

## Ampliación del rango de distribución y nuevos antecedentes del hábitat de dos especies de ranas del género *Alsodes* Bell, 1843 (Amphibia, Anura, Alsodidae) en la Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile

Extension of the distribution range and new antecedents of the habitat of two frog species of the genus *Alsodes* Bell, 1843 (Amphibia, Anura, Alsodidae) in the Nahuelbuta Range, southern Chile

Edgardo Flores Flores<sup>1,\*</sup> 

<sup>1</sup>Agrupación Nahuelbuta Natural, Jerónimo Trettel 105, Cañete, Biobío, Chile.

\*E-mail: [edgardtecf@gmail.com](mailto:edgardtecf@gmail.com)

### Resumen

En la Cordillera de Nahuelbuta (sur de Chile), habitan dos especies de ranas del género *Alsodes* Bell, 1843: *A. barrioi* Veloso, Díaz, Iturra y Penna, 1981 y *A. vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974). *A. barrioi* es considerada endémica de la Cordillera de Nahuelbuta, mientras que *A. vanzolinii* ocurre tanto dentro como fuera de esta cadena montañosa. En este trabajo, se reportan nuevas localidades para *A. barrioi* y *A. vanzolinii*. En particular, este estudio amplía la distribución geográfica de *A. barrioi* hasta la comuna de Arauco, 45 km hacia el norte de Rucapehuén, localidad que antes representaba el límite más septentrional de su rango de distribución y hacia la comuna de Carahue, 75 km al sur de la localidad tipo estero Cabrería, localidad que correspondía al límite sur de la distribución de esta especie. Asimismo, acá se reporta la presencia de *A. vanzolinii* en la comuna de Arauco, 16 km al norte de su localidad tipo, y en la comuna de Cañete, 12 km al sur de su límite de distribución sur conocido (Cuyinco Alto). Estos hallazgos implican un incremento del rango de distribución de ambas especies en la Cordillera de Nahuelbuta y sugieren la necesidad de aumentar los esfuerzos para identificar más poblaciones y caracterizar sus hábitats considerando las múltiples amenazas que enfrentan ambas especies.

**Palabras clave:** *Alsodes barrioi*, *Alsodes vanzolinii*, ranas, registro geográfico.

### Abstract

Two frog species of the genus *Alsodes* Bell, 1843 are currently found in the Nahuelbuta Range (southern Chile): *A. barrioi* Veloso, Díaz, Iturra and Penna, 1981 and *A. vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974). *A. barrioi* is considered endemic to the Nahuelbuta Range. *A. vanzolinii*, by contrast, exhibit a wider geographical distribution than *A. barrioi* and thus, it can be also found outside of that mountain range. The present study reports an extension of the distribution range for both frogs in continental Chile. Herein, the geographical distribution of *A. barrioi* is extended 45 km to the north and 75 km to the south of its previously known geographical distribution (the Nahuelbuta Range). Moreover, the geographical distribution of *A. vanzolinii* is extended 16 km to the north and 12 km to the south of its previously known geographical distribution. These findings demonstrate that both frog species exhibit a wider geographical distribution than previously thought. Even more important, they show that that *A. barrioi* is not endemic to the Nahuelbuta Range. These findings therefore suggest that it is needed to invest more efforts in identifying more populations of these frogs and in characterizing their habitats, specially if we consider the multiple threats faced by these both species.

**Key words:** *Alsodes barrioi*, *Alsodes vanzolinii*, frogs, geographic records.

## INTRODUCCIÓN

El género *Alsodes* Bell 1843 está representado en Chile por 19 especies, 16 de las cuales son consideradas endémicas (Correa et al., 2016; Frost, 2017). Las especies del género *Alsodes* se distribuyen a lo largo de las vertientes orientales de la cordillera de los Andes argentinos, así como en el centro y sur de Chile, incluyendo la Cordillera de Nahuelbuta (Formas & Brieva, 2004; Cuevas & Formas, 2005; Rabanal & Alarcón, 2010).

La Cordillera de Nahuelbuta corresponde a una porción de la Cordillera de la Costa y se ubica entre la ribera sur del río Biobío y la ribera norte del río Imperial (i.e. entre los 36°50' y los 38°42'S). En la Cordillera de Nahuelbuta se han registrado dos especies del género *Alsodes*, incluyendo *A. barrioi* Veloso, Díaz, Iturra & Penna, 1981 y *A. vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974).

El holotipo de *A. barrioi* corresponde a una hembra adulta colectada en Cabrería (localidad tipo), Cordillera de Nahuelbuta, Provincia de Malleco, el 17 de enero de 1977 (Veloso et al., 1981). Adicionalmente, los autores describen la larva, también colectada en la localidad tipo, a 700 m s.n.m., el 15 de enero de 1977. Actualmente esta especie se conoce en tres localidades: Estero Cabrería, localidad tipo

Received: March 17, 2017  
Accepted: May 10, 2018  
Published online: June 1, 2018

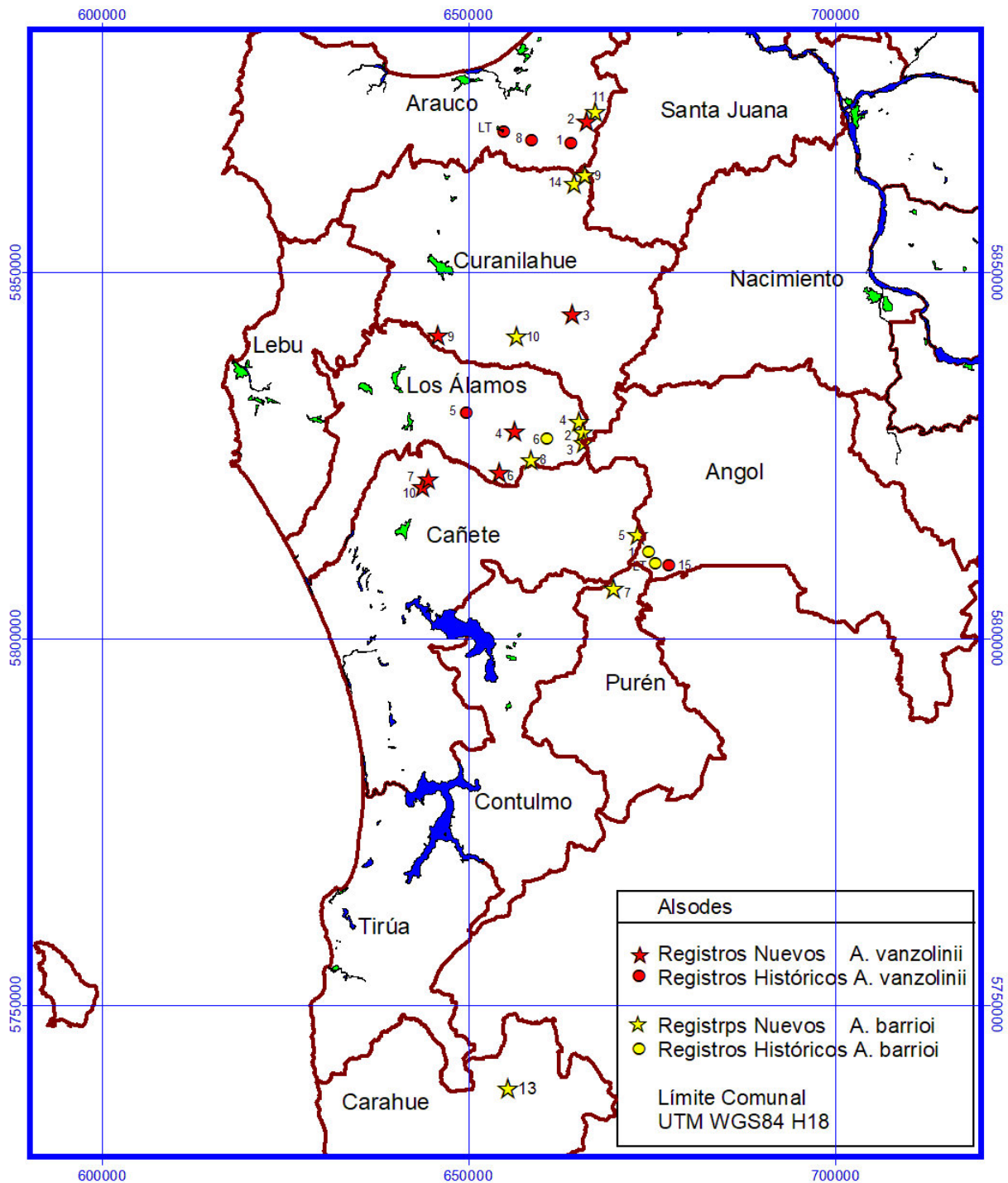


Figura 1: Localidades de *Alsodes barrioi* (símbolos amarillos) y *A. vanzolinii* (símbolos rojos) en la Cordillera de Nahuelbuta. Círculos: localidades de la literatura; estrellas: localidades nuevas descritas en este trabajo. Los números que acompañan a los símbolos corresponden a la numeración de las localidades de las Tablas 1 y 2. LT: localidad tipo. / Localities of *Alsodes barrioi* (yellow symbols) and *A. vanzolinii* (red symbols) in the Nahuelbuta Range. Circles: localities from the literature; stars: new records described in this study. The numbers that accompany the symbols correspond to the numbering of the localities of Tables 1 and 2. LT: type locality.

(Veloso et al., 1981), en el Parque Nacional Nahuelbuta (Ortiz & Ibarra-Vidal, 2005) y en Rucapehuén (Cuevas y Formas, 2005), todas ubicadas sobre los 700 m s.n.m., en bosques montañosos dominados por *Nothofagus* spp. y *Araucaria araucana* (Ortiz & Ibarra-Vidal, 2005). Actualmente, *A. barrioi* se encuentra catalogada bajo la categoría de especie En Peligro y Rara por el Reglamento de

Clasificación de Especies Silvestres del Ministerio del Medio Ambiente (DS 50/2008 MINSEGPRES).

Por otra parte, el holotipo de *A. vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974), corresponde a un macho colectado en la localidad de Ramadillas, Provincia de Arauco, el 21 de febrero de 1971. No se especifica el sitio exacto o mayores antecedentes del hábitat en la publicación original. Formas (1981) señala que la localidad tipo corresponde a Ramadillas

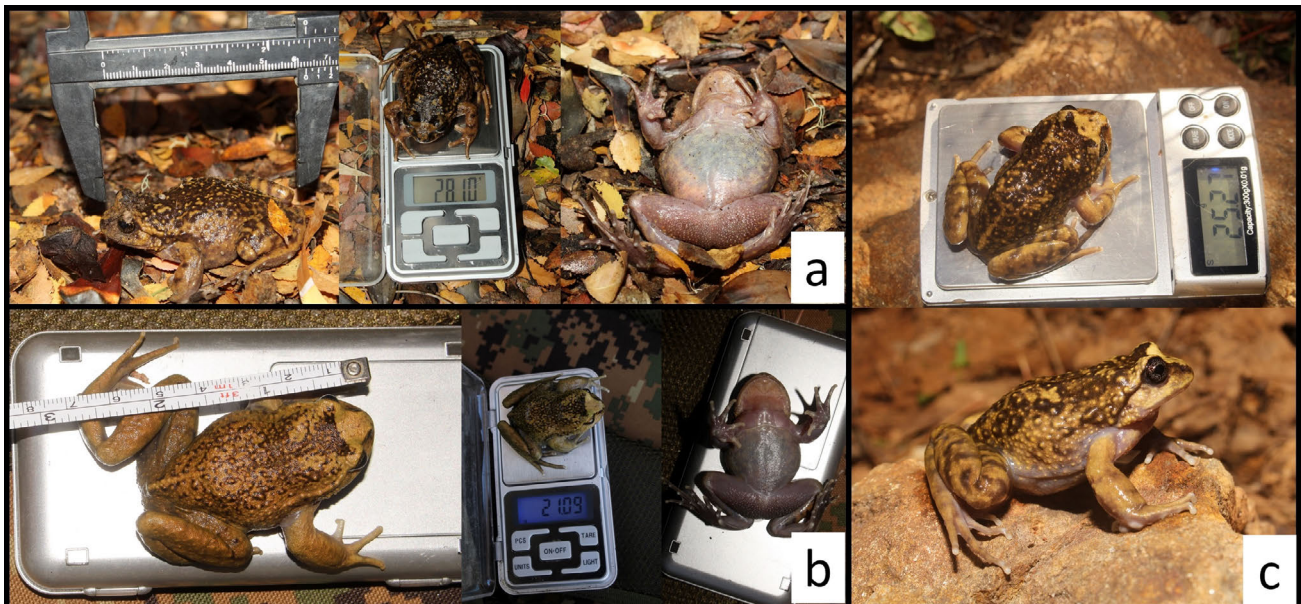


Figura 2: a) *A. barrioi* adulto, localidad Pichinahuel b) *A. barrioi* adulto, localidad Villa las Araucarias c) *A. barrioi* adulto, localidad Pichilo. / a) Adult of *A. barrioi*, locality of Pichinahuel b) Adult of *A. barrioi*, locality of Villa las Araucarias c) Adult of *A. barrioi*, locality of Pichilo.

(37°15'S, 73°15'O) a 100 m.s.n.m. Sin embargo, la localidad tipo también es mencionada a 25 m.s.n.m. (Rabanal & Alarcón, 2010). Los registros históricos de *A. vanzolinii* incluyen el Parque Nacional Nahuelbuta (Veloso et al., 1981), la localidad tipo (Donoso-Barros, 1974; Formas, 1995; Ortiz & Ibarra-Vidal, 2005) y con posterioridad Molino del Sol, Chauras de Laraquete y Cuyinco Alto (Rabanal & Alarcón, 2010), quienes también ampliaron el rango altitudinal con el registro de Chauras de Laraquete (700 m.s.n.m.), quedando descrito en términos altitudinales entre los 25-700 m s.n.m. Celis-Diez et al. (2011) indican que esta especie se distribuye desde la localidad de Trehualem, en la Región del Maule, hasta Cuyinco Alto en la comuna de Los Álamos, Región del Biobío, lo cual es ratificado por Puentes-Torres et al. (2017). Sin embargo, Cuevas (2013) registra la presencia de esta especie en la localidad de Tanumé, 300 km al norte de la localidad tipo, Ramadillas, pasando a ser esta localidad el límite norte de la distribución de esta especie. *Alsodes vanzolinii* se encuentra catalogada como En Peligro y Rara según el DS 50/2008 MINSEGPRES.

Teniendo en cuenta que *A. barrioi* y *A. vanzolinii* actualmente se encuentran clasificadas como En Peligro y Rara por el Reglamento de Clasificación de Especies del Gobierno de Chile, que se conocen muy pocas localidades de ambas especies, restringidas principalmente a la Cordillera de Nahuelbuta, y que en esa zona aún es posible encontrar sitios con características similares a los lugares donde originalmente fueron descritas, es necesario profundizar en el conocimiento de la distribución de estas especies. En este contexto, los objetivos de este estudio fueron: (a) identificar y reportar nuevas localidades geográficas para *A. barrioi* y *A. vanzolinii*, presentando además un nuevo mapa actualizado de la distribución de estas dos especies en la Cordillera de Nahuelbuta (b) entregar nuevos antecedentes sobre las características del hábitat para ambas especies.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisó la literatura relacionada con *A. barrioi* (Veloso et al., 1981; Formas, 1995; Ortiz & Ibarra-Vidal, 2005; Cuevas & Formas, 2005; Celis-Diez et al., 2011) y *A. vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974; Formas, 1981; Formas, 1995; Formas & Brieva, 2004; Ortiz & Ibarra-Vidal, 2005; Rabanal & Alarcón, 2010; Celis-Diez et al., 2011; Cuevas, 2013; Puentes-Torres et al., 2017) para recopilar antecedentes respecto de las localidades conocidas y obtener información sobre las características de hábitat y otras variables fisiográficas para definir los sitios de búsqueda. Para localizar sitios a prospectar se utilizaron las imágenes satelitales de Google Earth y una capa de curvas de nivel para identificar áreas con alturas iguales o similares a las descritas en la literatura para ambas especies.

En el caso de *A. barrioi*, la principal variable considerada para determinar las áreas de búsqueda fue la altura, ya que la literatura describe la presencia de esta especie por sobre los 800 msnm (Veloso et al., 1981; Formas 1995; Ortiz & Ibarra-Vidal, 2005; Celis-Diez et al., 2011), además de la existencia de remanentes de bosque nativo que contaran con cursos de agua.

En el caso de *A. vanzolinii*, las prospecciones se enfocaron en zonas con remanentes de bosque nativo y cursos de agua en las vertientes marítimas de la Cordillera de Nahuelbuta, entre la localidad de Ramadillas y la comuna de Cañete. Esta elección se basó en lo señalado por Rabanal & Alarcón (2010), quienes indican que “las tres poblaciones registradas durante el trabajo de campo estaban asociadas a barrancos en pequeños parches de remanentes de bosque mixto autóctono formados principalmente por *Nothofagus alpina* (Poepp. & Endl) Oerst., *N. dombeyi* (Mirb.) Oerst., *Aextoxicon punctatum* Ruiz & Pav., *Persea lingue* (Miers ex



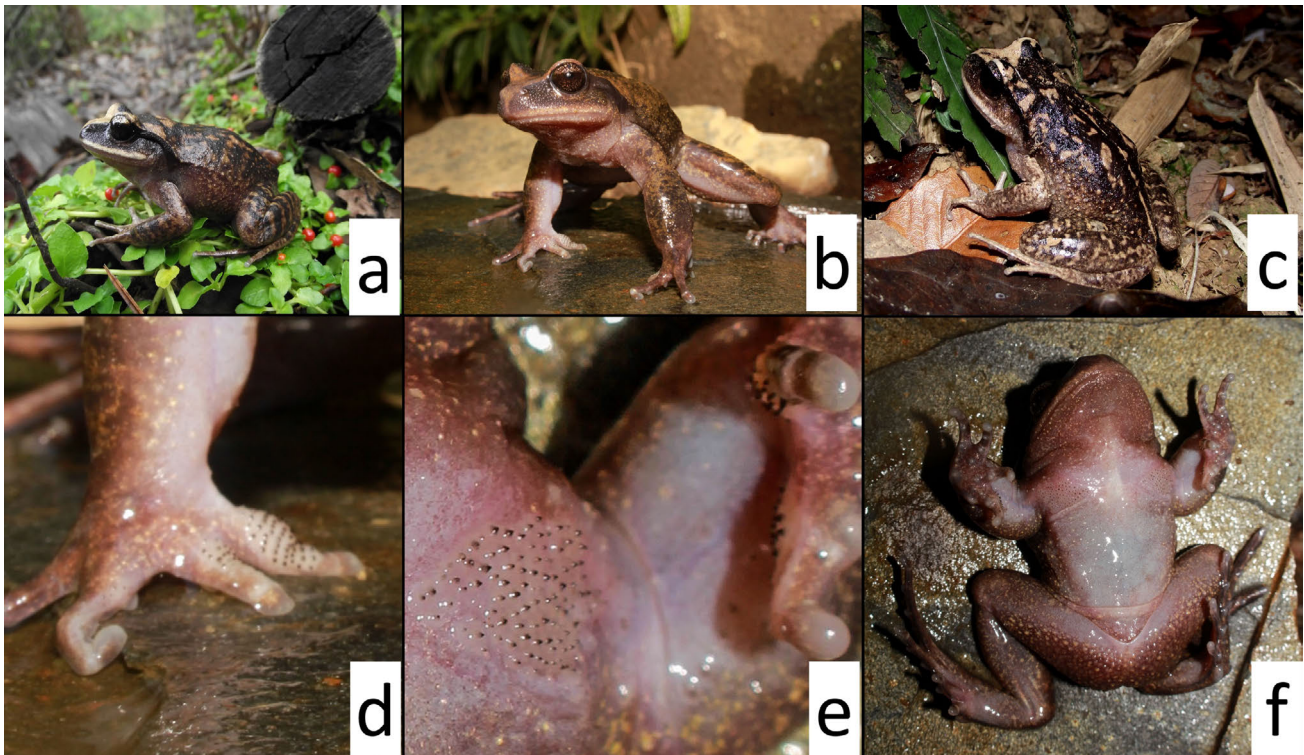


Figura 3: a) *A. vanzolinii* adulto, localidad Epumallin, b) *A. vanzolinii* adulto, localidad Huillinco, c) *A. vanzolinii* adulto, localidad Molino del Sol, d) Detalle de las espinas en el borde interno de la mano de un ejemplar macho de *A. vanzolinii*, y e) Detalle del parche pectoral de un ejemplar macho de *A. vanzolinii*, f) Vista ventral de un macho de *A. vanzolinii*, localidad Huillinco. / a) Adult of *A. vanzolinii*, locality of Epumallin. b) Adult of *A. vanzolinii*, locality of Huillinco, c) Adult of *A. vanzolinii*, locality of Molino del Sol, d) Detail of the spines of the inner edge of the finger on a *A. vanzolinii* male, e) Detail of the pectoral patch of spines of a *A. vanzolinii* male, f) Ventral view of a male of *A. vanzolinii*, locality of Huillinco.

Tabla 1: Localidades conocidas de *Alsodes barrioi*, incluyendo los nuevos registros reportados en el presente trabajo, ordenadas por altitud decreciente. / Known localities of *Alsodes barrioi*, including the new records reported in the present work, ordered by decreasing altitude.

| N  | Localidad                  | Coordenadas        | Altitud (msnm) | Estado(s) observado(s) | Referencia(s) u observaciones personales |
|----|----------------------------|--------------------|----------------|------------------------|------------------------------------------|
| 1  | Parque Nacional Nahuelbuta | *37°49'S - 73°00'O | 1000-1500      | -                      | Ortiz e Ibarra-Vidal (2005)              |
| 2  | Nacimiento río Pilpilco    | 37°41'S - 73°07'O  | 1240           | Juveniles y Adultos    | E. Flores                                |
| 3  | Caramávida Alto            | 37°40'S - 73°07'O  | 1235           | Larvas y Adultos       | E. Flores                                |
| 4  | Piedra del Puma            | 37°39'S - 73°07'O  | 1230           | Juveniles y Adultos    | E. Flores                                |
| 5  | Pichinahuel                | 37°48'S - 73°02'O  | 1200           | Adulto                 | E. Flores                                |
| 6  | Rucapehuén                 | 37°41'S - 73°10'O  | 950            | -                      | Cuevas y Formas (2005)                   |
| 7  | Pinguidahue                | 37°52'S - 73°04'O  | 940            | Juveniles              | E. Flores                                |
| 8  | Pino Huacho                | 37°42'S - 73°12'O  | 930            | Adulto                 | E. Flores                                |
| 9  | Cabrera Alto               | 37°21'S - 73°07'O  | 850            | Larvas y adultos       | E. Flores                                |
| 10 | Trongol Alto               | 37°33'S - 73°13'O  | 850            | Adultos                | E. Flores                                |
| 11 | Pichilo                    | 37°17'S - 73°06'O  | 750            | Adultos                | E. Flores                                |
| LT | Estero Cabrería            | *37°50'S - 73°00'O | 700            | Larvas y adultos       | Veloso <i>et al.</i> (1981)              |
| 13 | Villa las Araucarias       | 37°22'S - 73°08'O  | 690            | Larvas y adultos       | E. Flores                                |
| 14 | Quebrada Agua de la Cueva  | 37°22'S - 73°08'O  | 500            | Larvas y adultos       | E. Flores                                |

LT: localidad tipo; N: número que corresponde a los símbolos amarillos del mapa de la Fig. 1.

\*: Coordenadas estimadas de la localidad, ya que la publicación original no entrega referencias exactas de su ubicación.

Tabla 2: Localidades conocidas de *A. vanzolinii*, incluyendo los nuevos registros reportados en este trabajo, ordenadas por altitud decreciente. / Known localities of *A. vanzolinii*, including the new records reported in this work, ordered by altitude decreasing.

| N  | Localidad            | Coordenadas       | Altitud (msnm) | Estado(s) observado(s) | Referencia(s) u observaciones personales |
|----|----------------------|-------------------|----------------|------------------------|------------------------------------------|
| 1  | Chauras de Laraquete | 37°20'S - 73°05'O | 700            | Adulto y larvas        | Rabanal y Alarcón (2010)                 |
| 2  | Arauco               | 37°18'S - 73°08'O | 600            | Adulto                 | A. Charrier (Com. personal)              |
| 3  | Colegual             | 37°32'S - 73°08'O | 550            | Adultos                | B. Guzmán (Com. personal)                |
| 4  | Caramávida           | 37°40'S - 73°13'O | 450            | Juveniles              | E. Flores                                |
| 5  | Cuyinco Alto         | 37°39'S - 73°18'O | -              | Adulto y larvas        | Rabanal y Alarcón (2010)                 |
| 6  | Epumallin            | 37°43'S - 73°15'O | 250            | Adulto                 | E. Flores                                |
| 7  | Quebrada la Chupalla | 37°44'S - 73°21'O | 210            | Juveniles              | E. Flores                                |
| 8  | Molino del Sol       | 37°19'S - 73°12'O | -              | Larvas                 | Rabanal y Alarcón (2010)                 |
| 9  | Trongol Bajo         | 37°33'S - 73°20'O | 200            | Juvenil                | B. Guzmán (Com. personal)                |
| 10 | Huillinco            | 37°44'S - 73°22'O | 150            | Adultos                | E. Flores                                |
| 11 | Trehualemu           | -                 | -              | -                      | Celis-Diez <i>et al.</i> (2011)          |
| LT | Ramadillas           | 37°15'S - 73°15'O | 25 - 300       | -                      | Formas (1995), Rabanal y Alarcón (2010)  |
| 13 | Trehualemu           | 35°58'S - 72°44'O |                | Adultos                | Puentes-Torres <i>et al.</i> (2017)      |
| 14 | Tanumé               | 34°13'S - 71°55'O |                | Adultos                | Cuevas (2013)                            |
| 15 | Cabrería             |                   |                | Adultos                | Veloso <i>et al.</i> (1981)              |

LT: Localidad tipo; N: número que corresponde a los símbolos rojos del mapa de la Fig. 1.

LT: type locality; N: number corresponding to the red symbols of the map of Fig. 1.

Bertero) Nees y *Weinmannia trichosperma* Cav., encerrado por plantaciones de pino y eucalipto".

Previo al inicio de la búsqueda de los anfibios se siguió el protocolo sugerido por Lobos *et al.* (2013), para evitar diseminar patógenos en la manipulación de los anfibios. Se desinfectó el calzado, vestimenta y materiales con Virkon al 1%, y se utilizó guantes de nitrilo sin talco.

Cada sitio seleccionado se exploró intensamente, utilizando las técnicas de inspección por encuentro visual (Crump & Scott, 1994) y búsqueda activa en refugios (bajo troncos, rocas y entre la hojarasca) (Garín & Hussein, 2013).

Los individuos avistados fueron comparados en el caso de *A. barrioi* con la descripción original (Veloso *et al.*, 1981). En el caso de los ejemplares de *A. vanzolinii*, los ejemplares fueron comparados con las descripciones de Donoso-Barros (1974) y Celis-Diez *et al.* (2011). Todas las prospecciones se realizaron durante el día, por una persona, entre las 9:00 y las 18:00 horas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo se amplía la distribución de *A. barrioi* 45 kilómetros al norte de su registro más septentrional (Rucapehuén), así como en 75 km al sur de su localidad tipo y se reportan localidades intermedias (Fig. 1). Además, se amplía el rango altitudinal a 500 m s.n.m., en la zona de Quebrada Agua de la Cueva (Tabla 1). También se extiende el rango de distribución de *A. vanzolinii* 12 kilómetros al sur, en la localidad de Huillinco y se registra una nueva localidad al norte de Ramadillas, en la comuna de Arauco, así como localidades intermedias (Tabla 2).

Para el caso de *A. barrioi*, a excepción de la localidad tipo y Parque Nacional Nahuelbuta, todas las otras localidades corresponden a predios privados, cuyos propietarios son empresas forestales (Forestal Mininco y Forestal Arauco).

En el caso de *A. vanzolinii*, 8 de los 11 sitios actualmente conocidos corresponden a predios de empresas forestales. Además, en el caso de *A. vanzolinii*, 3 de los 11 registros existentes se encuentran a menos de 40 metros de una plantación forestal, 1 dentro de plantación de *Eucaliptus globulus* Labill. y 3 dentro de plantaciones de *Pinus radiata* D. Don. En el caso de *A. barrioi*, se logró identificar dos poblaciones a menos de 20 metros de una plantación de *Pinus radiata*, 1 al interior de una plantación de *Eucaliptus globulus* y una al interior de una plantación de *Pinus radiata*.

Las nuevas localidades descritas en este trabajo amplían la distribución de *A. barrioi* (Fig. 2) y *A. vanzolinii* (Fig. 3) en la Cordillera de Nahuelbuta, y muestran que ambas especies tienen una distribución más amplia de lo que se desprende de los registros previos de la literatura. Asimismo, se incrementó el rango altitudinal de *A. barrioi* hasta un límite inferior de 500 m s.n.m., lo cual implica que es posible encontrar a ambas especies entre los 500 y 700 m s.n.m. Aunque estos hallazgos sugieren que los rangos de distribución de estas especies se superponen en una amplia área de la Cordillera y habría cierto grado de superposición altitudinal, aún no se descubre una localidad donde ambas estén en simpatria. De acuerdo con todos los registros disponibles hasta ahora, *A. barrioi* se distribuye en las zonas altas de la Cordillera sobre los 500 m s.n.m., estando presente en algunos sistemas hídricos de las vertientes orientales. Respecto a las características de hábitat, ha sido descrita como una especie que se encuentra bajo piedras y árboles caídos, en las cercanías de arroyos rodeados por vegetación compuesta principalmente por *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. y *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch. Sin embargo, durante el trabajo de campo de esta investigación se ha encontrado incluso en zonas de transición entre plantaciones y bosque nativo, así como dentro de plantaciones de *P. radiata* y *E. globulus* a

distancias de hasta 250 m del curso de agua más cercano, mientras que *A. vanzolinii* se encuentra bajo los 700 m s.n.m., exclusivamente en las vertientes occidentales de la Cordillera (aunque también se ha registrado al norte del río Biobío, en el sector de Trehulemu, alrededor de los 36°S; Celis-Diez et al., 2011; Puentes-Torres et al., 2017) y en la zona de Tanumé comuna de Pichilemu, en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (Cuevas, 2013). En cuanto a las características del hábitat, se ha descrito en parches remanentes de bosque nativo, en quebradas pequeñas, rodeadas por plantaciones de pino y eucalipto (Rabanal & Alarcón 2010). También se ha descrito al interior de plantaciones de *Pinus radiata* tanto en plantaciones jóvenes de 2 a 4 años como en plantaciones de 15 años (Puentes-Torres et al., 2017). Esta situación se ratifica en varias localidades identificadas en este estudio. Puentes-Torres et al. (2017) plantean que *A. vanzolinii* podría usar plantaciones de pino como terreno de alimentación, basado en que el contenido estomacal de *A. vanzolinii* revela que se alimenta de un conjunto diverso de invertebrados que incluyen *Valdivium* sp. (Tenebrionidae), un escarabajo encontrado en plantaciones de pinos maduros y jóvenes (Mansilla 2017 en Puentes-Torres et al., 2017). Sin embargo, esto no implica que esta especie cubre sus necesidades alimenticias al interior de plantaciones de *P. radiata*, por lo que se requieren estudios a lo menos de mediano plazo para sustentar este supuesto. Rabanal & Alarcón (2010) describen ejemplares adultos caminando en la hojarasca de noche, en zonas secas cubiertas por cultivos, distantes a más de 100 metros de los cuerpos de agua y en el caso de la localidad de Caramávida, se encontraron ejemplares a 150 metros del curso de agua más cercano. Actualmente, se requieren exploraciones más exhaustivas para definir con mayor precisión el grado de segregación entre estas dos especies.

Considerando que ambas especies de ranas están catalogadas como En Peligro y Rara por el DS 50/2008 MINSEGPRES, se considera que los nuevos registros y ampliaciones de rango reportados en este estudio representan un aporte significativo, ya que esta información podría ser utilizada por entidades relacionadas con el diseño y aplicación de políticas ambientales, así como con la protección y conservación de la diversidad biológica nacional para reevaluar la categoría y estado de conservación de estas especies (Fernández, 2011). De hecho, estos registros duplican el número de localidades conocidas para cada especie y en ambos casos amplían el rango de distribución geográfica. Este incremento en el rango de distribución es proporcionalmente mayor en *A. barrioi*.

Sin embargo, hay que considerar que todos los nuevos registros se restringen a las vertientes occidentales de la zona norte de la Cordillera de Nahuelbuta (37°15'-37°50'S). Además, el número de animales adultos y juveniles observados fue relativamente bajo en comparación a otras especies más comunes en la zona como *Eupsophus* spp. y *Batrachyla* spp., y no en todos los sitios se observaron larvas. De esta forma, se ratifican los dos aspectos principales (distribución restringida y baja abundancia) que se han utilizado para establecer su categoría de conservación, por

lo que aquí se sugiere mantener a ambas especies en las mismas categorías.

Finalmente, es imprescindible avanzar en el conocimiento de la historia natural de estas especies (por ejemplo, dónde y cuándo se reproducen) para desarrollar e implementar acciones concretas de conservación. Con este fin, se debe facilitar el acceso a fondos estatales para desarrollar investigación de campo e involucrar a los actores locales en este tipo de procesos, generando instancias de educación y capacitación de la comunidad a nivel local. Más importante aún, se deben involucrar también en esta tarea a las empresas forestales, ya que ambas especies habitan y se desarrollan en las cercanías de las plantaciones forestales. Por eso es indispensable tomar acciones concretas para incrementar las zonas de protección alrededor de los cursos de agua dentro de las plantaciones, sobre todo considerando que se han observado ejemplares de *A. vanzolinii* y de *A. barrioi* a 150 y 250 metros de distancia del agua, respectivamente. Por lo tanto, las zonas de protección de 10, 15 o 20 metros definidas en el reglamento de la Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (REGLAMENTO DE SUELOS, AGUAS Y HUMEDALES DE LA LEY N° 20.283) para la protección de los cursos de agua e implementadas como zona de protección de exclusión de intervención y zona de protección de manejo limitado, resultarían insuficientes para estas especies que desarrollan parte de su ciclo directamente en el agua y luego ingresan a los ecosistemas circundantes, desplazándose distancias muy superiores a las de estas zonas de protección. Por esta razón se requieren cambios sustanciales en la legislación respecto de las zonas de protección, así como la incorporación de prescripciones técnicas en los planes de manejo forestal, tanto en plantaciones como en bosques nativo, donde se determine la presencia de alguna especie en categoría de conservación al interior de estos sitios. Este tipo de modificaciones de las prácticas productivas, principalmente de las empresas forestales, podría favorecer la conservación de estas y otras especies de flora y fauna nativas que aún persisten dentro de las plantaciones forestales de la Cordillera de Nahuelbuta.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Andrés Charrier por su apoyo y constante estímulo; a Claudio Correa por los aportes a una versión temprana del manuscrito, sin los cuales no hubiese sido posible su materialización; a Bernardo Guzmán, por su aporte con el registro de *A. vanzolinii* de Trongol Bajo y el sector de Colegual; a Claudio Soto Azat y el Centro de Investigación para la Sustentabilidad (CIS) de la Universidad Andrés Bello por facilitar los insumos para la implementación del protocolo de control de enfermedades infecciosas en anfibios durante estudios de campo; al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) por el permiso de captura N° 2146/2016; a Horacio Pérez por la confección del mapa de distribución.

## REFERENCIAS

- Blotto, B., Nuñez, J.J., Basso, N.G., Úbeda, C.A., Wheeler, W.C., Faivovich, J. 2013. Phylogenetic relationships of a Patagonian frog radiation, the *Alsodes* + *Eupsophus* clade (Anura: Alsodidae), with comments on the supposed paraphyly of *Eupsophus*. *Cladistics* 29(2): 113-131.
- Celis-Diez, J.L., Ippi, S., Charrier, A., Garín, C. 2011. Fauna de los bosques templados de Chile. Guía de campo de los vertebrados terrestres. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile.
- Charrier, A., Correa, C., Castro, C., Méndez, M. 2015. A new species of *Alsodes* (Anura: Alsodidae) from Altos de Cantillana, Central Chile. *Zootaxa* 3915(4): 540-550.
- Correa, C., Donoso, J.P., Ortiz, J.C. 2016. Estado de conocimiento y conservación de los anfibios de Chile: una síntesis de los últimos 10 años de investigación. *Gayana* 80(1): 103-124.
- Cuevas, C., Formas, J.R. 2005. A new frog of the genus *Alsodes* (Leptodactylidae) from the Tolhuaca National Park, Andes Range, southern Chile. *Amphibia-Reptilia* 26 (2005): 39-48.
- Cuevas, C.C., 2013. Análisis taxonómico de *Alsodes nodosus* (Duméril & Bibron, 1841) (Amphibia: Neobatrachia): Antecedentes morfológicos y moleculares. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. Valdivia- Chile. 141 pp.
- Crump, M. L., Scoot, N. J. 1994. Visual Econuter Survey. Pp: 84-92. In: Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, and M. S. Foster (Eds.). 1994. Measuring and Monitoring biological Diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington and London
- Díaz-Páez, H., Ortiz, J.C. 2003. Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 509-525.
- Fernández, L. 2011. Nuevos registros y ampliaciones de rango, ¿para qué? *Boletín de Biodiversidad de Chile* 5: 1-2.
- Frost, D.R. 2017. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA. Available from: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html> (accessed Marzo 23, 2016).
- Formas, J.R. 1981. The identity of the frog *Eupsophus vanzolinii* from Ramadillas, Nahuelbuta range, Southern Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 93: 920-927.
- Formas, J.R. 1995. Anfibios. En: Simonetti, J., Arroyo, M.K., Spotorno, A., Lozada, E. (eds.). *Diversidad Biológica de Chile*. Comité Nacional de Diversidad Biológica. CONICYT, Santiago. pp: 314-325.
- Formas, J.R., Brieva, L.M.. 2004. The tadpoles of *Alsodes vanzolinii* and *A. verrucosus* (Anura: Leptodactylidae) with descriptions of their internal oral and chondrocranial morphology. *Amphibia-Reptilia* 25 (2): 151-164.
- Garín, C.F., Hussein, Y. 2013. Guía de Reconocimiento de Anfibios y reptiles de la región de Valparaíso. Espinoza A. & D. Benavides (eds.). Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 63pp.
- Lavilla, E.O. 1993. Estructura del condrocráneo y esqueleto visceral de larvas de *Alsodes barrioi* (Anura: Leptodactylidae). *Acta Zoológica Lilloana* 42: 13-18.
- Lobos, G., Vidal, M., Correa, C., Labra, A., Díaz-Páez, H., Charrier, A., Rabanal, F., Díaz, E., Tala, C., 2013. Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.
- Ortiz, J.C., Ibarra-Vidal, H. 2005. Anfibios y reptiles de la cordillera de Nahuelbuta, In: Smith-Ramírez, C., Armesto, J.J., Valdovinos, C. (Eds.), *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile, Pp. 427-440.
- Puente-Torres, S., Barceló, M., Simonetti, J.A. 2017. *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974): a new locality in a disturbed habitat for a Critically Endangered species. *Check List* 13(6): 813-816.
- Rabanal, F., Alarcón, D. 2010. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974): Rediscovery in nature, latitudinal and altitudinal extension in Nahuelbuta Range, southern Chile. *Check List* 6 (3): 362-363.
- Veloso, A., Díaz, N., Iturra, P., Penna, M. 1981. Descripción de una nueva especie de telmatobino del género *Alsodes* (Amphibia, Leptodactylidae) de la Cordillera de Nahuelbuta (sur de Chile). *Medio Ambiente (Chile)* 5: 72-77.