

# Expedición a Bolivia (II)

Tras los pasos de  
un asesino



Ignacio De  
la Riva



Patricia A.  
Burrowes

Fotos de Ignacio De la Riva



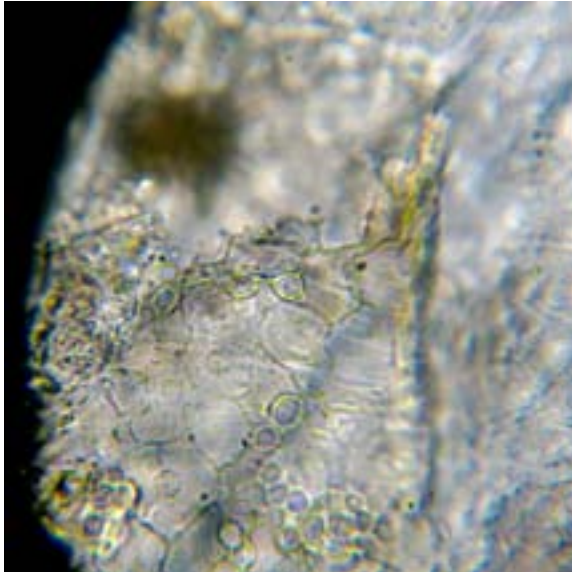
Mujer aimara en la cima de la Isla de la Luna, lago Titicaca. Al fondo, entre nubes, se yergue la Cordillera Real. A la derecha de la isla se aprecian las ruinas precolombinas "Iñak Uyu".



En nuestra primera entrega sobre el trabajo de campo en Bolivia, del proyecto ERASE (*Extinction Risk assessment of Andean Species of Ectotherms*), nos centramos en relatar la búsqueda de nuevas especies de anfibios (es decir, aquello que ayuda a documentar la biodiversidad existente), y prometimos dejar para esta segunda entrega los aspectos del proyecto referentes a cómo la diversidad de anfibios del país se está viendo dañada. Desgraciadamente, son muchas y de diversa naturaleza las amenazas que se ciernen sobre este grupo de vertebrados a nivel global, pero a nosotros nos trae de cabeza la más letal de todas: el hongo acuático *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*)



A finales de los años 80 del pasado siglo se constató que algo estaba matando a los anfibios alrededor del mundo, y hubo que esperar una década para que un equipo internacional y



Esporangios de *Bd* creciendo en la piel de un ejemplar de *Telmatobius culeus* colectado moribundo en la orilla del lago Titicaca.

multidisciplinar identificase al asesino, un hongo acuático del grupo de los quitridios, *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*). Este hongo es el causante de la enfermedad emergente llamada quitridiomycosis. Bolivia no se libró de la pandemia, y donde unos años antes había sanas, abundantes y diversas comunidades de anuros, a principios de los 90 observamos declives estrepitosos. Una cepa de *Bd* llamada GPL es la causante del desastre global, pero en varios países se ha visto que, a nivel más local, existen otras cepas endémicas, de menor distribución y virulencia. Nuestro proyecto se propone documentar cuántas cepas de *Bd* existen en Bolivia y cuáles especies de anfibios y en qué grado se ven afectadas por la quitridiomycosis.

### Buceando en las alturas

Nuestro primer objetivo es tratar de aislar *Bd* a partir de renacuajos de una especie icónica, la Rana Gigante del Lago Titicaca (*Telmatobius culeus*). Con un extensión mayor que la provincia de Madrid, el Titicaca es el lago navegable

más alto del mundo y se extiende entre Perú y Bolivia. Posee una zona casi cerrada, el llamado Lago Menor (en contraposición al Lago Mayor, que ocupa una extensión mucho más grande y es siete veces más profundo), donde en el año 2015 se registró una gran mortalidad de ranas y peces debida a contaminación de naturaleza y orígenes diversos. La especie peligra aquí. Sabemos, además, que *T. culeus* no sólo está infectado por *Bd* sino que, de hecho, el registro más antiguo que se conoce de *Bd* en el mundo corresponde precisamente a esta especie: el año pasado detectamos ADN de *Bd* en muestras de piel de un ejemplar colectado en 1863 y traído al Museo Nacional de Ciencias Naturales por la Comisión Científica del Pacífico (este hallazgo, dicho sea de paso, constituye un ejemplo más de la utilidad de las colecciones científicas albergadas en los museos de historia natural). Es de suponer que esa cepa de *Bd* que estaba presente entonces en Bolivia no fuera patogénica (o sólo levemente), pues, aunque hemos detectado el hongo también en otras especies a lo largo de todo el siglo XX, no fue hasta trece décadas



después de ese primer registro cuando empezó la debacle poblacional y la extinción de anfibios en Bolivia.

Así que, identificar qué cepa de *Bd* es la que porta *T. culeus*, es lo que nos lleva a viajar hasta el Estrecho de Tiquina –que conecta el Lago Mayor y el Lago Menor–, cruzarlo en un pontón y llegar al turístico pueblo ribereño de Copacabana, para seguir hasta una localidad llamada Yampupata. Aquí dejamos nuestro vehículo, y tomamos una barquita que, en algo menos de una hora, nos transporta hasta la Isla de la Luna. Previamente, llegando desde Brasil, se ha unido a nosotros el mejor especialista que nos puede ayudar en esta investigación, el micólogo Timothy James, de la Universidad de Michigan, experto en hongos

*“Nos proponemos documentar cuántas cepas de Bd existen en Bolivia así como qué especies de anfibios y en qué grado se ven afectadas por la quitridiomycosis”*

Arriba: Ejemplar adulto de *Telmatobius culeus* posado sobre el fondo. Los amplios pliegues de piel son una adaptación a la respiración cutánea.

Abajo: Trabajo en el laboratorio improvisado en la Isla de la Luna.



quitridios. La tarea a acometer no es fácil. Hay que capturar larvas de *T. culeus*, examinarlas al microscopio para ver si están infectadas y, entonces, extraerles sus estructuras córneas bucales (*Bd* se alimenta de queratina, y la boca es la única parte del cuerpo queratinizada en los renacuajos). Después, en placas de Petri provistas de un medio de cultivo y cierto antibiótico para evitar la proliferación bacteriana, se siembran pedacitos de esas estructuras con la esperanza de que el hongo se desarrolle. Así que vamos cargados de material de laboratorio, lupas, microscopios, etc., y nuestra obsesión en los próximos días será evitar la contaminación de las placas.

La Isla de la Luna se encuentra en el Lago Mayor, y la travesía hasta ella no puede ser más





Un autorretrato con *Telmatobius culeus*.

espectacular, con la luz de la tarde iluminando enormes cumulonimbos aquí y allá, y los inmensos picos nevados de la Cordillera Real como telón de fondo. Allí nos espera un biólogo de la Universidad de Cochabamba, Gabriel Callapa, colaborador del proyecto “Bolivian Amphibian Initiative”, que, entre otras cosas, se propone criar *T. culeus* en cautividad. Tienen establecido aquí su cuartel general, para seguir las poblaciones y capturar ejemplares que serán después trasladados a las instalaciones del Museo de Historia Natural Alcylde d’Orbigny, en Cochabamba. Nos alojamos en el único pueblito de la isla, Coati, y el lugar tiene tintes paradisíacos.

Malas noticias: Esperábamos que Gabriel y su equipo hubieran colectado previamente las larvas, pero no han encontrado ni una; no parece buena época. Sin embargo, no todo está perdido. Desafortunadamente, la mortandad de ranas parece ser siempre alta en el lago, y no es

*“Una cepa de Bd llamada GPL es la causante del desastre global, pero en varios países se ha visto que, a nivel más local, existen otras cepas endémicas, de menor distribución y virulencia”*

difícil encontrar cadáveres recientes de adultos o ejemplares moribundos por las orillas. Presuntamente, estos individuos están muy infectados, por lo que aislar *Bd* a partir de muestras de su piel es totalmente factible. Nos ponemos manos a la obra inmediatamente, y antes de que anochezca ya tenemos varios especímenes. El microscopio revela niveles muy altos de infección y comenzamos la siembra de las placas.

Al día siguiente queremos ver con nuestros propios ojos lo que hay debajo del agua. *Telmatobius culeus* es una especie fascinante, casi única dentro del género por su gran tamaño y su condición lacustre. Los ejemplares viejos poseen increíbles pliegues de piel que les permiten una respiración totalmente cutánea, y se pueden encontrar a grandes profundidades (¡al menos hasta 120 metros!), como ya constató el famoso oceanógrafo Jacques Cousteau en 1968.



Ejemplar de *Telmatobius culeus* muerto en la orilla del lago Titicaca.

Resulta raro hundirse un grueso traje de neopreno a más de 3800 metros de altitud para sumergirse en las frías y limpias aguas de un lago. Entre bellas plantas acuáticas y rocas tapizadas de esponjas verdes, descubrimos unas grandes criaturas de cuatro patas que parecen auténticos extraterrestres. La experiencia es única y fascinante. Y, además, nos deja con buen sabor de boca, al constatar que, aparentemente, la especie es abundante, aunque seguramente Cousteau se pasó bastante en su estima de que en todo el lago habría... ¡mil millones de sapos!

Pasamos el resto del día trabajando en establecer nuevos cultivos. Tim James nos ha enseñado bien cómo hacerlo; y menos mal, porque algo lo tiene totalmente fuera de combate. No sabemos si es mal de altura o alguna enfermedad que se ha traído de Brasil, pero no se puede ni mover de la cama. Nos preocupamos de verdad. Sin embargo, al día siguiente amanece





Izquierda: Bosque nublado de yungas en la carretera a Coroico, La Paz. Derecha: *Hypsiboas balzani*, rana arborícola endémica de los yungas de Bolivia, bastante común pese a estar habitualmente infectada por *Bd*.

perfectamente y reanudamos el trabajo. Cambio de tercio.

### La carretera de la muerte

Nos proponemos buscar otra posible cepa de *Bd* en otro tipo de hábitat y de hospedador. Logísticamente, el objetivo es ambicioso: en el mismo día queremos salir de la Isla de la Luna, llegar a tierra firme, cruzar el Estrecho de Tiquina, alcanzar la caótica ciudad de El Alto y atravesarla, luego cruzar La Paz, subir hasta el collado conocido como La Cumbre (a más de 4700 m) y bajar hacia los valles amazónicos de la región de “Los

*“Gracias a la colección del MNCN sabemos que el primer anfibio con Bd se colectó en 1863 pero hasta trece décadas después no empezó la debacle poblacional y la extinción de anfibios en Bolivia”*

Yungas” (bosques de niebla), hasta la localidad de Coroico, situada a 1740 m. Increíblemente, lo logramos. Por el camino se nos une el guía perfec-

to, el naturalista y fotógrafo paceño Mauricio Pacheco, que se conoce los yungas como la palma de su mano. Desgraciadamente, aquí es donde la quitridiomycosis ha causado auténticos estragos, así que muchas especies son ahora muy escasas o ya no existen. Pero sabemos que en las cunetas inundadas de las carreteras es fácil encontrar larvas de una bonita rana arborícola, *Hypsiboas balzani*, que parece resistir bien la enfermedad.

Hasta principios de este siglo, la única manera de llegar a Coroico en vehículo era a través de la famosa “Carretera de la Muerte”. Ahora, hay una vía alternativa, totalmente asfaltada y mucho



La "Carretera de la Muerte" entre La Paz y Coroico, con sus barrancos y cascadas.

más segura, y la antigua ha quedado sobre todo para el aventurero ocasional y los miles de ciclistas que, seducidos por agencias de viajes de aventura, cada año se lanzan a tumba abierta por la ruta, desafiando precipicios espeluznantes en medio de un paisaje espectacular. Es miércoles y hay niebla y llueve, así que hacemos el viaje en soledad y tranquilidad total. Nada que ver con aquellos tiempos en que se trataba de la única vía y uno se cruzaba frecuentemente con autobuses y camiones cargados de gente en pasos estrechos y curvas horribles, en un continuo sobresalto. Cruces y flores de plástico, aquí y allá, atestiguan el ingente número de vidas que se cobra esta carretera. La muerte ha alcanzado también, por otra vía, a la rica fauna de anfibios que antaño albergaba la región que la ruta recorre. Al menos dos especies endémicas de *Telmatobius* de bosque se han ido para siempre, y todo lo demás se ha vuelto alarmantemente escaso por culpa del asesino invisible, *Bd*.

*“En los bosques de niebla la quitridiomycosis ha causado auténticos estragos, así que muchas especies son ahora muy escasas o ya no existen por culpa del asesino invisible”*

Tal como esperábamos, hallamos *H. balzani* en las cunetas y llegamos a Coroico ya de noche, provistos de nuestras larvas, algunas de las cuales revelan al microscopio estar bien infectadas por *Bd*. ¡Perfecto! Hospedados en un hotel donde nos acomodan una gran sala de reuniones como laboratorio, con soberbias vistas de los bosques y cumbres que nos rodean, pasamos todo el día siguiente trabajando en las muestras, confinados por el diluvio incesante que cae afuera.

Los siguientes días, dedicados ya a otros menesteres y viajando de acá para allá, serán un desvelo incesante para, en difíciles condiciones, mantener los cultivos vivos y que así lleguen sanos y salvos al laboratorio, donde intentaremos cumplir nuestro objetivo de identificar las diferentes cepas de *Bd*. Al final del viaje sólo ha sobrevivido un porcentaje reducido de cultivos, pero parecen suficientes para poder trabajar. Y en eso seguimos ■

**SOCIEDAD DE AMIGOS DEL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES**

**VENTAJAS de los amigos:**

- Acceso gratuito a las exposiciones del Museo.
- Reciben información de las actividades que se realizan para el público en el Museo.
- Entrada gratuita a más de los treinta museos integrados en la FEAM: <http://www.feam.es/>
- Obtienen un 10 % de descuento en los artículos que se venden en la tienda-librería del Museo.
- Disfrutan de importantes descuentos al inscribirse en las excursiones, los cursos, etc.

**REQUISITOS para ser "Amigo":**

- \* Rellena una ficha de inscripción
- \* Entrega dos fotografías tamaño carnet
- \* Abona la cuota anual:
- \* 30 € para los mayores de 18 años
- \* 12 € para los menores

Para más información:  
<http://www.sam.mncn.csic.es>  
 mncn104@mncn.csic.es  
 De lunes a viernes de 10 a 14 h. en el Museo  
 C/.: José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid  
 Teléfono: 914 111 328. Ext.: 1117.

