

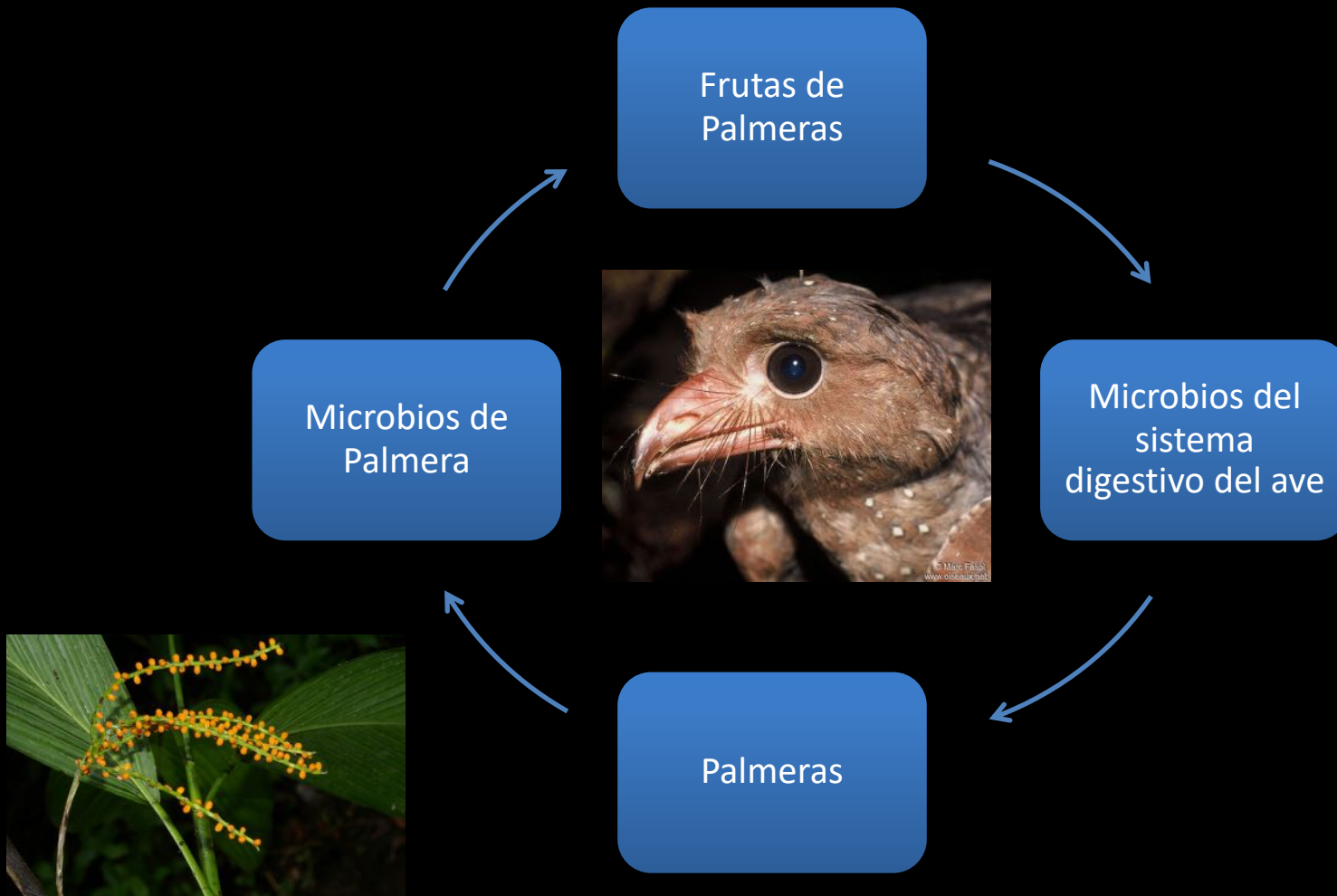
Explorando las relaciones bióticas que sostienen la biodiversidad en ecosistemas kársticos: señales de interacción planta – ave, y primera aproximación de la microbiota del tubo digestivo del ave nocturna guácharo (*Steatornis caripensis*), en Cerro Blanco, San Martín, Perú

Michel Sauvain<sup>1</sup>, Cédric Dufloer, Yesenia Correa Vásquez, Romina Pacheco Tapia, Milagros Carillo Torres, Carlos Amasifuen Guerra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> [michel.sauvain@ird.fr](mailto:michel.sauvain@ird.fr)

<sup>2</sup> [carlos.amasifuen@untrm.edu.pe](mailto:carlos.amasifuen@untrm.edu.pe)

¿Existe una relación fisiológica y/o taxonómica entre la flora microbiana del guácharo y de las frutas de palmeras que constituye su dieta facilitando las interacciones entre el ave y la planta?



# Área de estudio

- El ecosistema kárstico del macizo de Cerro Blanco, situado en la localidad de Palestina, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín, cuenca del río Alto Mayo, en el área de transición andino-amazónica del norte del Perú



# Metodología

- **Trabajo de campo realizado del 15 al 29 de agosto del 2017, que consistió en**
  - Prospección de cuevas en donde se encontraban habitando las poblaciones de guácharo
  - Colecta de los restos de frutos presentes en las heces de los guácharos, y a lo largo de las cuevas donde estas aves tenían establecidos sus nidos
  - Colecta de muestras de frutos de plantas presentes en la zona de Cerro Blanco, con énfasis en las palmeras (fuente principal de alimento de los guácharos)
  - Muestreo de la flora microbiana presente en heces de guácharo
- **Trabajo de laboratorio realizado en el LMI LAVI**
  - Cultivo y conservación de la flora microbiana intestinal del guácharo
  - Identificación taxonómica de los restos de frutos recogidos de las heces de los guácharos y del interior de las cuevas





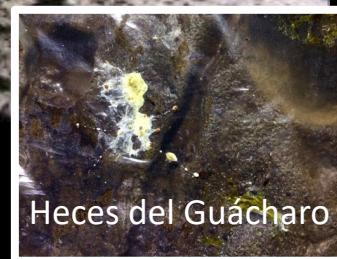
# Repartición espácial del Guácharo y de los restos de su comida en la cueva



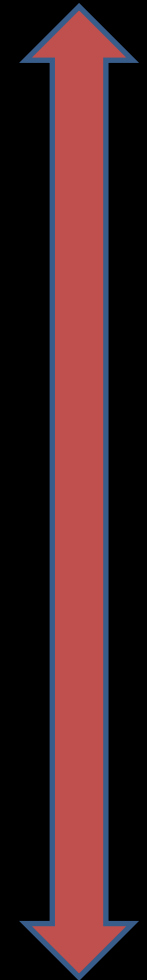
Foto J-Y Bigot



Semillas de palmera



Heces del Guácharo



Entre  
20 y  
30 m  
de  
altura

# Resultados preliminares

- Existe una aparente y estrecha relación de interdependencia entre los guácharos y las palmeras, especialmente la especie *Oenocarpus bataua* “ungurahui”, cuyos frutos serían la principal fuente de alimento que sostienen la estructura poblacional de estas aves en Cerro Blanco. Sustentan estos hallazgos, la gran cantidad de los restos de fruto de *O. bataua* siendo el componente vegetal más importante observado en las heces y vómitos de los guácharos, y cuyas semillas se encontraron también en abundancia al interior de las cuevas donde estas aves habitaban.



*Oenocarpus bataua* “ungurahui”

- Otras palmeras que estarían contribuyendo con la dieta de los guácharos serían *Iriartea deltoidea* “huacrapona”, *Euterpe precatoria* “huasaí” y *Socratea exorrhiza* “cashapona”, cuyos restos y semillas también fueron identificados, pero en menor cantidad.



*Iriartea deltoidea* “huacrapona”



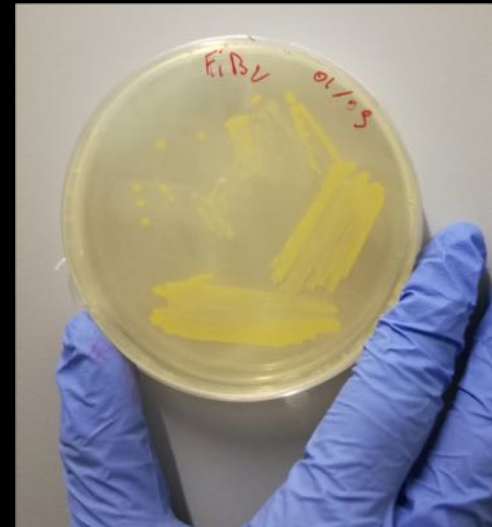
*Euterpe precatoria* “huasaí”

# Trabajos de laboratorio

- Puesta en cultivo de 32 muestras en 5 días de colecta sea
  - 14 muestras colectadas de frutas de palmeras
  - 18 muestras colectadas de heces de guácharos
- Conservación de todas las muestras en alcohol etílico para extracción de ADN
- Conservación de las muestras originales en el crío banco de la UPCH
- Conservación de las muestras de microorganismos cultivado en el mismo crío banco



Hongo aislado



Bacteria aislada

# Discusión sobre los resultados preliminares obtenidos

- **¿Porque recolectar las heces del Guácharo, ave nocturna en las cuevas?**
  - Por ser un ave protegido, NO capturemos especímenes de Guácharo para poder coleccionar heces. Las cuevas son lugares propicios para coleccionar heces de Guácharos por la concentración de las aves en sus zonas de nidificación y con menos riesgos de contaminación con microorganismos sin relación con su flora digestiva
  - Los guácharos pasan la mayoría de tiempo de su vida en cima de las palmeras afuera de las cuevas, de una forma dispersada y poco alcanzable (F. Roca, 2008 ; R. Holland et al. 2009)
- **¿Cual es el interés de conocer la flora microbiana del aparato digestivo del Guácharo?**
  - La dieta (pulpa de las frutas de palmera) de estas aves compuesta esencialmente de lípidos y de carbohidratos y pobre en proteínas sugiere un sistema digestivo adaptado a la capacidad de transformar estos recursos en amino ácidos (G. Rojas Lizarazo. 2012)
  - Se sabe que los pichones del Guácharo tienen un tiempo de retención en su tubo digestivo 4 veces mas largo que otras especies de aves del mismo tamaño (C. Bosque et al., 1992). Esta larga permanencia permite extraer de manera mas eficaz los componentes nitrogenados que son en poca cantidad en su dieta. Este tiempo de permanencia puede ser igualmente utilizado para poner en marcha otros mecanismos de adquisición de nitrógeno como la multiplicación de microorganismos útiles.
  - La flora microbiana del Guácharo podría transformar lípidos y carbohidratos en amino ácidos a través de su propio metabolismo y así ayudar al Guácharo a alcanzar las necesidades nutricionales de su crecimiento (Waite y Taylor, 2015)
- El estudio que empezamos permitiría entender mejor cual es la **eco fisiología nutritiva del Guácharo** y así aislar **microorganismos** que podrían tener **funciones enzimáticas** remarcables en relación con la **metabolización acelerada de los nutrientes** de la pulpa de las frutas de palmera.



# Referencias bibliográficas sobre la dieta del Guácharo

- **F. Roca 2008.** *Las palmeras en el conocimiento tradicional del grupo indígena amazónico Aguaruna–Huambisa*
- **R. Holland et al. 2009.** *The Secret Life of Oilbirds: New Insights into the Movement Ecology of a Unique Avian Frugivore*
- **C. Bosque et al. 1992.** *Digestive Efficiency and Rate of Food Passage in Oilbird Nestlings*
- **G. Rojas Lizarazo. 2012.** *Dieta del guácharo *Steatornis caripensis* Humboldt, 1817 (Aves: Steatornithidae) en el Parque Nacional Natural Chingaza, Cundinamarca – Colombia*
- **Waite y Taylor, 2015.** *Exploring the avian gut microbiota: current trends and future directions*

# Equipo participante mixto

## Ecólogo:

- Dr. Carlos Amasifuen Guerra



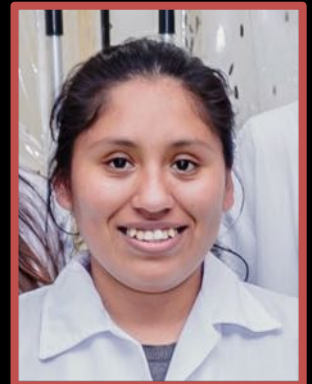
## Químico Farmacéuticos:

- Dr. Michel Sauvain
- MSc. Cédric Dufloer



## Microbiólogas y biólogas:

- MSc. Yesenia Correa Vásquez
- MSc. Romina Pacheco Tapia
- Biol. Milagros Carrillo Torres



# Agradecimientos

- A mi colega y amigo, el Dr. Jean-Loup Guyot, responsable de la expedición Cerro Blanco 2017
- A los colegas del IRD y de otras instituciones peruanas y francesas que permitieron a nuestro grupo de investigación de empezar a conocer el mundo mágico de las cuevas

