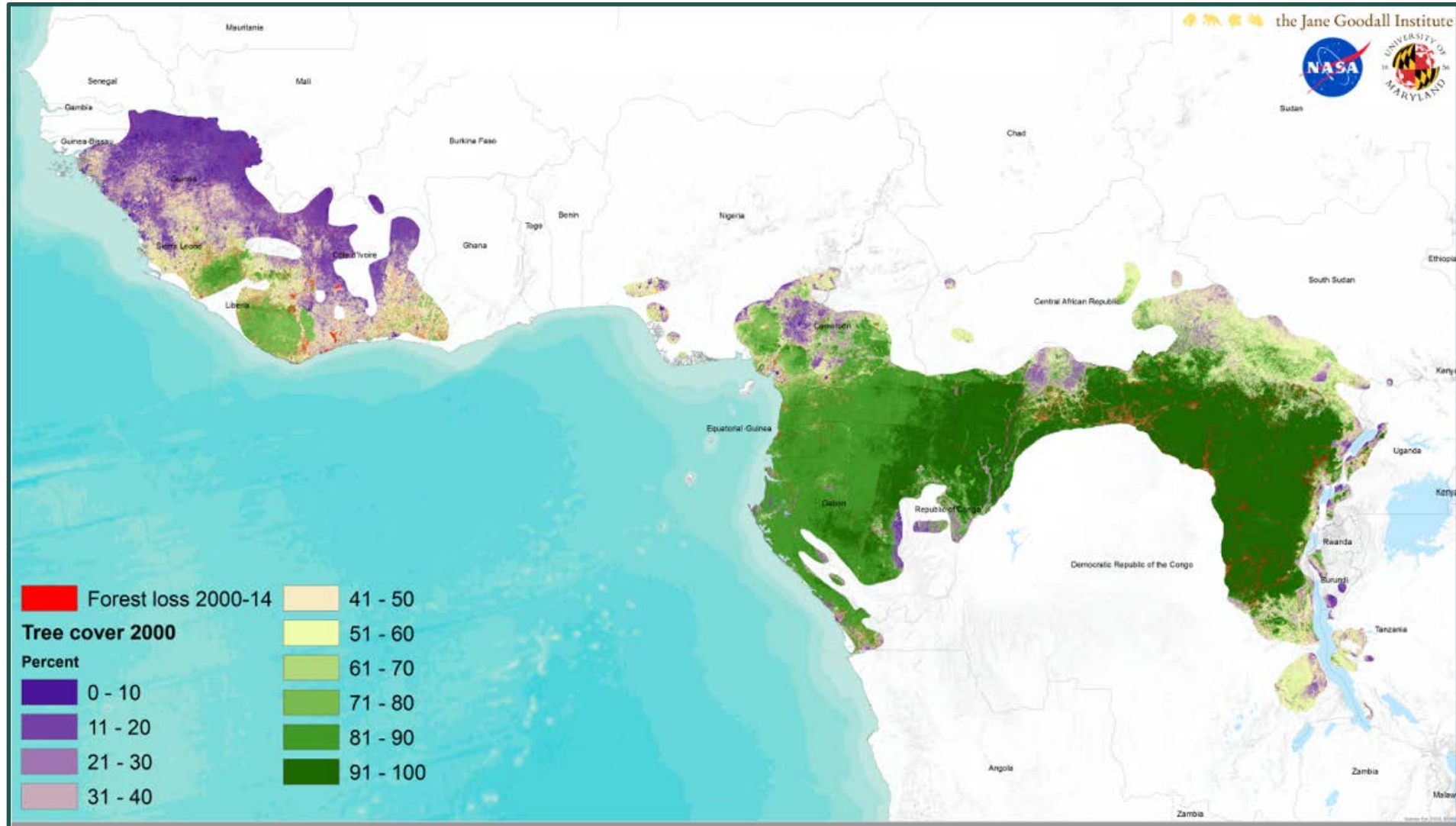
# Objetivo y Extensión Geográfica del DSS

- Desarrollar un DSS (siglas de "decision support system": sistema de apoyo a las decisiones en inglés) a ser utilizado por el Instituto Jane Goodall y sus colaboradores en el monitoreo y pronóstico anual de condiciones de hábitat de chimpancés para apoyar la toma de decisiones en escalas desde local hasta el rango de la especie en África
- El DSS cubre el rango geográfico de las cuatro sub-especies de chimpancé.
- Facilitará el monitoreo sistemático de cambios del hábitat a través del tiempo.





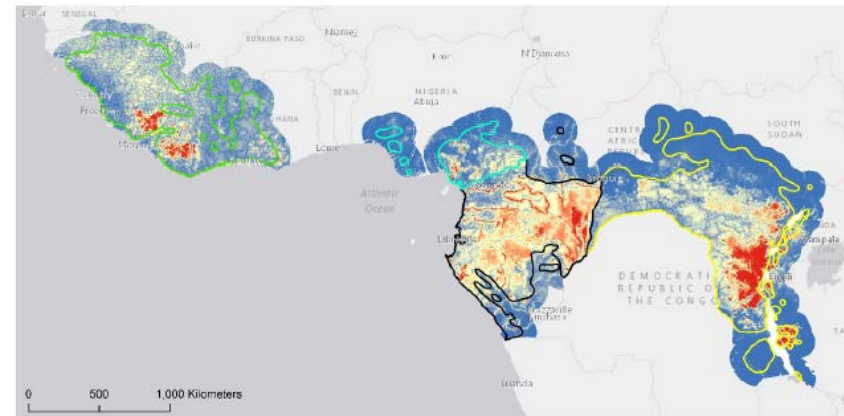
# Monitoreando la Pérdida de Hábitat de los Chimpancés



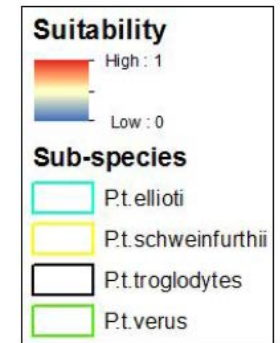
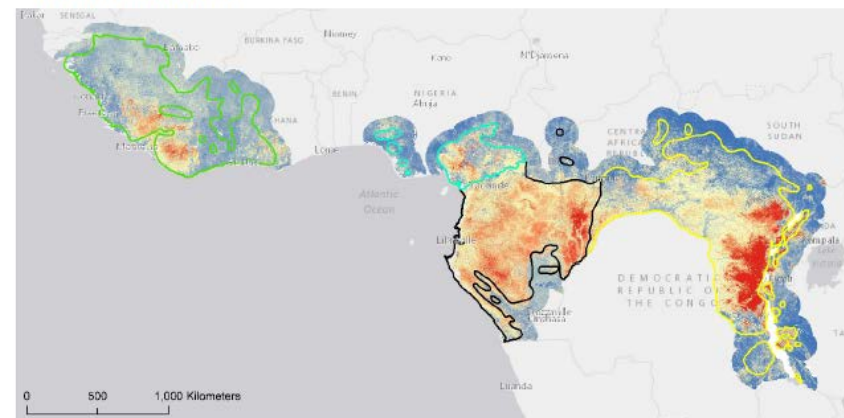
# Mapa de Idoneidad del Hábitat

- Un mapa de idoneidad del hábitat (con dos diferentes resoluciones espaciales) se desarrolló utilizando datos de presencia y datos predictivos como datos bioclimáticos, productos de la cobertura arbórea, densidad poblacional humana, proximidad a caminos y proximidad a ríos navegables

5km resolution



30m resolution

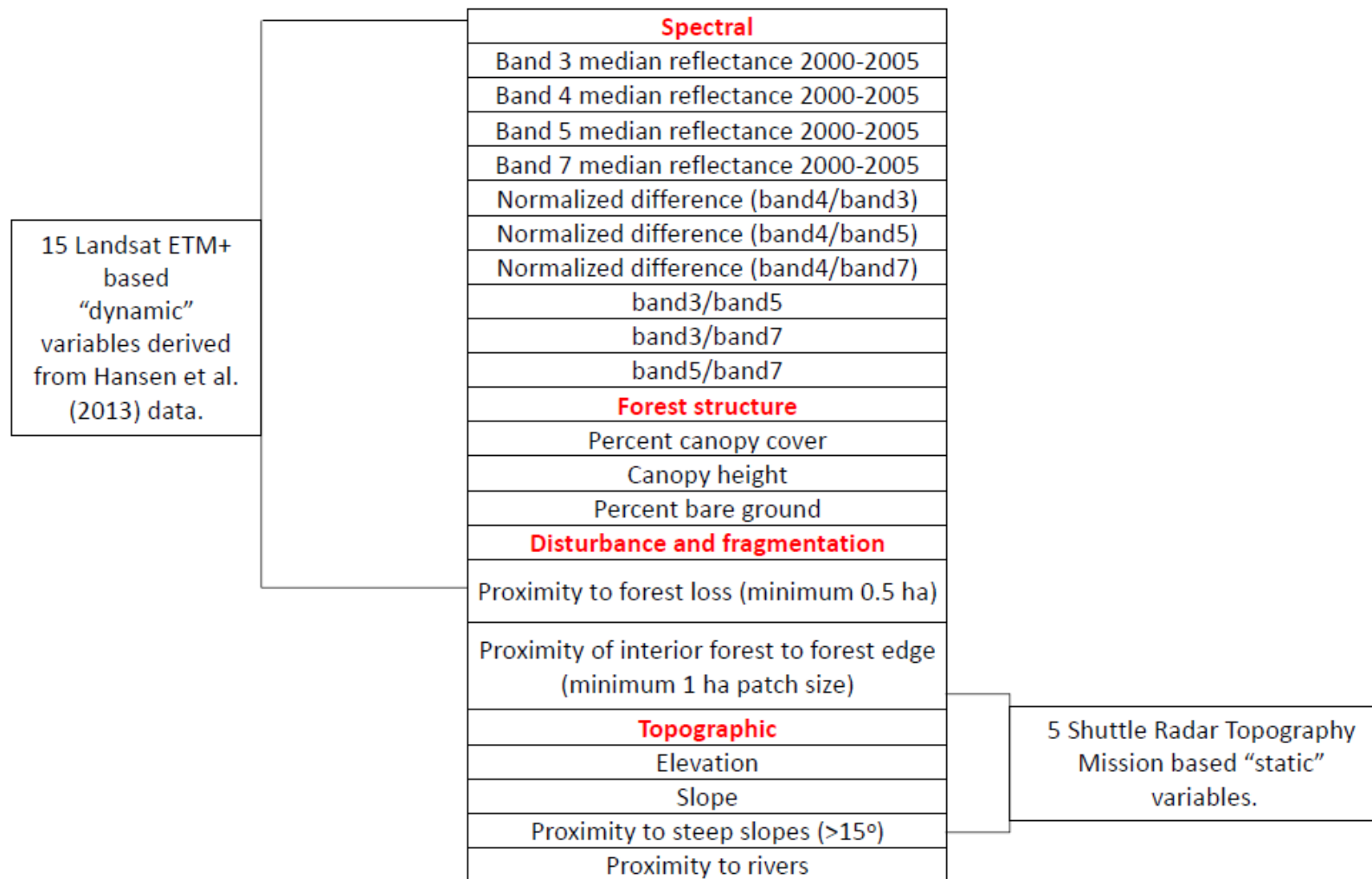


Jantz et al. (2016) Landsat ETM+ and SRTM data provide near real-time monitoring of chimpanzee (*Pan troglodytes*) habitats in Africa, Remote Sensing





# Datos de Entrada Derivados de Satélite

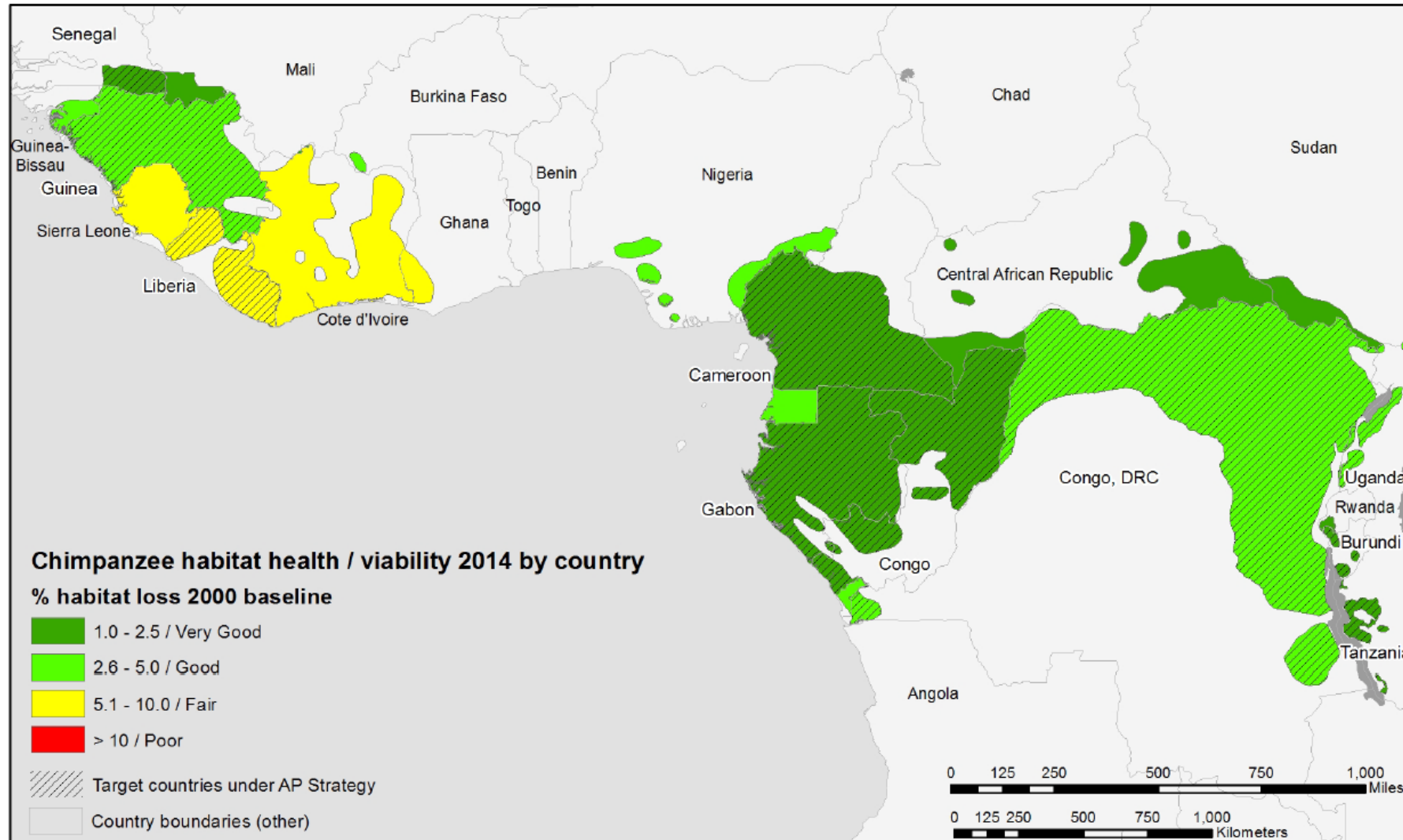


# Recopilando Datos Mediante el Monitoreo Comunitario, Patrullas de Guardabosques, Encuestas de Investigación y Vehículos Aéreos No Tripulados

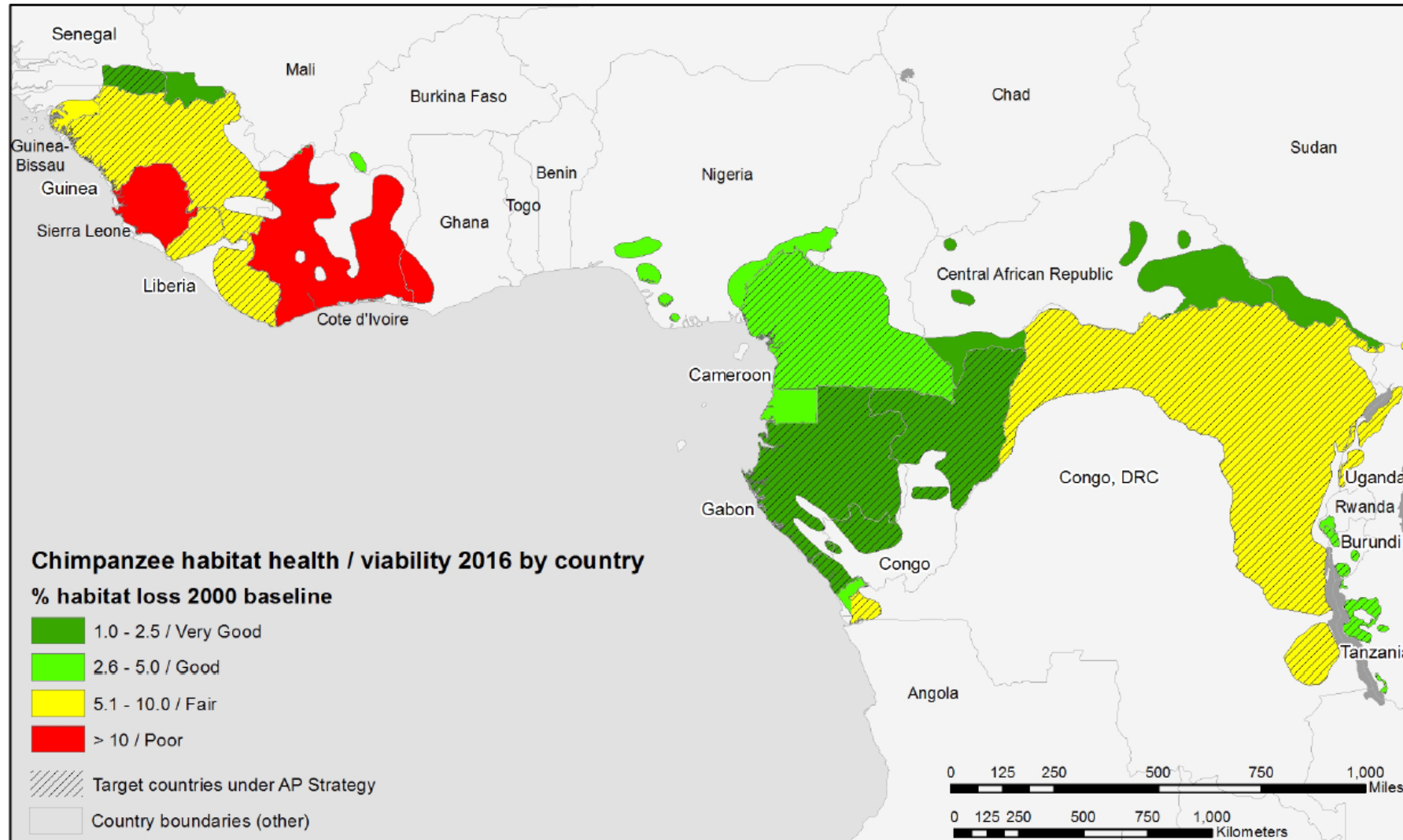




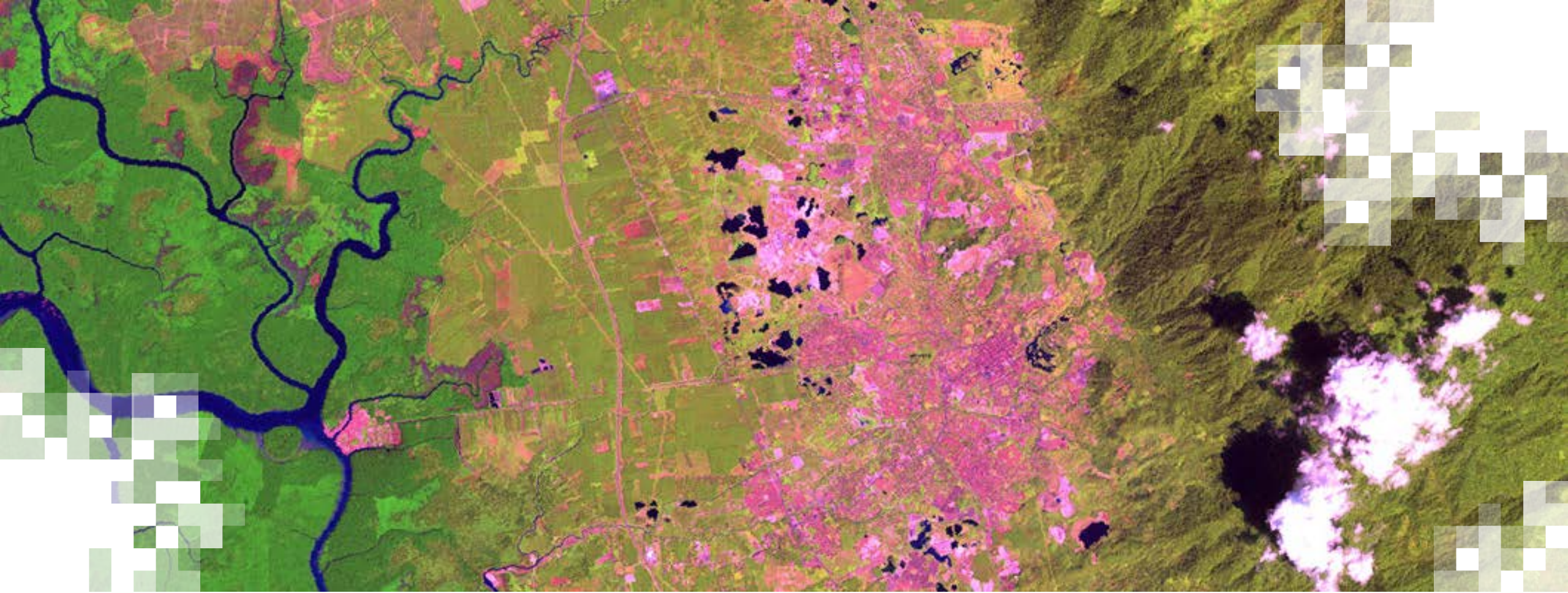
# Resultados de Idoneidad del Hábitat (2014)



# Resultados de Idoneidad del Hábitat (2016)







## Dinámica Poblacional de las Especies

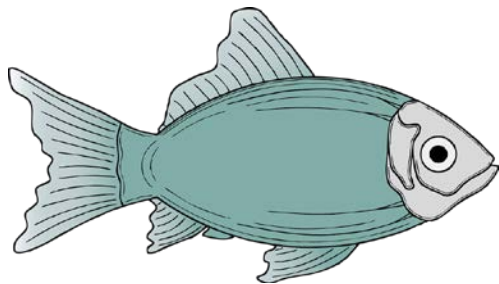
# Dinámica Poblacional de las Especies

Variaciones en la distribución geográfica y abundancia de las especies en el espacio y el tiempo

## Desafíos:

- ¿Cómo obtenemos esa información a escalas adecuadas para la utilización de la teledetección satelital??
- ¿Cómo obtenemos esa información para especies altamente móviles?

Ejemplo: Peces en los ríos



Sabemos que hay peces viviendo en los ríos, pero ¿dónde y cuántos?





# Recolectando Datos de Especies

Hay varias formas de recolectar datos sobre especies a utilizarse con aquellos por teledetección:



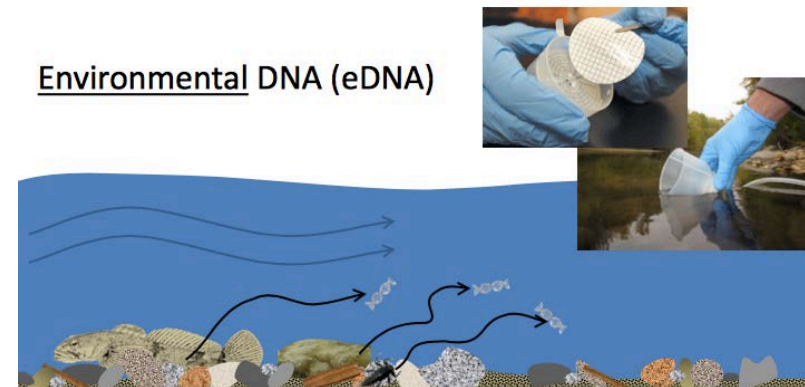
Observaciones directas



Telemetría



Cámaras trampa



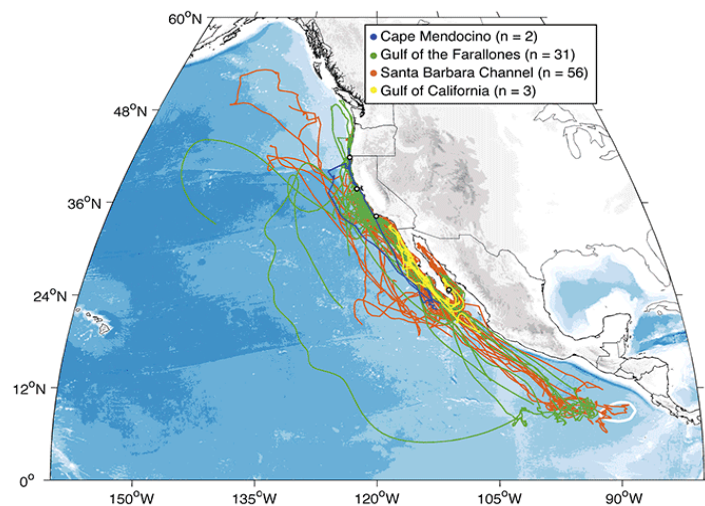
ADN ambiental



# Estudio de Caso: WhaleWatch

Investigadora Principal: Helen Bailey, Universidad de Maryland

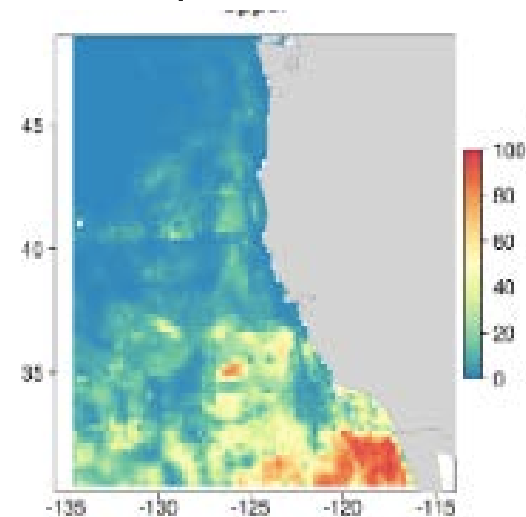
- Es una herramienta para ayudar a reducir la tasa de mortalidad de ballenas por causa de choques con equipo de pesca o transporte
- Emparejó datos de ballenas etiquetadas con mediciones satelitales de temperatura superficial marina, concentración de clorofila y altitud superficial marina
- La herramienta calcula la probabilidad de dónde habrá ballenas presentes



Ubicación real de ballenas azules



Temperatura superficial marina, altitud superficial marina, concentración de clorofila-a



Probabilidad de ocurrencia de ballenas azules para enero 2017





# Estudio de Caso: Cambio Climático, Hábitats Fluviales y Peces Salmónidos

Investigador Principal: Gordon Luikart, Universidad de Montana

- ¿Cómo interactúan los factores demográficos y genéticos con los factores ambientales en las poblaciones para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático?
- ¿Qué es el eDNA?
  - Environmental DNA (ADN ambiental en inglés)
  - ADN recolectado del ambiente (es decir, muestras de agua) en vez de directamente de organismos

Datos demográficos y genéticos con eDNA



PI: Gordon Luikart, University of Montana



# Estudio de Caso: Cambio Climático, Hábitats Fluviales y Peces Salmónidos

Investigador Principal: Gordon Luikart, Universidad de Montana

- La variación en la productividad de la población salmónida depende de las condiciones ambientales y la calidad/cantidad de hábitat
- Se utilizan variables relacionadas con la teledetección para caracterizar las condiciones ambientales

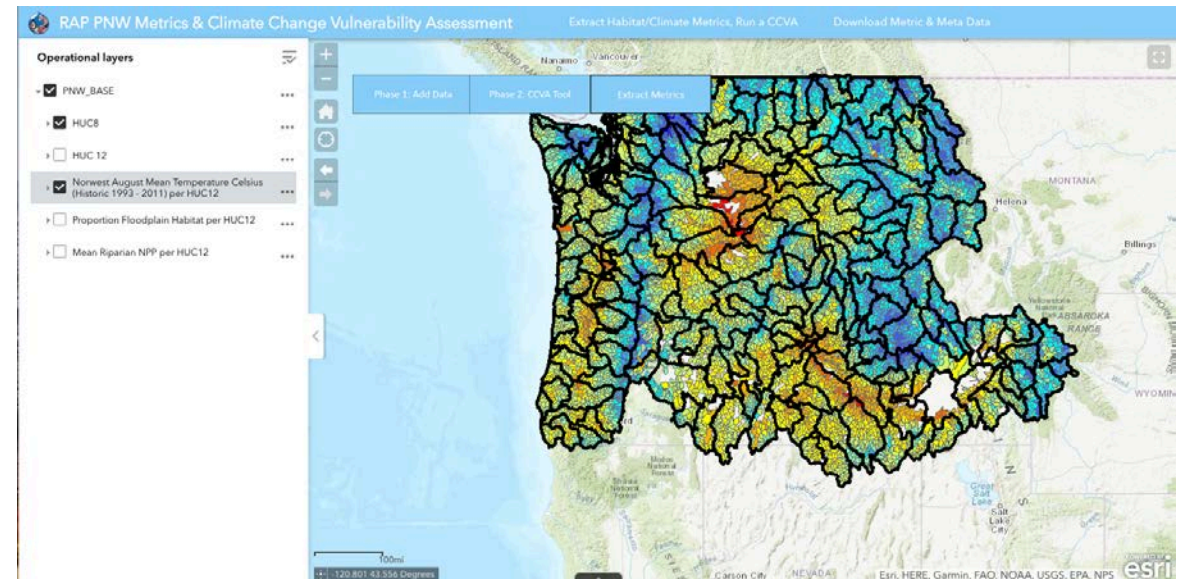
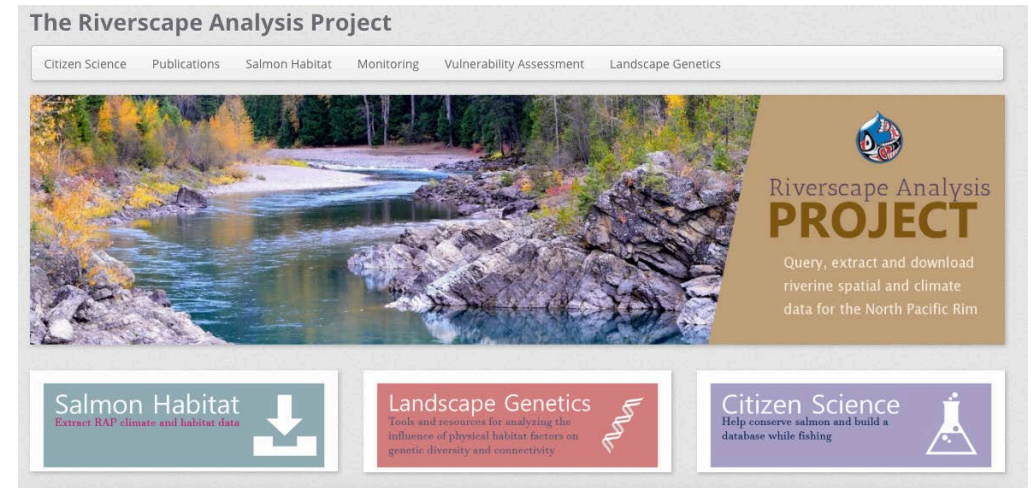
Climate Data	RS Mission/Product	Habitat Quality Data	RS Mission/Product
Freeze-Thaw Timing	NASA SSM/I, AMSR-E	Drainage Density, Amount, and Sinuosity	NASA SRTM & NHDPlusv2
Open Water	NASA AMSR-E	Productivity	NPP
NorWeST Stream Temperature	NASA Landsat TM & NAIP	Disturbance: NOAA CHAMP, Human Footprint, and NLCD 2011	NASA GRUMP, GPWv3, DMSP, Landsat (Landcover - % disturbance and % forested)
USFS Stream Flow	n/a	Channel and Valley Slope	NASA SRTM
<b>Future predictions</b> Air Temperature, Precipitation, Runoff	NASA NEX-DCP 30	Others: Glaciers, Dams, Elevation, Waterbodies	various





# Riverscape Analysis Project (RAP)

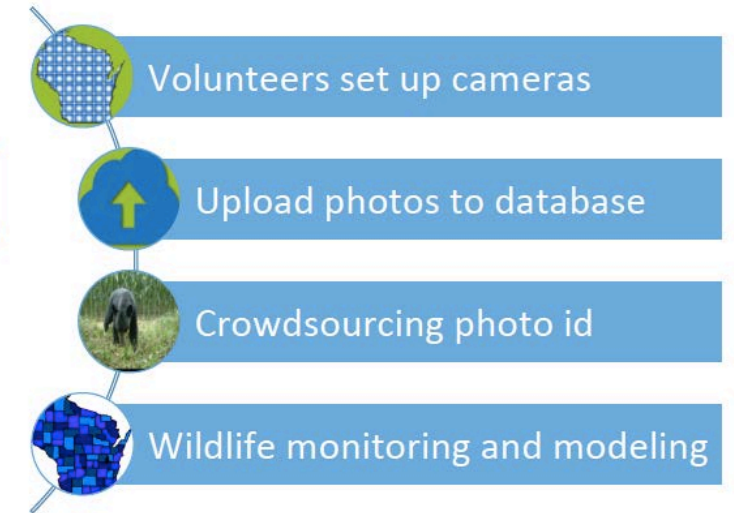
- Herramienta en línea en apoyo a la conservación de salmónidos en la cuenca del río Columbia (Pacífico Noroeste de EEUU)
  - Incluye herramientas básicas para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático
  - Herramientas genéticas del paisaje
- <http://www.ntsg.umt.edu/rap/>
- ¡¡Estén atentas/-os para un webinar en 2019 sobre teledetección en hábitats de agua dulce!!



# Estudio de Caso: Snapshot Wisconsin

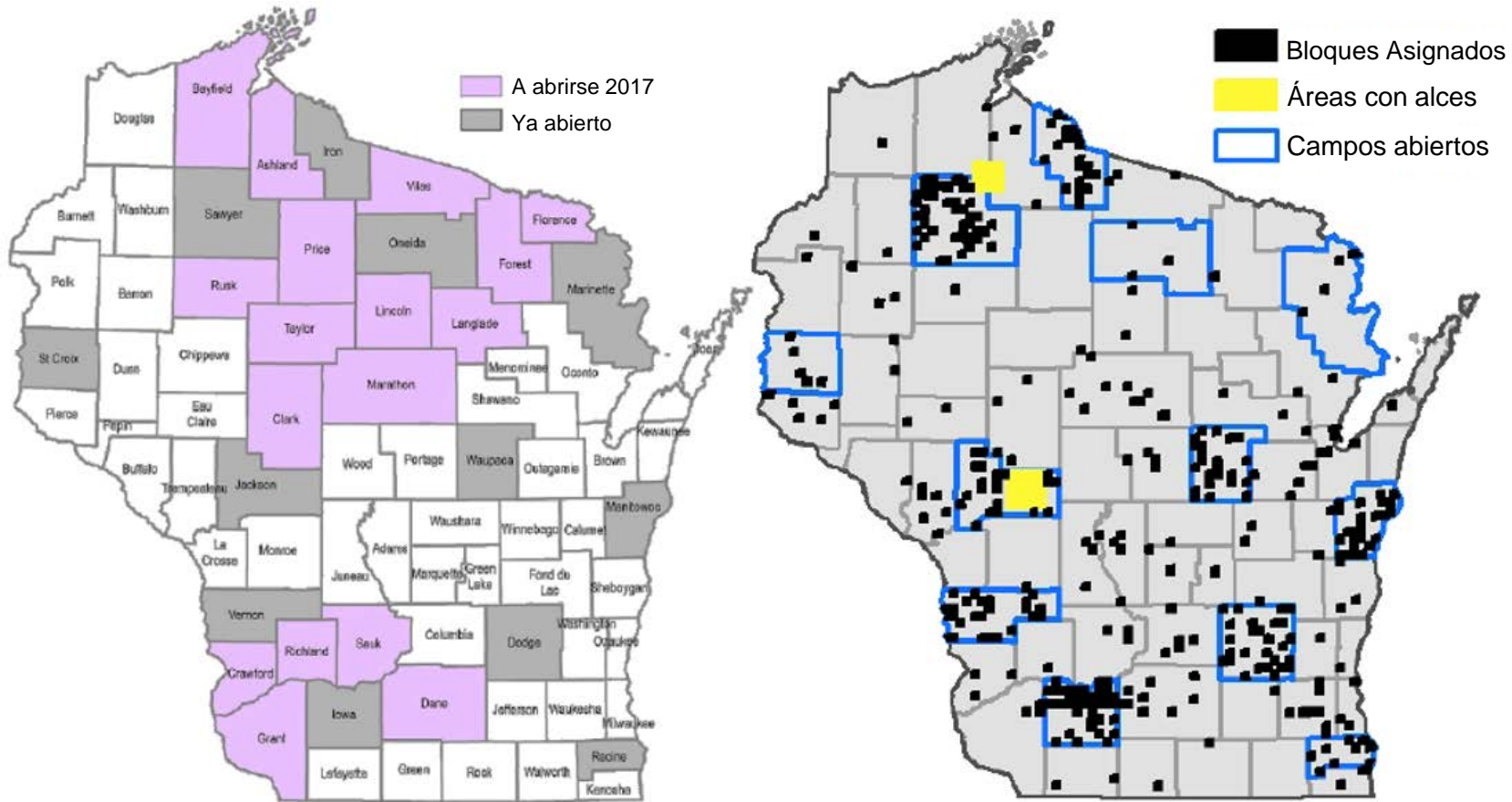
Investigador Principal: Phil Townsend, Universidad de Wisconsin

- Monitoreando fauna con cámaras colocadas en los senderos y una plataforma de colaboración abierta con el público (crowdsourcing) en Wisconsin
- Combinando información sobre especies animales de cámaras en los senderos con datos por teledetección para caracterizar el hábitat





# 600 Voluntarios, 800 Cámaras, 10 Millones de Fotos



**Estadísticas del Proyecto**

**998** Voluntarios inscritos mantienen

**1.152** Cámaras, rindiendo

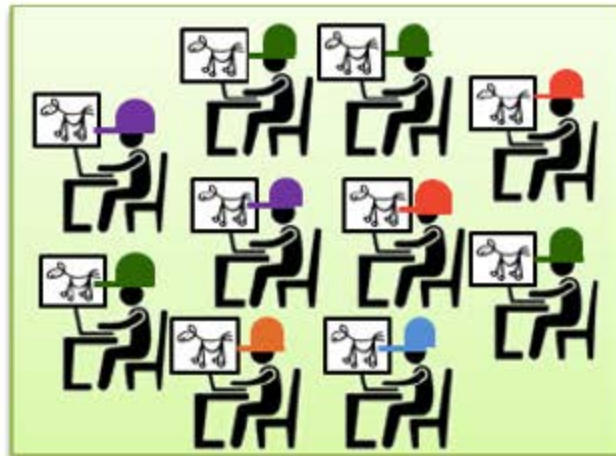
**20.411.915** Fotos

(Actualizado el 23 de mayo de 2018)

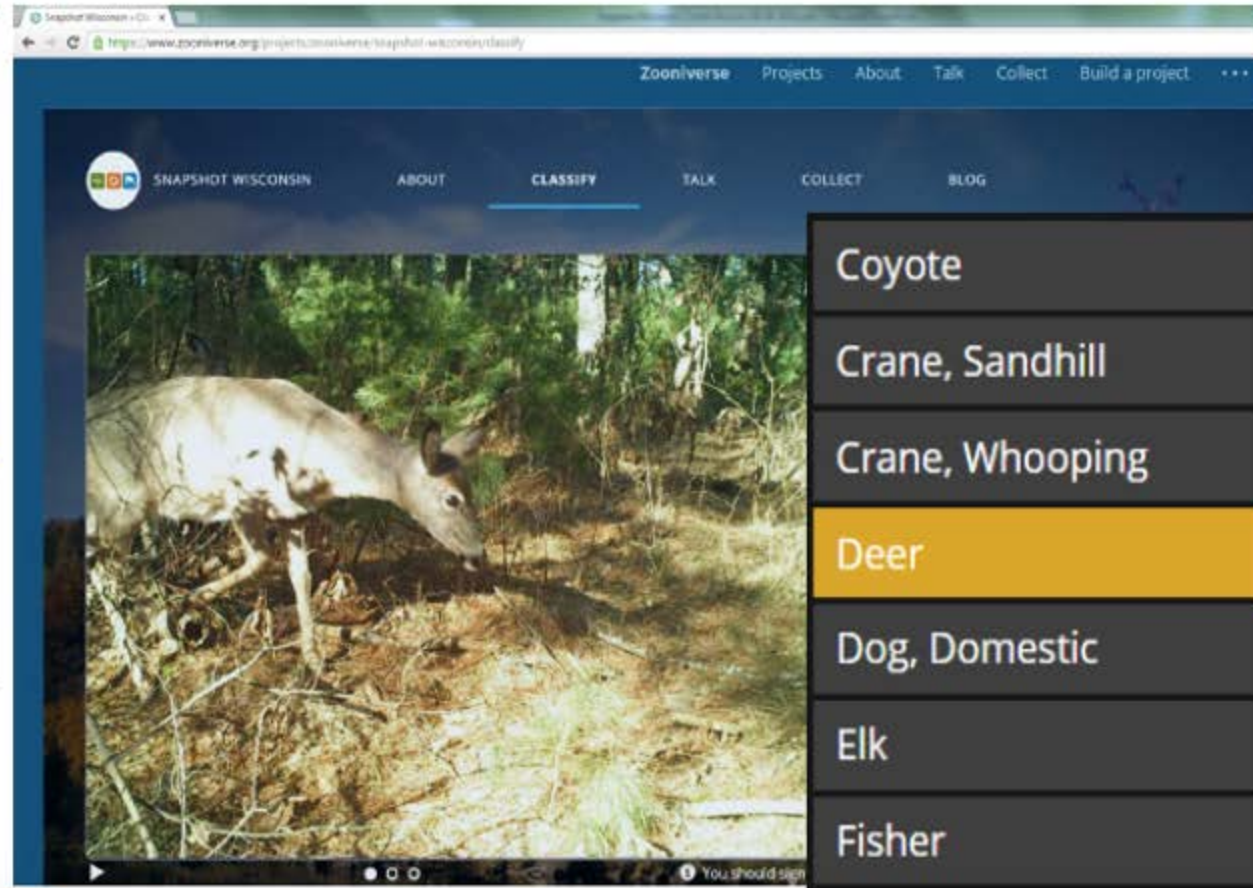


# Crowdsourcing con Zooniverse

5.000 voluntarios, 1 millón de clasificaciones, Comunidad global en línea

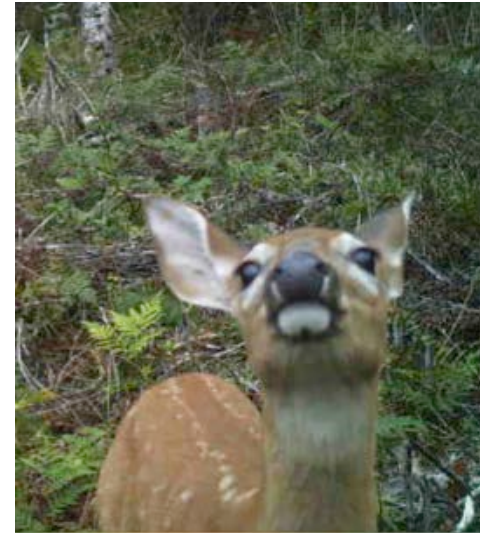


[snapshotwisconsin.org](http://snapshotwisconsin.org)



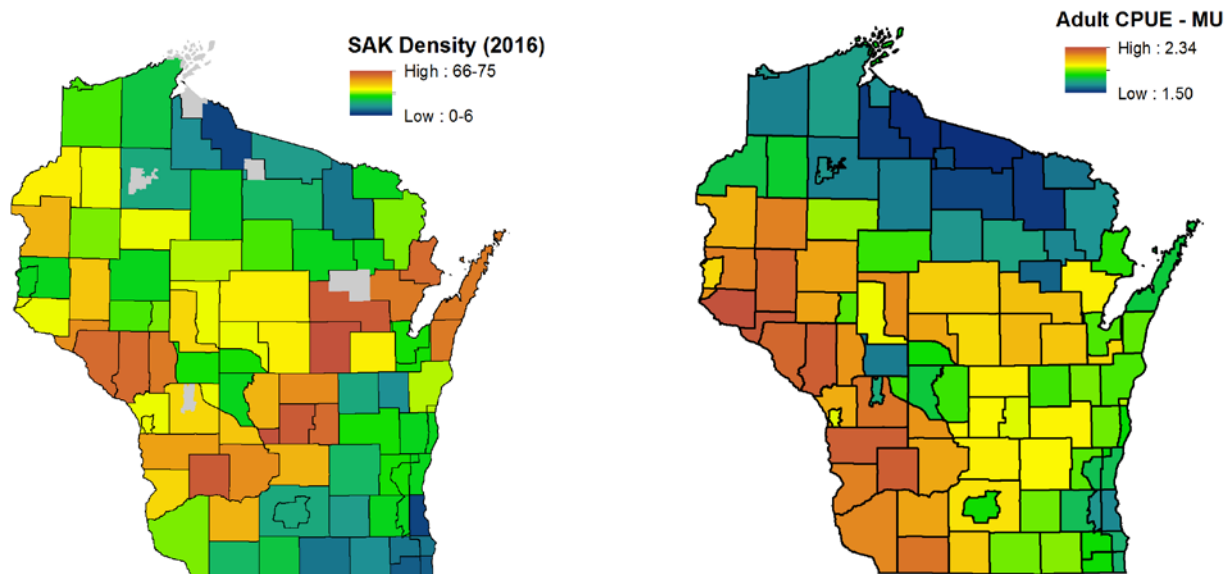


# Zooniverse- Imágenes



# Estimando Distribuciones de Animales

- Actualmente las poblaciones de venados se estiman utilizando estadísticas de cosecha (cacería) otoñal, suposiciones sobre la productividad de las hembras y otros factores
- La combinación de datos de cámaras trampa con datos por teledetección produce mejores estimaciones de tamaño y ubicación de poblaciones de venados



Comparación de estimaciones de abundancia de venados utilizando estadísticas de cosecha otoñal (izquierda) con estimaciones utilizando datos de cámaras trampa y por teledetección (derecha)





# Estudio de Caso: Detectando Pingüinos en la Antártida

Investigadora Principal: Heather Lynch, Universidad de Stony Brook

- Se utilizaron imágenes para explorar por pingüinos y otras aves marinas sobre todo el continente antártico
- Las imágenes sirven para detectar guano de grandes colonias de aves para determinar su ubicación y abundancia



Ubicaciones de colonias de pingüinos Adelia identificadas mediante Landsat

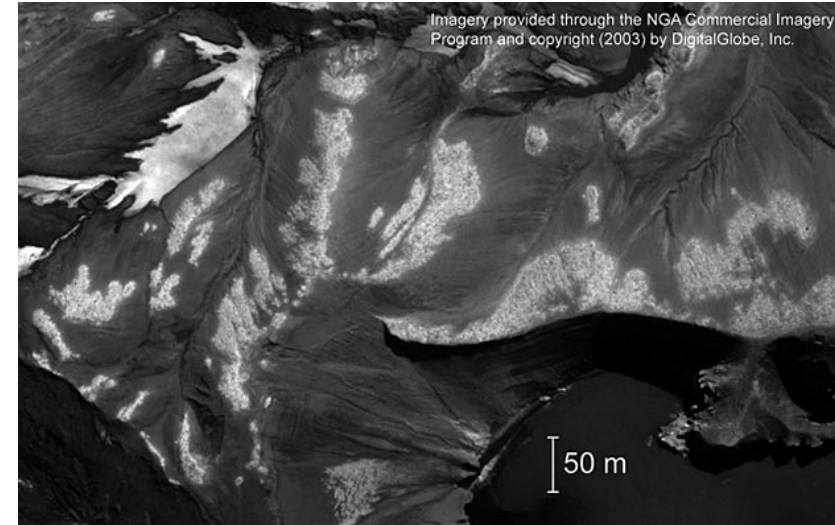


Imagen de resolución espacial alta de guano sobre rocas en la Antártida

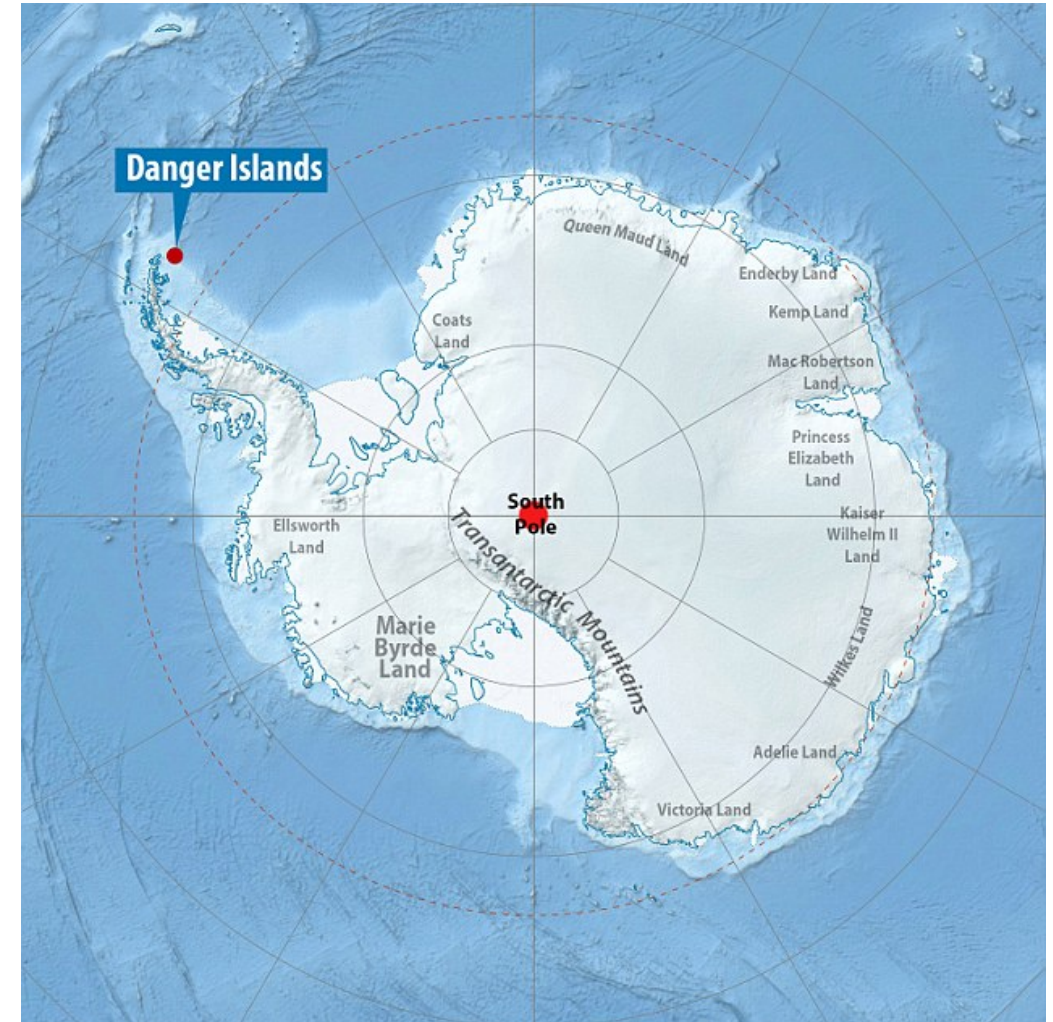
Imágenes cortesía de Heather Lynch



# Estudio de Caso: Detectando Pingüinos en la Antártida

Investigadora Principal: Heather Lynch, Universidad de Stony Brook

- El equipo descubrió varias “mega-colonias” de pingüinos y petreles
- Adquirieron fondos para enviar un equipo a los islotes Peligro basándose en la detección de una mega colonia de pingüinos por Landsat
- Las colonias de los islotes Peligro no eran consideradas una prioridad, pero esto se está revisando como resultado directo de estos hallazgos

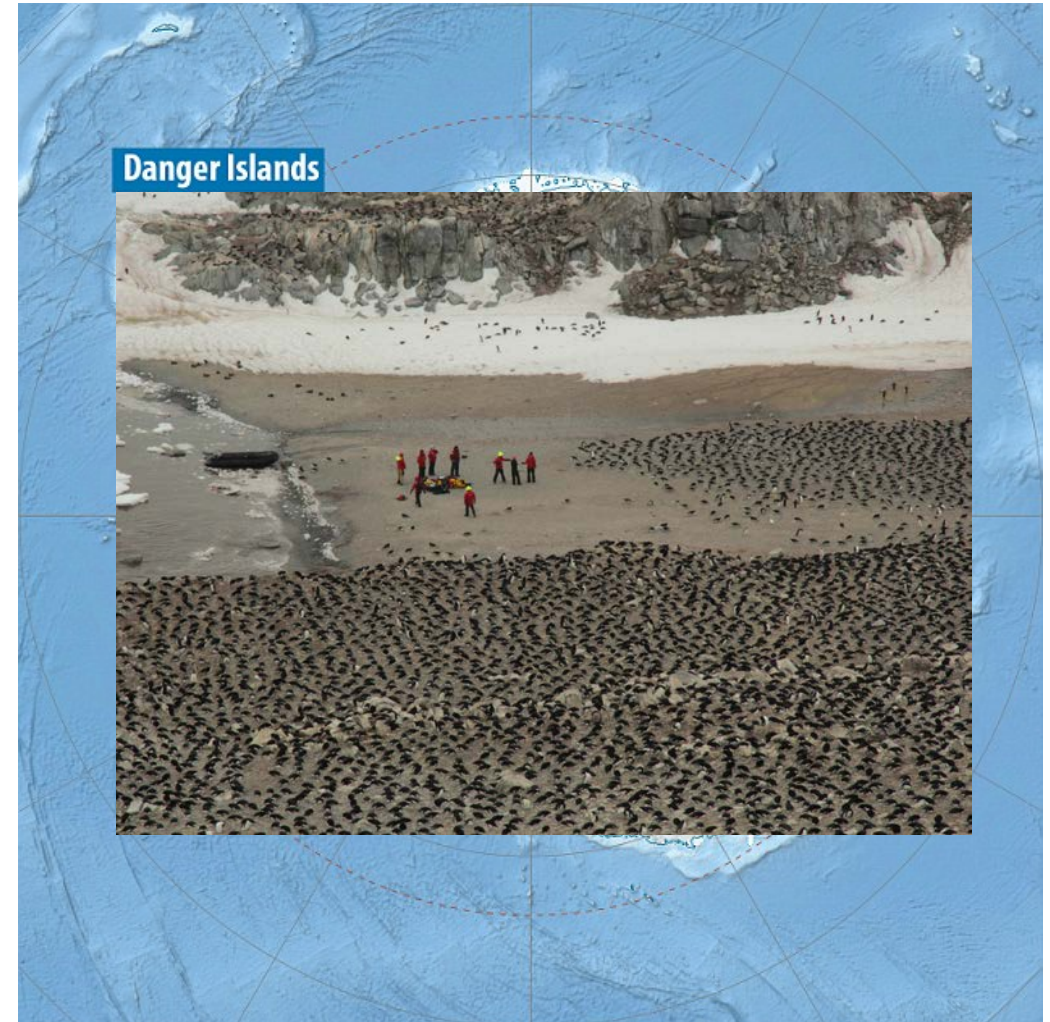




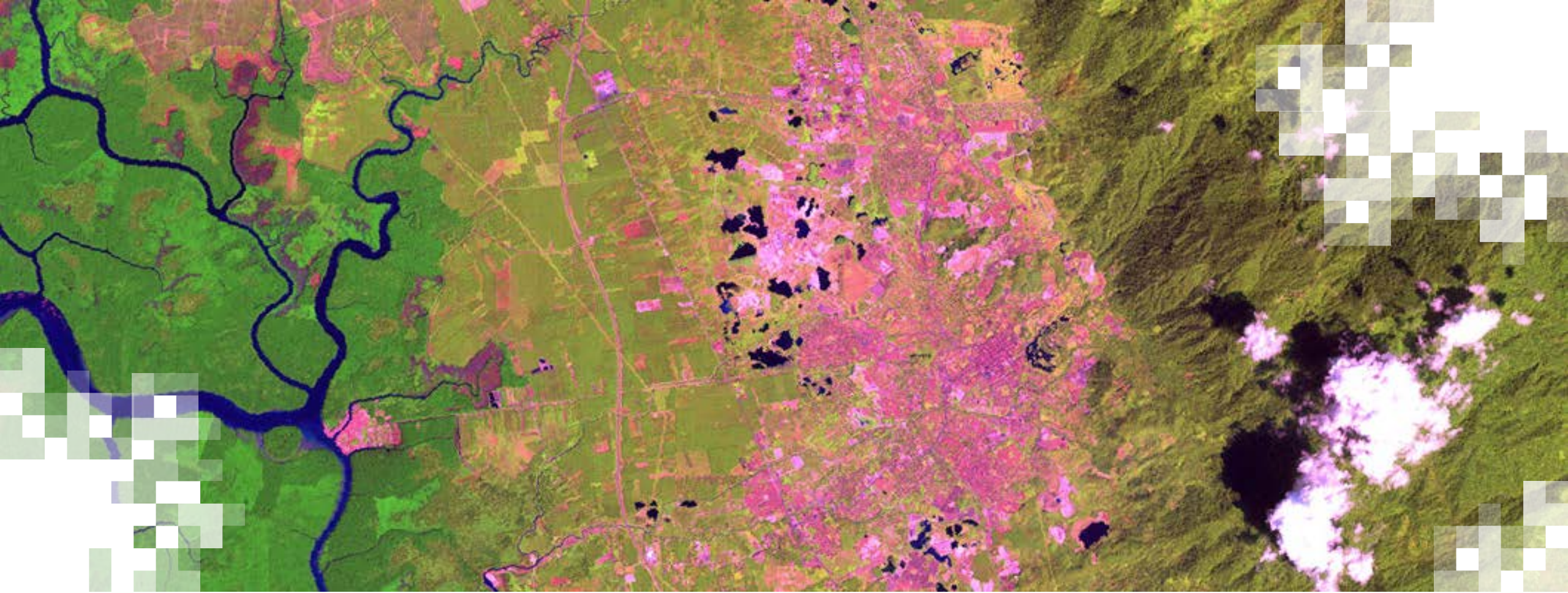
# Estudio de Caso: Detectando Pingüinos en la Antártida

Investigadora Principal: Heather Lynch, Universidad de Stony Brook

- El equipo descubrió varias “mega-colonias” de pingüinos y petreles
- Adquirieron fondos para enviar un equipo a los islotes Peligro basándose en la detección de una mega colonia de pingüinos por Landsat
- Las colonias de los islotes Peligro no eran consideradas una prioridad, pero esto se está revisando como resultado directo de estos hallazgos





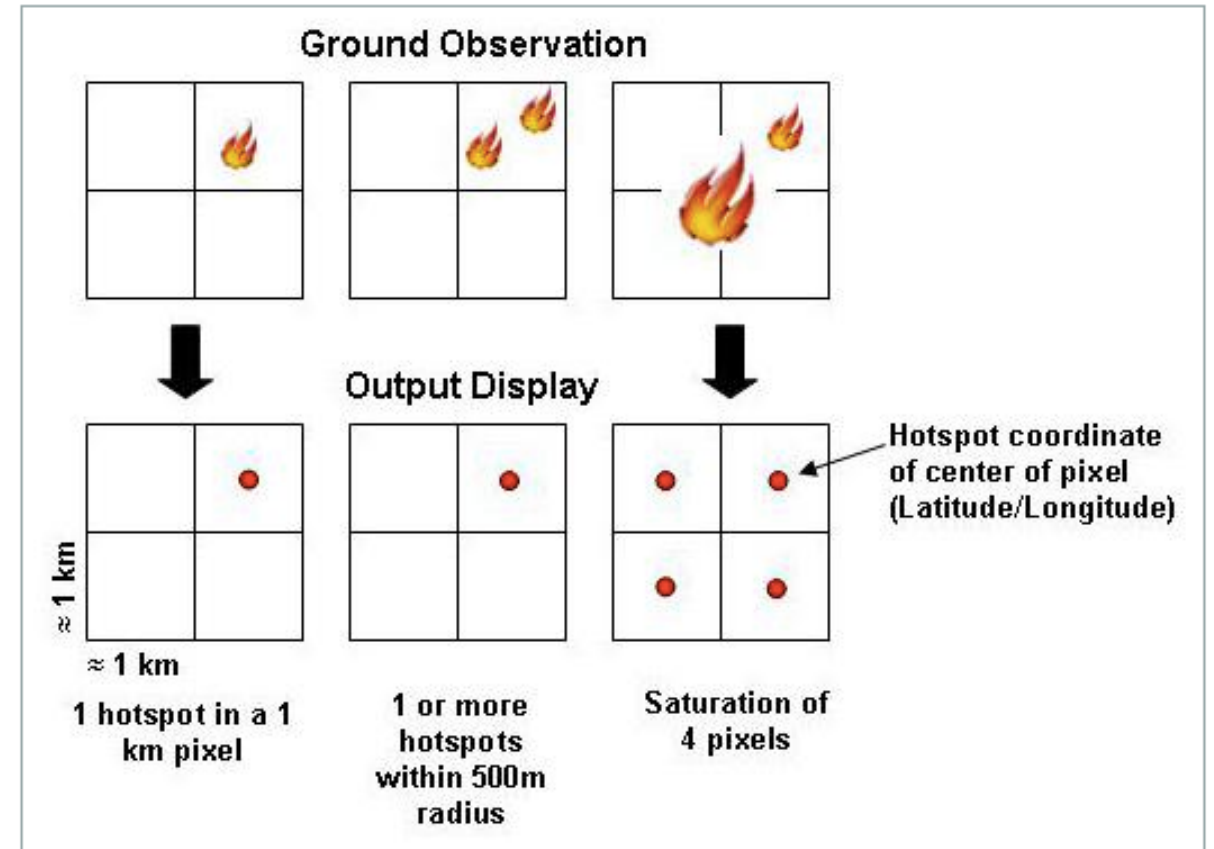


# El Monitoreo de Incendios Forestales para la Conservación



# Imágenes Satelitales para el Monitoreo de Incendios Forestales

- Productos “MODIS Active Fire”
  - Resolución Espacial: 1km
  - Disponibles para las últimas 24 y 48 horas y 7 días
- ¿Qué tamaños de incendio se pueden detectar??
  - Depende de muchas diferentes variables (ángulo de escaneo, posición del sol, cantidad de humo etc.)
  - MODIS detecta incendios de 1000 m<sup>2</sup> de manera rutinaria
  - En buenas condiciones, se puede detectar incendios en llamas la décima parte de este tamaño



# Imágenes Satelitales para el Monitoreo de Incendios Forestales

- Productos VIIRS Active Fire
  - Resolución espacial: 375m y 750m
  - Disponibles cada 24 y 48 horas y 7 días
- Brindan una mejor respuesta sobre incendios más pequeños
- Mejor funcionamiento de noche

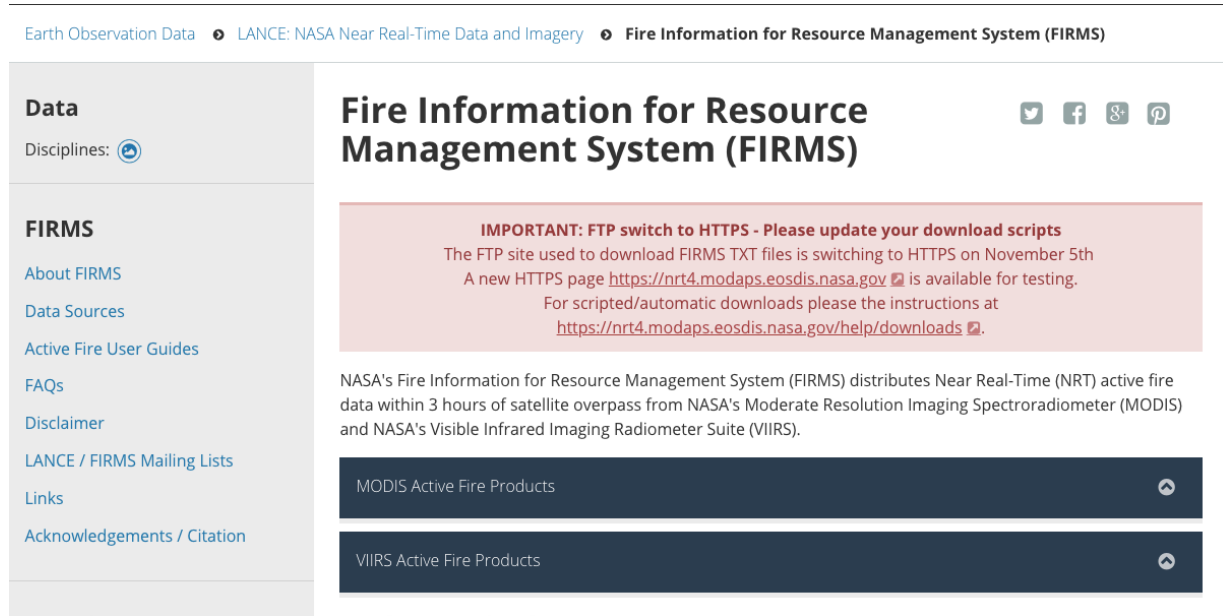




# Fire Information for Resource Management System\* (FIRMS)

- Distribuye datos de incendios activos en tiempo casi real dentro de 3 horas después del paso superior satelital
- Mapa de incendios en línea
- Alertas de incendios por correo electrónico
- Permite descargar datos de incendios activos (SHP, TXT, KML)
- Descarga de archivos
- <https://earthdata.nasa.gov/earth-observation-data/near-real-time/firms>

\* Sistema de Datos de Incendios para la Gestión de Recursos en inglés



The screenshot shows the NASA FIRMS website. At the top, there is a breadcrumb trail: "Earth Observation Data" > "LANCE: NASA Near Real-Time Data and Imagery" > "Fire Information for Resource Management System (FIRMS)". The main header includes the title "Fire Information for Resource Management System (FIRMS)" and social media icons for Twitter, Facebook, Google+, and Pinterest. A prominent red alert box states: "IMPORTANT: FTP switch to HTTPS - Please update your download scripts. The FTP site used to download FIRMS TXT files is switching to HTTPS on November 5th. A new HTTPS page <https://nrt4.modaps.eosdis.nasa.gov> is available for testing. For scripted/automatic downloads please the instructions at <https://nrt4.modaps.eosdis.nasa.gov/help/downloads>." Below the alert, a paragraph explains: "NASA's Fire Information for Resource Management System (FIRMS) distributes Near Real-Time (NRT) active fire data within 3 hours of satellite overpass from NASA's Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) and NASA's Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS)." At the bottom, there are two dark blue buttons: "MODIS Active Fire Products" and "VIIRS Active Fire Products", each with an upward-pointing arrow icon.



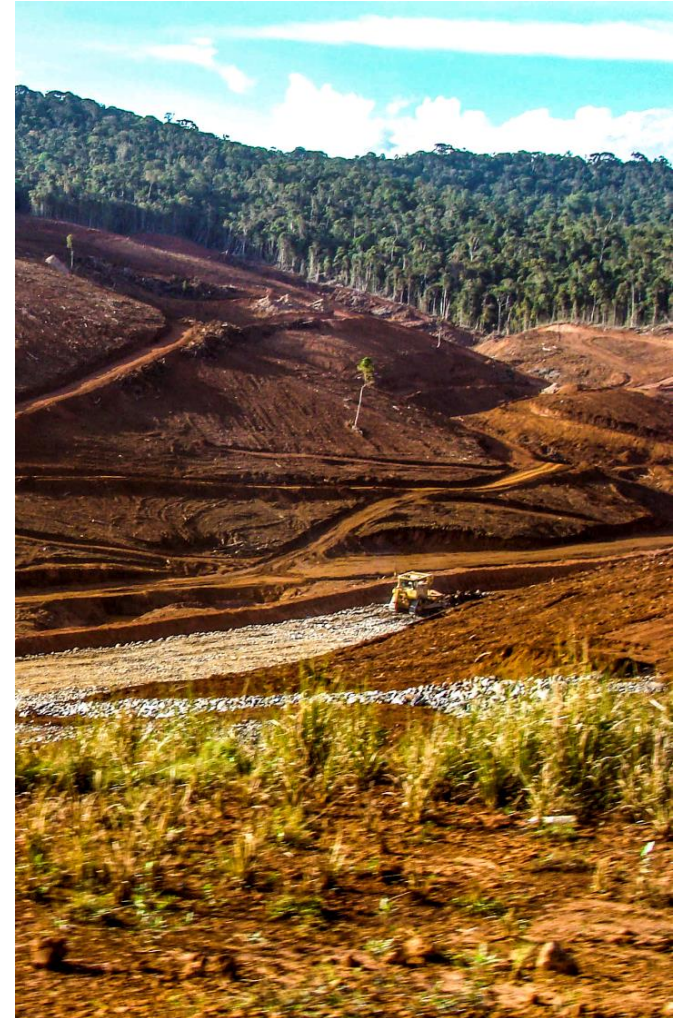


FIRECAST



# Bosques en Crisis

- 7 millones de hectáreas de bosque tropical se pierden cada año
- El resultado es una pérdida de biodiversidad, emisiones de carbono y el deterioro de los servicios ecosistémicos
- Los factores principales en el trópico son
  - Incendios agrícolas
  - Expansión del cultivo de productos básicos (aceite de palma, soya, pulpa)
  - Minería
  - Tala



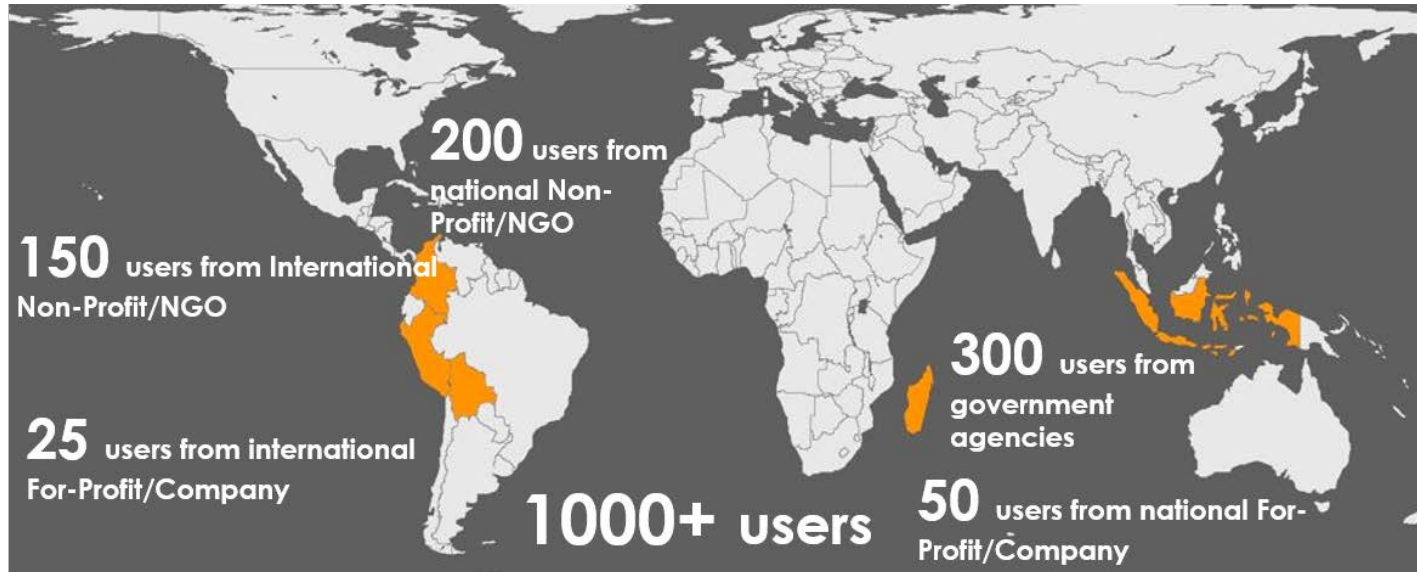
© Conservation International/photo by Jhonson Rakotoniaina



# Solución

- FIRECAST utiliza observaciones satelitales para monitorear disturbios ecosistémicos como incendios, condiciones de riesgo de incendio, deforestación y acercamiento a áreas protegidas y brinda esta información a personas encargadas de tomar decisiones mediante alertas por correo electrónico, mapas e informes

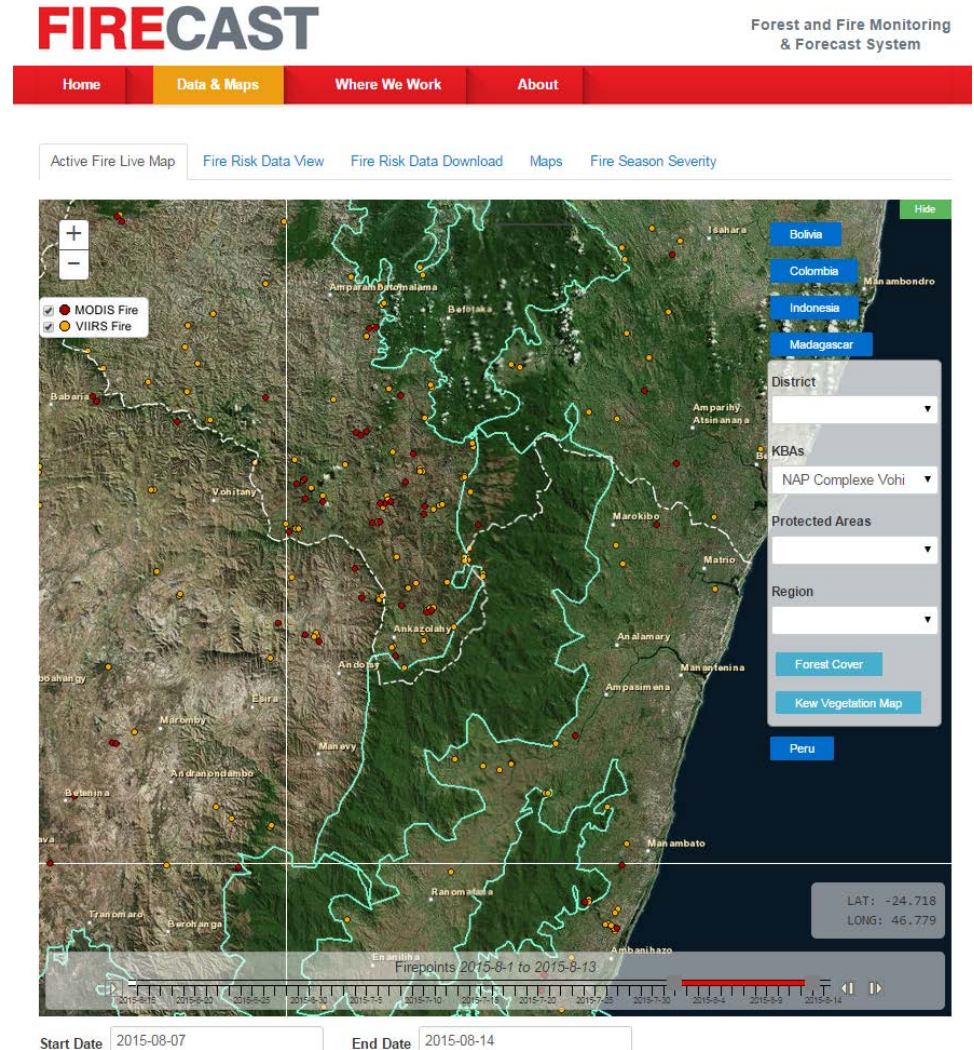
## FIRECAST





# FIRECAST- Productos

- Detección de Incendios Activos (Active Fire)
  - Alertas de incendios activos por MODIS y VIIRS cada hora
- Pronóstico de Riesgo de Incendios (Fire Risk Data)
  - Estimaciones satelitales de condiciones meteorológicas para generar un indicador diario de riesgo de inflamabilidad forestal
- Pronóstico de Severidad de Temporada de Incendios (Fire Season Severity)
  - La temperatura superficial marina en el Atlántico y Pacífico Norte ayuda a pronosticar la intensidad de la actividad de incendios varios meses antes de la temporada de estos
- <https://firecast.conservation.org>

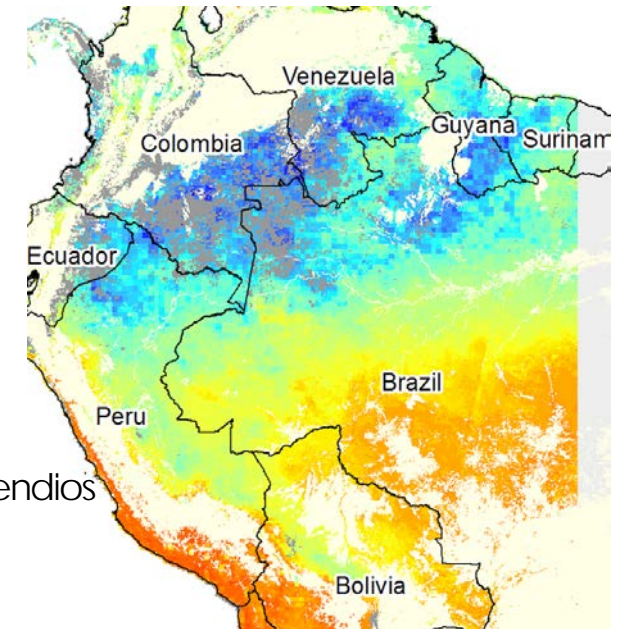
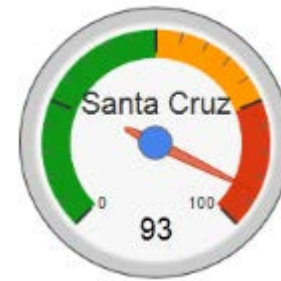


# Estudio de Caso: ONG Boliviana

- La Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) lleva tiempo utilizando datos de riesgo de inflamabilidad diaria como insumo para un sistema de alerta de inflamabilidad nacional.



- FAN también trabaja con 34 comunidades bolivianas, enseñándoles cuáles son los riesgos para los ecosistemas y para la salud de la quema de campos agrícolas durante las condiciones de mayor riesgo de incendios



Índice diario de riesgo de incendios





# Estudio de Caso: Perú

- Reserva Alto Mayo
- FIRECAST se ha integrado con el monitoreo in situ y el reconocimiento por vehículos aéreos no tripulados (drones) para investigar y reportar actividades de tala ilegal



# Resumen

- Los datos por teledetección satelital sirven para evaluar la idoneidad del hábitat
- Los datos de especies recolectados directa o remotamente se pueden combinar con la teledetección satelital para entender el hábitat y el movimiento de estas
- Los productos y herramientas de la teledetección satelital para el monitoreo de fauna silvestre pueden ayudar a entender cómo los incendios forestales impactarán áreas protegidas





# Contactos

- ARSET- Gestión de la Tierra e Incendios Forestales
  - Cynthia Schmidt: [Cynthia.L.Schmidt@nasa.gov](mailto:Cynthia.L.Schmidt@nasa.gov)
  - Amber McCullum: [AmberJean.Mccullum@nasa.gov](mailto:AmberJean.Mccullum@nasa.gov)
- ARSET- Preguntas Generales
  - Ana Prados: [aprados@umbc.edu](mailto:aprados@umbc.edu)
- ARSET- Página Web:
  - <http://arset.gsfc.nasa.gov>



# Land Management Webinars

<https://arset.gsfc.nasa.gov/land/webinars>

[Introduction to Remote Sensing for Conservation Management](#)

[Remote Sensing of Forest Cover and Change Assessment for Carbon Monitoring](#)

[Introduction to Remote Sensing for Coastal and Ocean Applications](#)

[Introduction to Remote Sensing for Scenario-Based Ecoforecasting](#)

[Advanced Webinar: Techniques for Wildfire Detection and Monitoring](#)

[Advanced Webinar: Land Cover Classification with Satellite Imagery](#)

[Advanced Webinar: Accuracy Assessment of a Land Cover Classification](#)

[Advanced Webinar: Change Detection for Land Cover Mapping](#)

[From Earth Observations to Earth Applications: Satellite Applications for Biodiversity Conservation](#)

