



Fundación
Miguel Lillo
Tucumán
Argentina

doi

Spixia josei: Una nueva especie para la provincia de Córdoba, Argentina (Gastropoda: Stylommatophora: Odontostomidae)

Spixia josei: A new species for the province of Córdoba, Argentina (Gastropoda: Stylommatophora: Odontostomidae)

Eugenia Salas Oroño

Fundación Miguel Lillo, Instituto de Invertebrados, Miguel Lillo 251, (T4000JFE) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. e-mail: esalas@lillo.org.ar

RESUMEN

En la actualidad la información acerca de la familia Odontostomidae en general ha sido insuficiente, limitándose a descripciones conchológicas acotadas y en muchos casos basada en conchillas desgastadas. En el contexto de la revisión del género *Spixia* que se lleva en curso, una nueva especie es descrita. El objetivo del presente estudio es proveer información de morfología externa de conchilla y anatomía interna de *S. josei*; así también su distribución en la provincia de Córdoba. Para su diagnosis se comparó *S. josei* con material de las 35 especies de *Spixia* argentinas. Se logró diferenciarla principalmente por su tamaño, forma y la escultura interna de la pared peniana. La presencia de *S. josei* además de otras especies de gasterópodos en localidades no antes mencionadas nos señalaría la importancia de conservar áreas que están siendo constantemente disturbadas por agricultura y urbanización.

Palabras clave — *Spixia*, ultraestructura de conchilla, anatomía interna, Odontostomidae, Argentina.

ABSTRACT

Until recently the information of several genera of Odontostomidae generally insufficient, restricted to brief descriptions and, in several cases, based on old material. In the context of the ongoing revision of the genus *Spixia*, a new species is described.

► Ref. bibliográfica: Salas Oroño, E. (2021). *Spixia josei*: Una nueva especie para la provincia de Córdoba, Argentina (Gastropoda: Stylommatophora: Odontostomidae). *Acta zoológica lilloana* 65 (1): 144-160. doi: <https://doi.org/10.30550/j.azl/2021.65.1/2021-04-21>

► Recibido: 18 de febrero 2021 – Aceptado: 21 de abril 2021.



► URL de la revista: <http://actazoolologica.lillo.org.ar>

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

The purpose of this study is providing complete information of shell morphology and internal anatomy, as well as, the distributional information in Córdoba province. For diagnosis *S. josei* was compared with material of 35 Argentinean species. It was differentiated principally by its size, shape and the sculpture of the penis inner wall. The presence of *S. josei* besides other gastropod species in locations not mentioned until present, would point to the importance of conserving areas that are constantly being disturbed by agriculture and urbanization.

Keywords — *Spixia*, shell ultraestructure, internal anatomy, Odontostomidae, Argentina.

INTRODUCCIÓN

El género *Spixia* fue creado por Pilsbry & Vanatta en 1898 (Pilsbry, 1898). Este género es endémico de América del Sur. De las 36 especies nominales conocidas, 33 se encuentran citadas para Argentina, y el resto se las encuentran en Bolivia, Brasil y Uruguay (Parodiz, 1942; Sacrabino, 2004; Simone, 2006; Cuezco, Miranda y Ovando, 2013). Las especies argentinas habitan la región norte y centro del país (Catamarca, Córdoba, La Rioja, San Luis, Salta, Santiago del Estero y Tucumán), con dos especies registradas para Entre Ríos y Corrientes. Están ausentes en las provincias de Chaco, Santa Fe y Formosa, lo que podría indicar un área de distribución disyunta del género (Salas Oroño, 2010).

La especie que se describe a continuación, *Spixia josei* se encuentra distribuida principalmente en el Departamento Totoral al norte de la provincia de Córdoba. Registros históricos indican que esta especie también se encontraba en una localidad del Departamento Colón. Actualmente muchas localidades tanto del Departamento Colón como de Totoral se encuentran altamente disturbadas por acción antrópica ya sea siembra o pastoreo. Una breve revisión de la historia taxonómica del género *Spixia* se puede encontrar en Salas Oroño (2007).

La información acerca de la anatomía interna de los Odontostomidos en general es escasa. En la mayoría de los casos la información era estrictamente conchológica y el material utilizado para dichas descripciones se encontraba en un proceso de desgaste avanzado, por lo que muchos caracteres conchológicos no fueron interpretados correctamente. Durante la revisión del género *Spixia*, se pudo demostrar que en base a los estudios morfológicos de conchilla, de perióstraco y de anatomía interna se pueden identificar claramente cada una de las especies (Salas Oroño, 2010).

El objetivo del presente estudio es la descripción de una nueva especie, *Spixia josei*, proporcionando información tanto de la morfología de conchilla, ultraestructura del perióstraco, como de anatomía interna principalmente de sistema paleal y genital.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las colectas se realizaron en el área de distribución del género en principalmente en primavera – verano, entre 2005- 2008 y 2019. Todo el material colectado fue depo-

sitado en la colección malacológica de la Fundación Miguel Lillo (IFML-MOLL). Se revisó el material tipo de distintos museos de otras especies de *Spixia* relacionadas para poder realizar las correctas comparaciones. Los museos en los que se realizaron estas actividades fueron: Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina (IFML-MOLL); Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Buenos Aires, Argentina (MACN- In); Museo Argentino de Ciencias Naturales de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina (MLP); Senckenberg Museum, Frankfurt am Main, Alemania (SMF); Museum für Naturkunde, Berlin, Alemania (ZMB); Zoologische Staatssammlung Munchen, Múnich, Alemania (ZSM).

Se tomaron medidas de conchillas de al menos 10 especímenes por localidad geográfica. Todas las medidas son expresadas en mm. Los términos aperturales usados siguen la metodología de Parodiz (1951) modificada por Salas Oroño (2007). Los valores máximos y mínimos se indican con un valor medio entre paréntesis. Para ayudar a determinar la forma de las conchillas se midieron los ángulos espiral y máximo siguiendo la metodología de Parodiz (1951) sobre los ejemplares que pudieron ser estudiados con la cámara clara incorporada al microscopio estereoscópico.

Los especímenes vivos (20 ejemplares) fueron sumergidos en agua desoxigenada con una fina película de cristales de mentol durante 24 a 30 horas. Posteriormente, fueron fijados en escala ascendente de alcohol hasta el 96% y conservados en alcohol al 80%. Las disecciones se realizaron usando microscopio estereoscópico LEICA MZ6 y NIKON.

Las rádulas y mandíbulas se prepararon para estudios de microscopía electrónica de barrido de acuerdo a la metodología propuesta por Ploeguer & Breure (1977). Las fotografías se obtuvieron usando el equipo JEOL 35 CF en Centro Integral de Microscopía Electrónica (CIME), UNT-CONICET. Se aislaron dos rádulas y mandíbulas de distintos ejemplares para su estudio.

Cada sistema anatómico fue extraído y posteriormente dibujado con la ayuda de la cámara clara incorporada al microscopio estereoscópico. Se disecaron 8 ejemplares en total para su determinación. El color de los animales fue informado en base a especímenes vivos y las fotografías fueron tomadas antes de que los mismos fueran sumergidos. La terminología utilizada para las descripciones anatómicas sigue la propuesta por Tompa (1984) y Salas Oroño (2007). En la genitalia, el pene fue dividido en cuatro áreas (I- IV) para permitir comparaciones morfológicas de los órganos con otras especies del género. Todas las áreas penianas descritas son caracterizadas por una escultura interna específica. La caracterización de las áreas penianas sigue la metodología de Salas Oroño (2007). Los órganos cercanos a la ovotestis en su posición natural son considerados proximales y aquellos ubicados cerca del poro genital son considerados distales. Los gráficos se realizaron utilizando estas convenciones.

Una vez publicada la nueva especie, será publicada en Zoobank.

Para diagramar la distribución de la especie nueva, se utilizó DIVA- GIS.

Abreviaciones usadas en el texto: Ang. max: ángulo máximo; Ang sp: ángulo espiral; cm: centímetros; Col: colectado por; D ap: diámetro apertural; Depto.: Departamento político; Det.: determinado por; DM: diámetro mayor; Fig.: Figura; H: altura de conchilla; H ap: altura apertura; m.: metros, mm: milímetros, Prov.:

Provincia. El órgano peniano fue subdividido cuatro áreas de acuerdo a la escultura de su pared en sentido proximal-distal: I) área proximal, donde se pueden observar una constricción y/o un ensanchamiento; II) porción media proximal, desde área de ensanchamiento a la zona media del pene; III) porción media distal, desde la zona media del pene hasta justo antes donde la escultura cambia cercana a la unión peniana-vaginal; IV) porción distal, desde área III hasta la unión peniana-vaginal.

RESULTADOS

GASTROPODA

STYLOMMATOPHORA

SIGMURETHRA

ORTHALICOIDEA

ODONTOSTOMIDAE Pilsbry & Vanatta, 1898

Spixia (Pilsbry & Vanatta, 1898)

Especie Tipo: *Spixia striata* (Wagner in Spix, 1827) (Especie tipo por designación subsecuente).

Distribución geográfica: Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay.

Spixia josei sp. nov.

(Figs. 1-17, Tabla 1)

Material Tipo: Holotipo (Fig. 2): IFML- MOLL 15164, Paratipos (Fig. 17 B): IFML-MOLL 15165 (n = 6)

Localidad Tipo: Argentina, Provincia de Córdoba, Depto. Totoral, Sierra de Macha cerca de pueblo Estación Macha, 630 mts. 30° 33' 42" S, 64° 08' 11" W. Col. E. Salas Oroño y José Salas Oroño, 14/07/2005.

Diagnosis: Conchilla turriteliforme pequeña, estrecha. Tamaño de adultos: Altura: 16 - 13,4 mm y diámetro mayor 3,6 - 3,2 mm, siendo el diámetro mayor relativamente más estrecho que el resto de los componentes del género. Abertura elongada, ovalada, de posición ligeramente oblicua con respecto al eje columelar. Escultura de la pared peniana dividida en cuatro áreas: área I presencia de un entramado irregular, área II: pústulas de bordes cuadrangulares ubicadas en diagonal, área III larga, esculturada con pústulas de forma y distribución irregular.

Etimología: El nombre de esta especie es en honor a mi padre José M. Salas Oroño (1945-2020), en agradecimiento por haberme acompañado en mis primeras colectas en el campo, fue quien me recomendó muestrear la localidad que actualmente es la localidad tipo de esta especie. Siempre alentándome y ayudándome en mi carrera, nunca dejó de creer en mí.

Morfología externa: Superficie de cefalopie color pardo claro homogéneo constituido por pústulas de forma redondeada. Pie tripartito, con surco pedal más claro. Extremo posterior de pie aguzado (Fig. 1).

Conchilla (Fig. 1 – 7, 17): Turríteliforme, estrecha, 10 anfractos ligeramente convexos. Protoconcha abarca dos vueltas de espira, la misma, escultrada con finas y diminutas cóstulas axiales separadas a intervalos regulares, entre cóstulas, se observan



Figuras 1-3. *Spixia josei*: 1: Ejemplar vivo; 2: Conchilla holotipo, escala: 2 mm. 3: Abertura holotipo.
Figures 1-3. *Spixia josei*: Living specimen; 2: Holotype, scale bar: 2 mm. 3: Holotype, aperture.

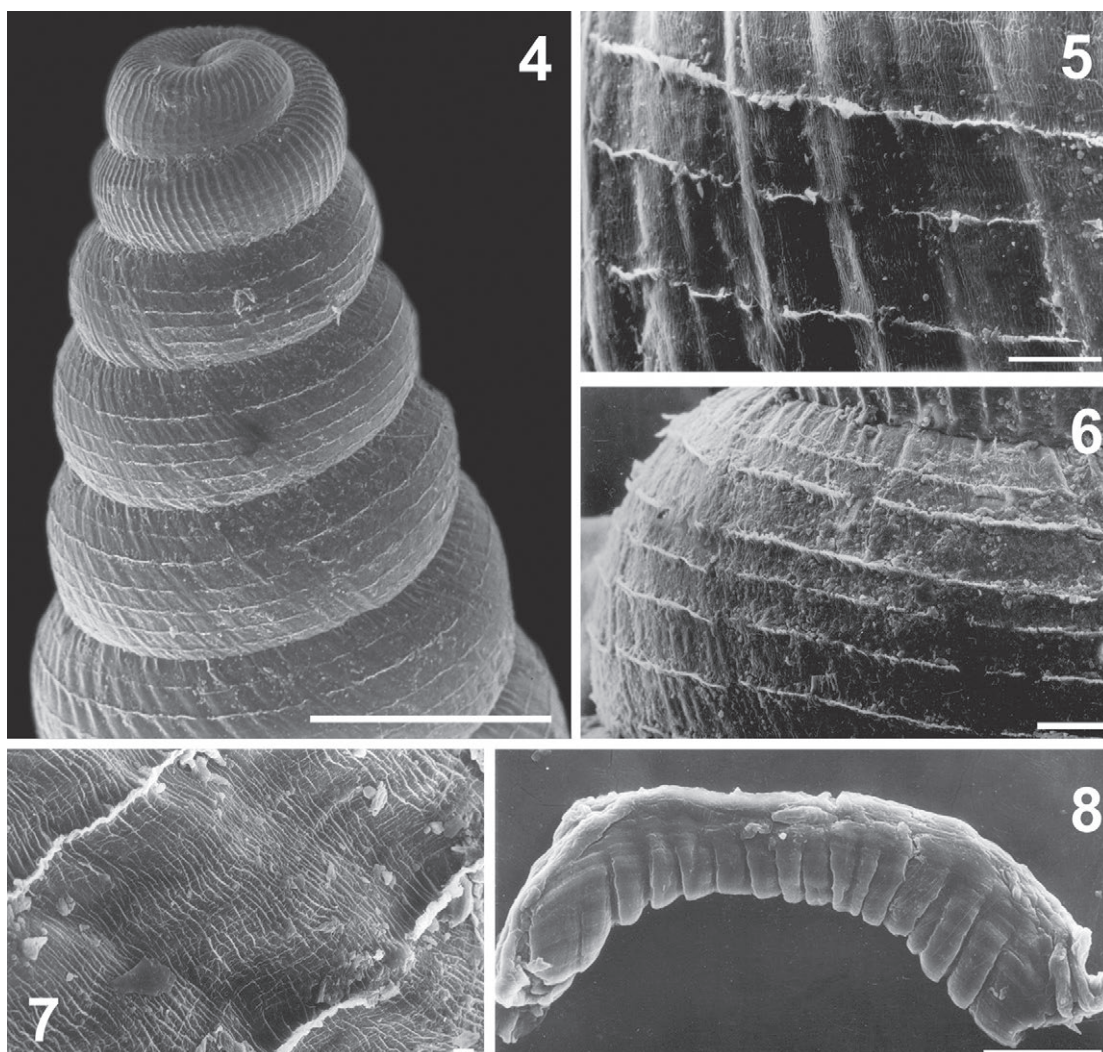
bandas transversales planas (Fig. 4). Teleoconcha color pardo cobrizo, uniforme, esculpura con cóstulas axiales, estrechas, poco elevadas y regulares (Fig. 1 – 2, 17). Hasta el séptimo anfracto las cóstulas axiales están interrumpidas por finos surcos espirales, poco profundos que corresponden a finas hileras espirales periostracales, las mismas son continuas y poco elevadas. Seis hileras espirales por anfracto, no se observan hileras espirales menores entre las hileras mayores (Fig. 4– 7). Sutura simple (Fig. 6). Abertura subovalada, elongada con peristoma expandido; abertura de posición ligeramente oblicua con respecto al eje columelar. Callo parietal presente angosto y elevado. Diente y lamelas aperturales ubicadas internamente en la abertura. Diente suprapalatal desarrollado, con porción distal ligeramente inclinada hacia el lado superior de la abertura, cóncavo hacia el lado palatal. Lamela palatal de base elongada, con porción interna elevada, cóncava hacia ambos lados, el lado suprapalatal de lamela es más cóncavo que lado palatal. Lamela basal poco elevada, ubicada más interna en la abertura y en diagonal con respecto al peristoma, lamela cóncava hacia el lado columelar. Lamela columelar con forma de lengüeta, hundida en la porción central dejando dos elevaciones. Lamela parietal ligeramente cóncava hacia ambos lados, de forma acampanada, dirigida hacia el lado basal del diente suprapalatal. (Fig. 2- 3). Ombligo estrecho.

Medidas: Holotipo IFML-MOLL 15164: H: 14, 9; DM: 3, 2; H ap: 3, 7; D ap: 2, 8. Paratipos IFML –MOLL 15165 (n = 6): H: 16 –13, 4 (\bar{X} : 14, 6); DM: 3, 5 – 3, 2 (\bar{X} : 3, 36); H ap: 4 – 3, 5 (\bar{X} : 3, 75); D ap: 3 – 2, 6 (\bar{X} : 2, 76). IFML-MOLL 15166: (n = 5): H: 16 –14, 2 (\bar{X} : 15, 08); DM: 3, 6 – 3, 3 (\bar{X} : 3, 48); H ap: 4 – 3, 7 (\bar{X} : 3, 92); D ap: 3 – 2 (\bar{X} : 2, 78); Ángulo espiral: 22° – 12° (\bar{X} : 21, 5°); Ángulo máximo: 150° – 135° (\bar{X} : 141, 2°). IFML-MOLL 15171(n = 7): H: 16 –13, 7 (\bar{X} : 15, 2); DM: 3, 6 – 3, 2 (\bar{X} : 3, 4); H ap: 4 – 3, 4 (\bar{X} : 3, 67); D ap: 2, 9 – 2, 6 (\bar{X} : 2, 68); Ángulo espiral: 22° – 18° (\bar{X} : 20°); Ángulo máximo: 143° – 134° (\bar{X} : 138, 8°).

Sistemas Anatómicos:

– *Sistema Digestivo* (Fig. 8): Mandíbula constituida por 13 placas laterales y dos placas centrales. Placas centrales subdivididas en 2 placas menores. Placas laterales angostas. Placas finamente estriadas transversalmente. Borde inferior de la mandíbula irregular debido a las proyecciones de las placas.

– *Sistema Paleal* (Fig. 9): Riñón triangular estrecho alargado, color amarillento pálido, homogéneo, esculpura internamente con laminillas longitudinales de textura granular. Riñón limitado en la porción proximal por el intestino, en el borde izquierdo por la cavidad pericárdica y en el borde derecho por el uréter primario. Ureter primario asciende hasta el tope del techo del pulmón limitando con el intestino y luego desciende en dirección al collar del manto paralelo al recto como uréter secundario. Ureter y recto envueltos por la misma capa de tejido conectivo. Vena pulmonar principal se extiende desde la cavidad pericárdica hacia el collar del manto paralelo al recto. Paralelo a la vena pulmonar desciende la vena aferente marginal desde el último tercio del techo del pulmón hasta la porción distal del mismo bordeando glándula del manto separada por un surco estrecho. La vena aferente marginal limita una zona vascularizada entre ésta y la vena pulmonar. Porción proximal de la vena

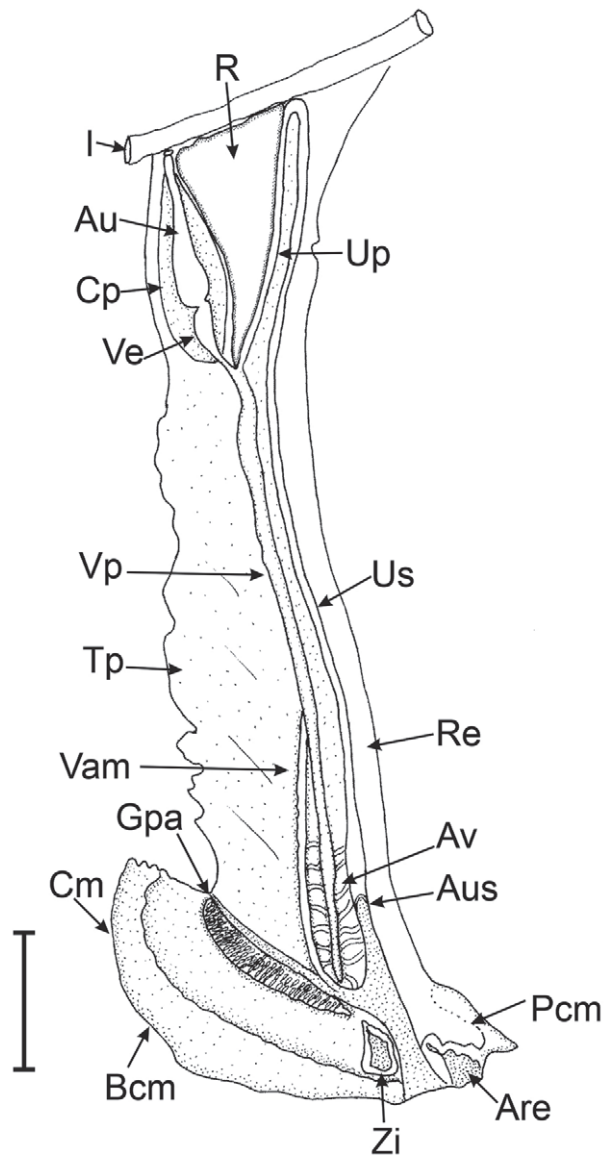


Figuras 4-8. *Spixia josei*: 4: vista general de protoconcha y primeras vueltas, escala: 100 mm. 5 - 6: hileras espirales periostracales, escala: 100 mm. 7: micro escultura entre hileras espirales, escala: 10 mm. 8: Mandíbula, escala: 100 mm.

Figures 4-8. *Spixia josei*: 4: View from protoconch and first whorls, scale bar: 100 mm. 5 - 6: spiral rows of periostracum, scale bar: 100 mm. 7: micro sculpture between spiral rows, scale bar: 10 mm. 8: Jaw, scale bar: 100 mm.

aferente marginal contigua a la vena pulmonar. Presencia de una glándula paleal alargada ubicada entre el pulmón y el collar del manto. Entre la glándula paleal y el collar del manto se extiende un área de consistencia esponjosa con marcas de lamelas de la abertura. El uréter secundario abre antes que el recto en un surco que confluye con otro paralelo a la glándula paleal. Distalmente este surco común se abre paralelo al recto en el collar del manto. El recto desemboca en el borde del collar del manto. Zona interrámica semi-rectangular con bordes redondeados. Techo del pulmón con marcada venación.

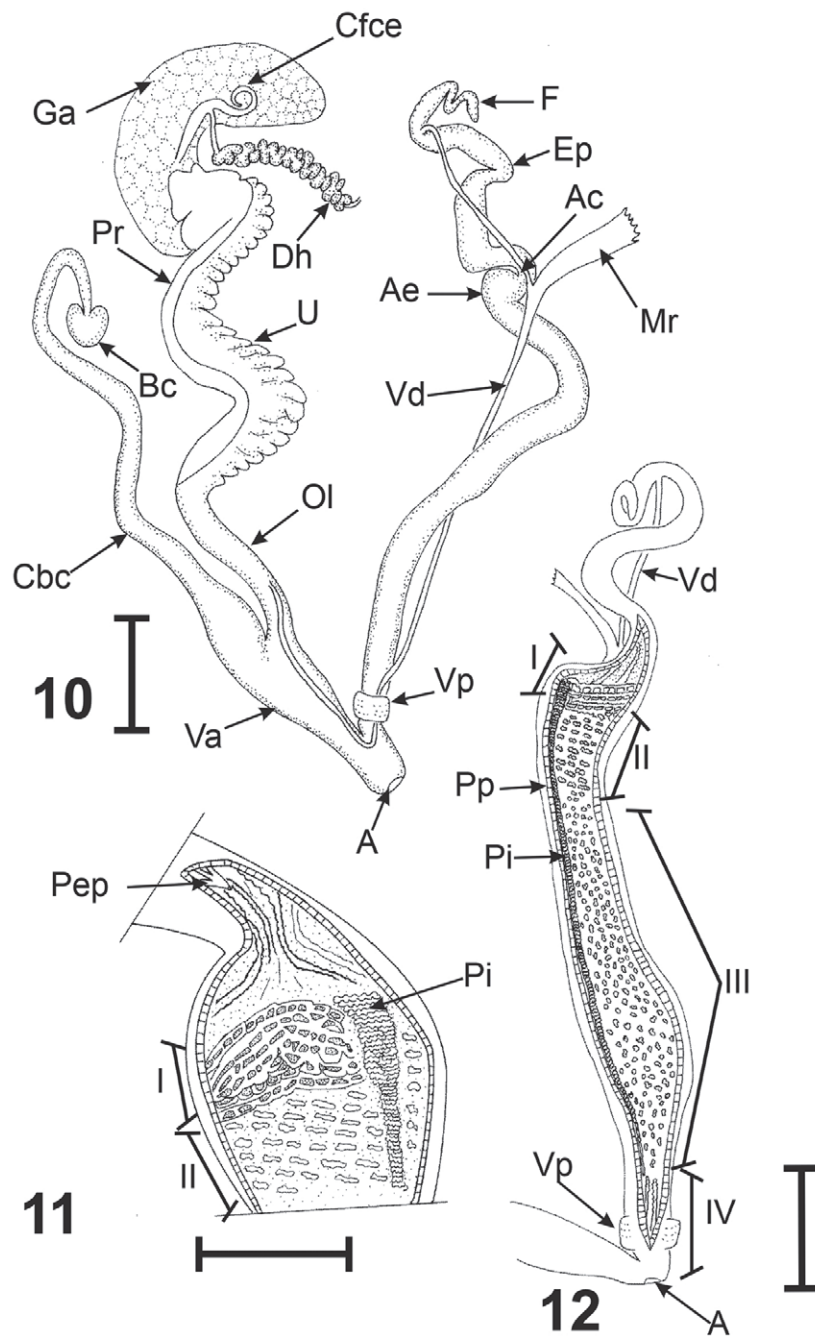
– *Sistema Genital* (Fig. 10-12): Ovotestis formada por 4 racimos en forma de abanico con numerosos acinos, finos, digitiformes y ramificados de pigmentación naranja homogéneo. Porción distal del mismo se continúa con el ducto hermafrodita, este último globoso y replegado sobre sí. La porción distal del



Figuras 9. *Spixia josei*: sistema paleal disecado, escala: 2 mm. Abreviaciones: Are: abertura recto; Au: aurícula; Aus: abertura uréter secundario; Av: área vascular; Bcm: borde collar de manto; Cm: collar de manto; Cp: Cavidad pericárdica; Gp: glándula paleal; I: intestino; Pcm: Pliegue del collar del manto; R: Riñón; Re: Recto; Tp: techo del pulmón; Up: uréter primario; Us: ureter secundario; Vam: Vena aferente marginal; Vp: vena pulmonar; V: ventrículo; Zi: zona interrámica.

Figures 9. *Spixia josei*: Ventral view of pallial system dissected out. Scale bar: 2 mm. Abbreviations: Are: rectum aperture; Au: auricle; Aus: secondary ureter opening; Av: vascular area; Bcm: mantle collar edge; Cm: mantle collar; Cp: pericardic cavity; Gp: pallial gland; I: intestine; Pcm: mantle collar fold; R: kidney; Re: Rectum; Tp: pulmonary roof; Up: primary ureter; Us: secondary ureter; Vam: marginal afferent vein; Vp: pulmonary vein; V: ventricle; Zi: interramus zone.

conducto hermafrodita se inserta a nivel de la cámara de fertilización-complejo espermateca (CFCE), esta última de base ligeramente ensanchada con porción distal filiforme elongada. Glándula del albumen blanquecina de forma arriñonada y de aspecto granular, la misma se continua con el espermoviducto. Espermoviducto constituido por útero y próstata: útero color anaranjado fuertemente replegado; próstata de consistencia granular. Oviducto libre lar-



Figuras 10-12. *Spixia josei*: Sistema reproductor disecado. **10:** vista general, escala: 5 mm. **11:** escultura de área peniana I, escala: 2 mm. **12:** escultura de complejo fálico, escala: 5 mm. Abreviaciones: I) Ae: área de ensanchamiento; II) porción media proximal, III) porción media distal; IV) porción distal. A: atrio; Bc: bursa copulatrix; CFCE: cámara de fertilización – complejo espermateca; Dbc: ducto de bursa copulatrix; Dh: ducto hermafroditico; Ep: epifalo; F: flagelo; Ga: glándula del albumen; Mr: Músculo retractor; OI: oviducto libre; P: pene; Pi: piláster; Pep: papila del epifalo; Pp: pared peniana; Pr: próstata; U: útero Va: vagina; Vp: vaina peniana.

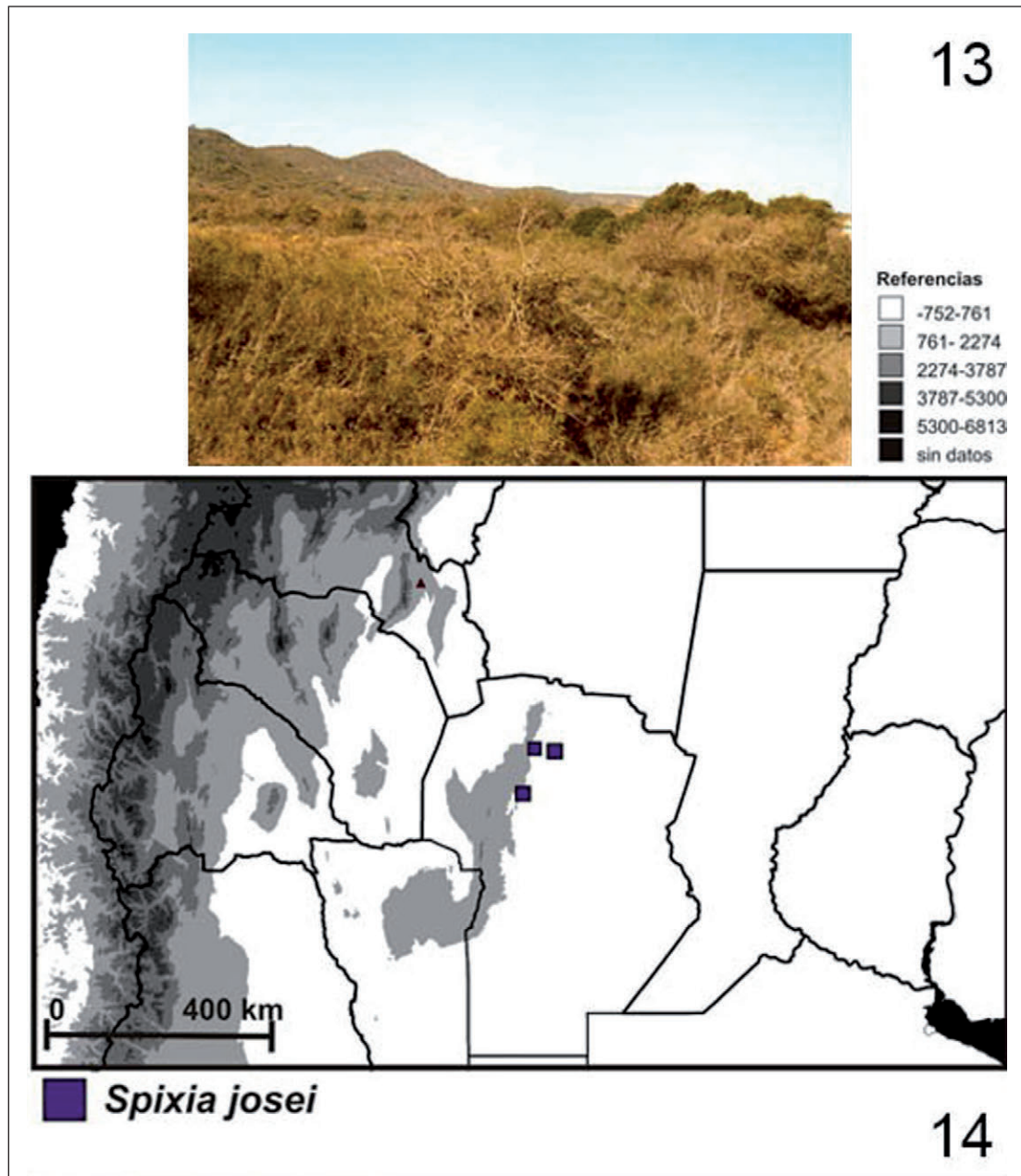
Figures 10-12. *Spixia josei*: **10:** View of reproductive system dissected out, scale bar: 5 mm. **11:** sculpture of penis inner wall of area I, scale bar: 2 mm. **12:** sculpture of phallic complex, scale bar: 5 mm. Abbreviations: I) Ae: widening area; II) proximal medial portion, III) distal medial portion; IV) distal portion. A: atrium; Bc: bursa copulatrix; CFCE: fertilization pouch-spermathecal complex; Dbc: bursa copulatrix duct; Dh: hermaphroditic duct; Ep: epiphallus; F: flagellum; Ga: albumen gland; Mr: retractor muscle; OI: free oviduct; P: penis; Pi: pilaster; Pep: papilla of epiphallus; Pp: penis inner wall; Pr: prostate; U: uterus; Va: vagina; Vp: penial sheath.

go, correspondiendo a casi la mitad de la longitud total del espermoviducto. Conducto de la bursa copulatrix largo, excediéndose en $1/3$ la longitud total del espermoviducto. Conducto ligeramente ensanchado en la porción distal, siendo el doble de ancho que oviducto libre. Vagina corresponde a $1/3$ de la longitud total peniana, la porción media de la misma con el doble diámetro del diámetro peniano y disminuye de tamaño hacia la porción distal. Pared interna de vagina tapizada con diminutas pústulas de forma irregular, presencia de dos a tres pilásteres constituidos por la misma pared de la vagina. Complejo fálico constituido por pene, epifalo y flagelo. Flagelo corresponde la mitad de longitud del epifalo. Epifalo largo, correspondiendo la $1/2$ de la longitud total peniana (Fig. 10). Porción distal del epifalo ensanchada donde se ubica la papila de epifalo, la misma pequeña, de forma triangular y alargada (Fig. 11). Área entre la papila de epifalo y el pene larga, corresponde a $1/4$ de la longitud peniana, internamente se observan pliegues longitudinales festoneados. Área peniana I de forma redondeada ligeramente pronunciada, internamente esculturada con un entramado de laminillas irregular (Fig. 11). En el área peniana II se observan un conjunto de pústulas de bordes cuadrangulares ordenadas en diagonal. Área peniana III larga, tapizada con pústulas pequeñas de forma irregular, de disposición desordenada. Área peniana IV con pliegues longitudinales ligeramente festoneados en la porción proximal y rectos hacia la porción distal (Fig. 12). Músculo retractor adherido al vaso deferente, juntos ligeramente adheridos a la porción distal de área peniana I (Fig. 10).

Hábitat: Los ejemplares vivos de *S. josei* pueden ser encontrados debajo de rocas o en la base de arbustos. Eco región de chaco seco serrano (Morrone, 2006) (Fig. 13).

Distribución: *Spixia josei* se encuentra distribuida en Córdoba, en el Depto. Totoral y también en el Depto. Colón. Los ejemplares recientemente colectados pertenecen a la localidad Sierra de Macha, Totoral (Fig. 14).

Material Examinado: **IFML-MOLL 15164** (Holotipo) (Paratipos **IFML-MOLL 15165/06**), **IFML-MOLL 15171**: Argentina, Córdoba, Depto. Totoral, Sierra de Macha, cerca de Pueblo, Estación Macha. En paredón de rocas y tierra al costado de camino, cercano al Río Macha. Debajo de rocas y en base de paja brava, 630 mts. $30^{\circ} 33'42''$ S, $64^{\circ}08'11''$ O. 14/07/2005. Col. J. Salas Oroño y E. Salas Oroño. **IFML-MOLL 15166**: Córdoba, Depto. Totoral, Sierra de Macha, cerca de Pueblo, Estación Macha. En paredón de rocas y tierra al costado de camino, cercano al Río Macha. Debajo de rocas y en base de paja brava, 637 mts. $30^{\circ}33'49''$ S, $64^{\circ}08'06''$ O. Col. E. Salas Oroño, 11/01/2007. **MACN-IN 14859**: Córdoba, Depto. Totoral, Cerro de la Campana, $30^{\circ}37'31.50''$ S, $63^{\circ}53'22.04''$ O. Col. Frenguelli. **MACN-IN 14849**: Córdoba, Depto. Totoral, Cerro de la Campana (Mistoles) $30^{\circ}37'36.36''$ S, $63^{\circ}53'11.35''$ O. Col. Frenguelli, Noviembre de 1924. **MLP 10283**: Córdoba, Depto. Colón, Cabana, $31^{\circ}142'9.963$ S, $64^{\circ}192'41.163$ O. Col. Birabén, 1947. **MLP 10284**: Córdoba, Río Quilíngo. **IFML-MOLL 17040**: Córdoba, Depto. Totoral, cerca de puente de Río Macha. S: $30^{\circ}33'48''$ O: $64^{\circ}08'12''$ 625 mts. Col. E. Salas Oroño, 04/02/2019.



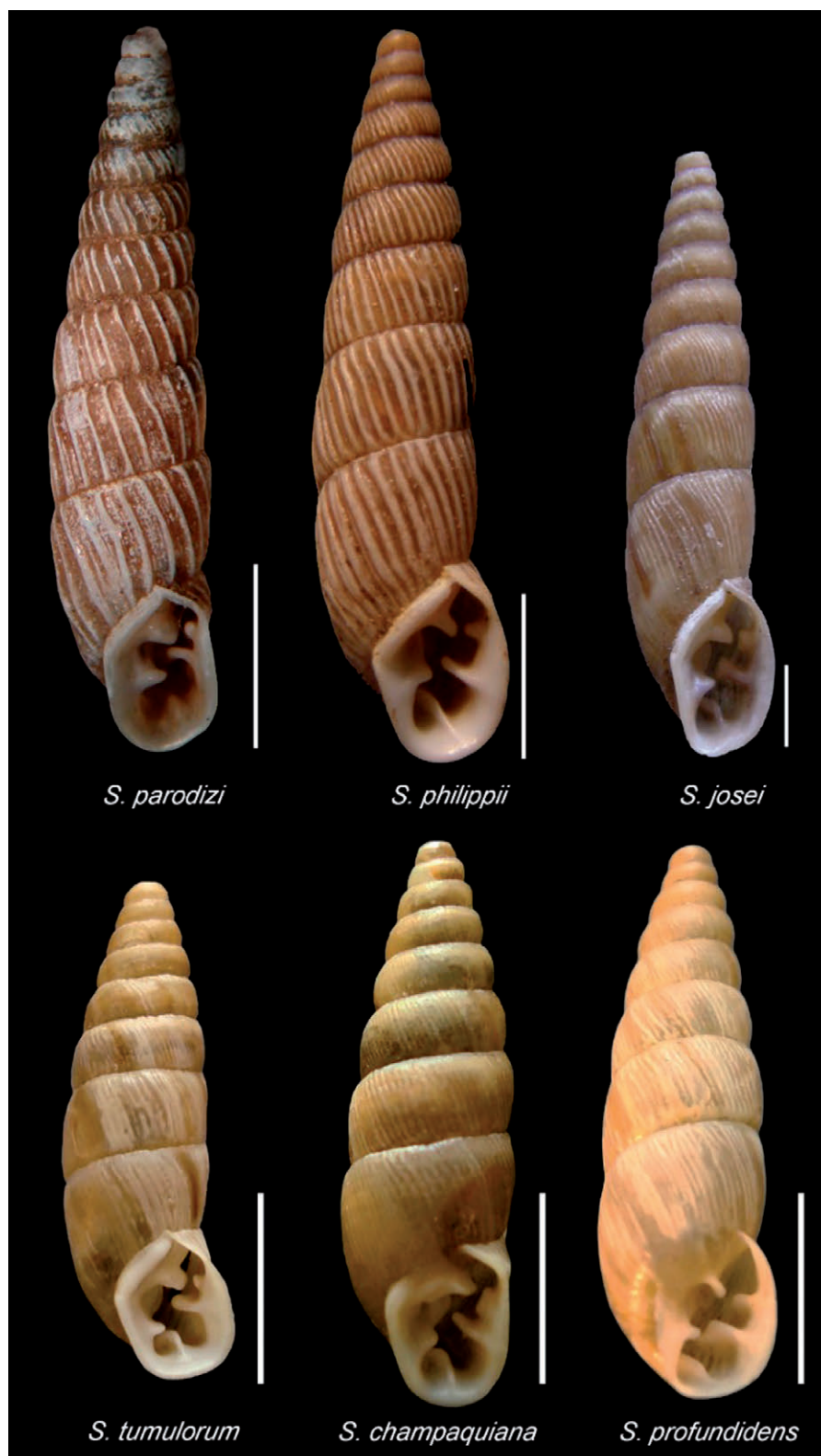
Figuras 13-14. 13: Hábitat de *S. josei*: Estación Macha, Depto. Totoral, Córdoba. 14: Mapa de distribución de *S. josei* en la provincia de Córdoba, Argentina, escala: 400 km, obtenida a través del programa DIVAS- GIS.

Figures 13-14. 13: Habitat of *S. josei*: "Estación Macha", Totoral Political Department, Córdoba. 14: Distributional map of *S. josei* in Córdoba province, Argentina, scale bar: 400 km, using DIVAS- GIS.

DISCUSIÓN

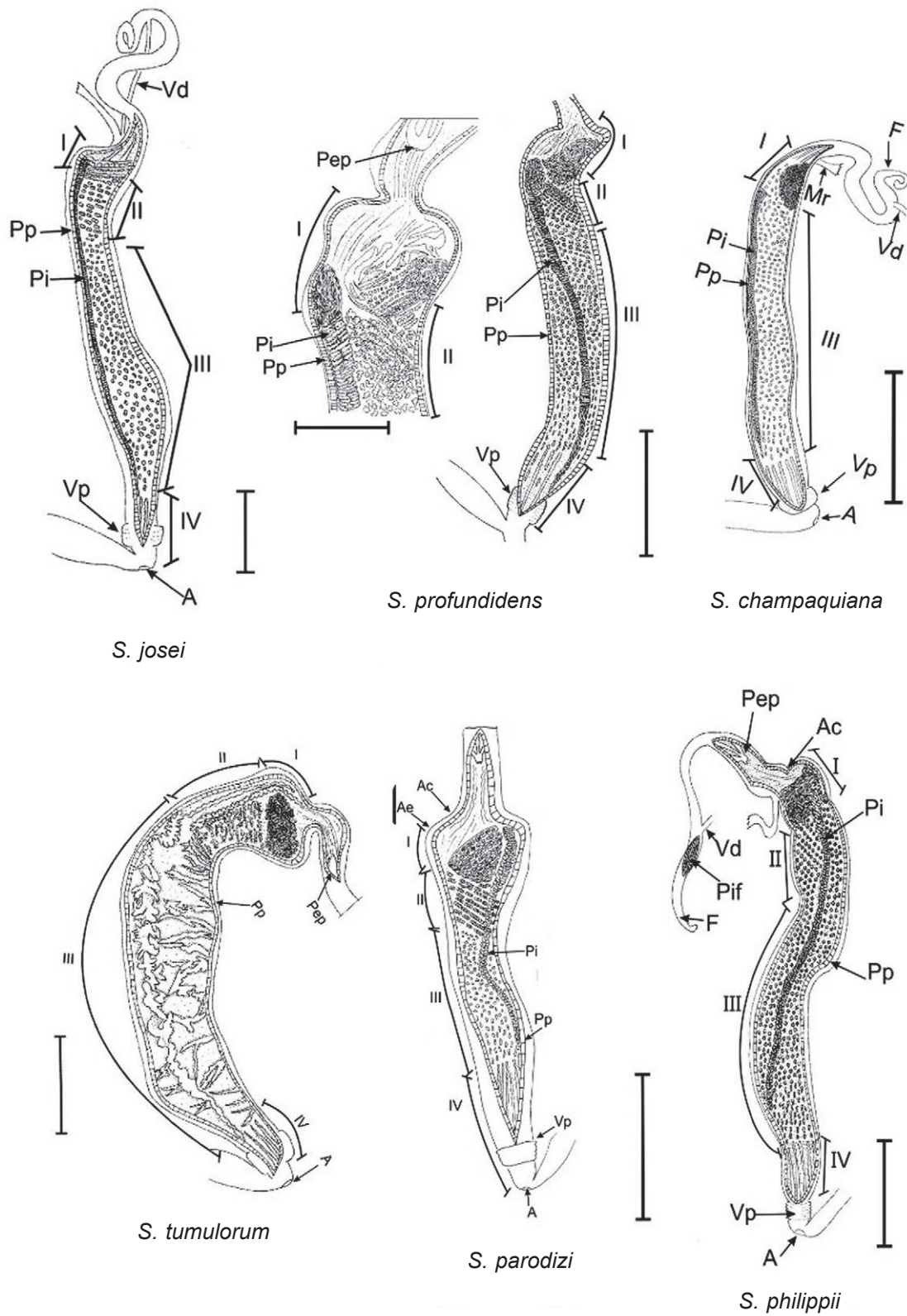
(Figs. 15-17, Tabla 1)

Spixia josei es una especie fácilmente identificable por la forma particular de la conchilla ya que es pequeña, turríteliforme y más estrecha que el resto de los componentes del género *Spixia* (Fig. 15). Esta especie fue comparada con material disponible de todas las especies del género. Por su forma turríteliforme se comparó con las



Figuras 15. Comparación morfológica las especies más afines a *S. josei*: *S. parodizi*, escala: 5 mm, *S. philippii*, escala: 5 mm; *S. josei*, escala: 2 mm; *S. tumulorum*, escala: 5 mm, *S. champaquiana*, escala: 5 mm; *S. profundidens*, escala 5mm.

Figures 15. Morphological comparison of *S. josei* with more similar species of the genus *Spixia*: *S. parodizi*, scale bar: 5 mm, *S. philippii*, scale bar: 5 mm; *S. josei*, scale bar: 2 mm; *S. tumulorum*, scale bar: 5 mm, *S. champaquiana*, scale bar: 5 mm; *S. profundidens*, scale bar 5mm.



Figuras 16. Comparación de esculturas de la pared peniana de *S. josei* con las especies más afines: escalas: 2 mm.

Figures 16. Comparison of penis inner wall sculpture between *S. josei* with more similar species, scale bar: 2 mm.

especies de conchilla exclusivamente turríteliformes: *S. parodizi* (Hylton Scott, 1951) y *S. philippii* (Doering, 1874) (Fig. 15, Tabla 1). Estas dos especies son tamaño mayor tanto en altura como en diámetro mayor, además, presentan costillas elevadas en la teleoconcha (marcadamente separadas en el caso de *S. parodizi* y elevadas en el caso de *S. philippii*); a diferencia de *S. josei* que presenta cóstulas poco elevadas. También se comparó *S. josei* con otras especies que por morfología externa son similares: *Spixia champaquiana* (Doering, 1875) y *Spixia tumulorum* (Doering, 1875) en *S. josei* la conchilla es perceptiblemente más angosta. Asimismo la forma turríteliforme di-

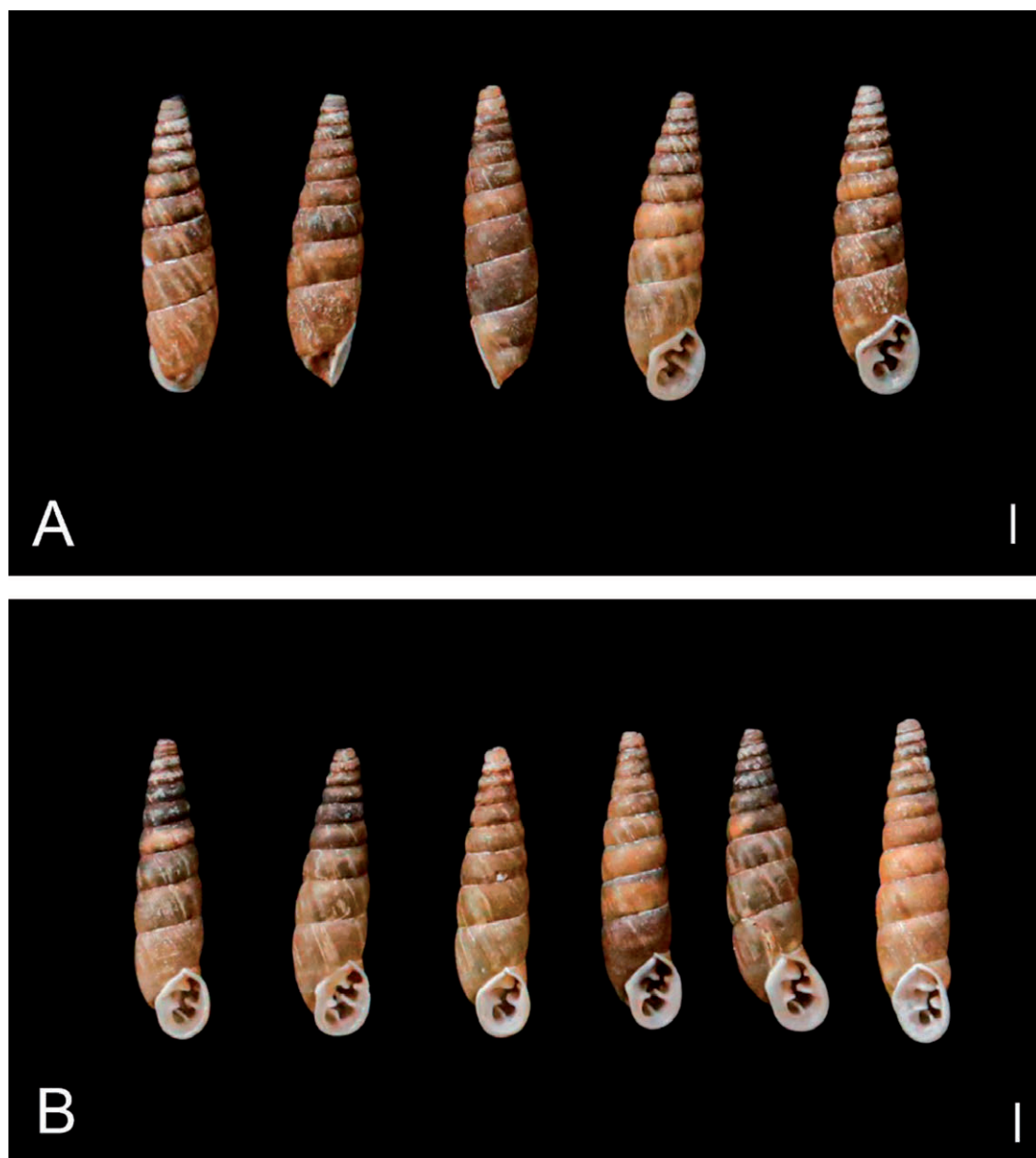


Figura 17. Variabilidad morfológica de *S. josei*: **17A**: serie tipo donde se pueden observar diferentes vistas de las conchillas; **17B**: Paratipos, escala: 2 mm.

Figure 17: Morphological variability of *S. josei*: **17A**: Type serie in different positions; **17B**: Paratypes, scale bar: 2 mm.

Tabla 1. Tabla comparativa de medidas (con su medias) de *S. josei* con las especies más afines.

Table 1. Comparative measurement table (with average) of *S. josei* with related species.

Medidas (máx-mín (\bar{X}))	<i>S. josei</i>	<i>S. parodizi</i>	<i>S. philippii</i>	<i>S. champaquiana</i>	<i>S. tumulorum</i>	<i>S. profundidens</i>
H	16-12.4 (14.6)	20-16 (17.2)	23-16 (19.5)	17-13.3 (14.9)	13.2-11.4 (12.3)	20.8-12 (17.67)
DM	3.5-3.2 (3.36)	4-3.3 (3.6)	5.5-4 (4.6)	4.7-3.8 (4.05)	4-3.5 (3.8)	5.8-4.7 (5)
H ap	4-3.5 (3.75)	4-3.5 (3.9)	5-4.4 (4.6)	4.5-3.9 (3.5)	4-3.5 (3.7)	5.9-5 (5.4)
D ap	3-2 (2.78)	3-2.7 (2.9)	5-3.4 (3.9)	4.2-3 (3.4)	3-2.5 (2.7)	3.5-3 (3.2)

ferencia a *S. josei* de las dos especies comparadas que son marcadamente fusiformes. La escultura de teleoconcha de *S. josei* es similar a *S. champaquiana* ya que presenta cóstulas axiales, estrechas y poco elevadas, en *S. tumulorum* las cóstulas son menos elevadas que en las especies anteriormente mencionadas. Con respecto a la abertura, *S. josei* se diferencia claramente de *S. tumulorum* y *S. champaquiana* ya que la abertura de *S. josei* es elongada ovalada estrecha y de posición ligeramente oblicua con respecto al eje columelar, mientras que en las especies comparadas, la abertura no está inclinada respecto al eje columelar. La lamela columelar presente en *S. josei* es de menor longitud que la lamela columelar de *S. champaquiana* y *S. tumulorum*. Se puede observar en la Tabla 1 las medidas (con sus medias) de las seis especies que fueron comparadas.

Con respecto a la anatomía interna (Fig. 16), a pesar que se pueden observar ciertas similitudes en los gráficos de *S. josei* y *S. parodizi*, en la escultura de la pared peniana, se pudieron observar diferencias en las longitudes relativas de la genitalia y las forma de las pústulas de la pared peniana de ambas. Al comparar la escultura peniana de *S. josei* con el material disponible de distintas especies del genero, se observaron marcadas similitudes con *S. profundidens* (Doering, 1874) (Fig. 16) en el aspecto general, pero fueron las características morfológicas de la conchilla (tamaño y forma) que permitieron diferenciarlas claramente (Fig. 15) siendo *S. profundidens* de mayor tamaño y forma fusiforme (Tabla 1). En el área peniana I donde en ambas especies se observa un entramado de laminillas semi paralelas, en *S. profundidens* ese entramado es más complejo y apretado. El resto de escultura peniana de *S. josei* sigue siendo similar a *S. profundidens*, diferenciándose de esta en que las pústulas son menos cuadrangulares que en *S. profundidens*. El área peniana II en *S. josei* es de presencia variable ya que en algunos ejemplares se observó que la misma puede estar ausente. El músculo retractor en *S. josei* se inserta en la porción distal del epifalo acompañado por el vaso deferente, al igual que *S. champaquiana*, *S. holmbergi* (Parodiz, 1941) y *S. tumulorum*. En *S. profundidens* el músculo retractor se inserta en porción proximal de área peniana I. No se observó una variabilidad intra específica muy acentuada en *S. josei* (Fig. 17), a diferencia de otras especies de *Spixia* donde la variabilidad es muy alta y en algunos casos la anatomía interna ayuda a determinar la especie; sólo en algunos ejemplares la forma turriteliforme no es tan marcada.

Con respecto al área de distribución de esta especie, solo se encontraron ejemplares vivos recientemente en la localidad tipo: Macha (Fig. 13), en el departamento Totoral, junto con ejemplares de *Spixia alvarezii* (d'Orbigny, 1835). La mayoría de los ejemplares vivos de *S. josei* se encontraron bajo rocas (durante el día) a diferen-

cia de los ejemplares de *S. alvarezii* sobre el envés de las hojas o tallos de distintas plantas.

Los registros históricos de *S. josei* indican localidades que actualmente ha sido muy difícil encontrar ejemplares, ya que estaban altamente disturbadas, por contaminación, actividades agropecuarias o urbanizaciones. En la localidad tipo se logro encontrar ejemplares porque estaban ubicados en la ladera de una pequeña montaña en la que no se puede sembrar, pero si se encontraron restos y huellas de actividad vacuna. La presencia de esta especie en localidades no antes mencionadas y la dificultad de encontrarla en otros sitios nos podría indicar la importancia necesidad de planteo de medidas de conservación de dichas áreas.

FINANCIAMIENTO

Las colectas realizadas durante 2005-2010 fueron financiadas por PIP 6048 de CONICET y PICT 2006-00528. Durante el período 2005-2010 la autora fue becaria de CONICET. Los muestreos recientes fueron financiados por la Fundación Miguel Lillo en el marco del Proyecto Z-0091-1.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro Integral de Microscopia Electrónica (CIME), UNT- CONICET. A Ronald Janssen (SMF), Michael Schrold, Enrico Schwabe (ZSM), Mathias Glaubrecht, Thomas von Rintelen, (ZMB), Alejandro Tablado y Sergio Miquel (MACN-In) y a los curadores del MLP por permitirme trabajar en las colecciones de estos importantes Museos. A Bram Breure y Dolores Casagrande por su dirección y apoyo en esta nueva etapa de investigación de tesis doctoral. A Diego Bobba, por acompañarme en los últimos muestreos realizados. A Pablo Pereyra (FML) y Augusto Frank (FML) por ayudarme con la edición de las láminas y al fotógrafo Jorge Araoz (FML) en la obtención de algunas fotografías. Al editor del AZL por toda su ayuda y consejos y a los revisores anónimos por sus correcciones y sugerencias que fueron de gran ayuda. A mi padre, por su apoyo incondicional y acompañarme en mis primeras salidas al campo.

LITERATURA CITADA

- Cuezzo, M. G., Miranda, M., Ovando, X. (2013). Species Catalogue of Orthalicoidea in Argentina (Gastropoda: Stylommatophora). *Malacologia*, 56, 135-191.
- Doering, A. (1874). Apuntes sobre la fauna de moluscos de la República Argentina. *Boletín de la Academia de Ciencias Exactas de Córdoba*, I, 424-460.
- Doering, A. (1875). Estudios sistemáticos y anatómicos sobre los moluscos pulmoníferos de los países del Plata. *Periódico Zoológico*, II, 236-252.
- Doering, A. (1875). Apuntes sobre la fauna de moluscos de la República Argentina. *Boletín de la Academia de Ciencias Exactas de Córdoba*, II, 300-340.

- D'Orbigny, A. (1835). Synopsis terrestrium et fluviatilium Molluscorum, in suo per Americam meridionalem itinere, ab A. D'Orbigny, collectorum. Magasin de Zoologie, V, 22.
- Hylton Scott, M. I. (1951), Nuevos moluscos terrestres del norte Argentino. Acta Zoológica Lilloana, 10, 5-29.
- Morrone, J.J. (2006). Biogeographic areas and transitions zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. Annual Review of Entomology, 51, 467-494.
- Parodiz, J. J. (1941). Four New Species of *Spixia* from Argentina. The Nautilus, 54, 92-95.
- Parodiz, J. J. (1942)a. Los Odontostóminos de la Argentina (Primera parte). Physis, 19, 191-218.
- Parodiz, J. J. (1942)b. Los Odontostóminos de la Argentina (Segunda parte). Physis, 19, 321-343.
- Pilsbry, H. A. (1898). Notes on the genus *Odontostomus*. The Nautilus, 12, 57-58.
- Ploeger, S., Breure A. S. H. (1977). A rapid procedure for preparation of radulae routine search with the Scanning Electron Microscope. Basteria 41, 47-52.
- Spix, J. B. (1827). Testacea Fluviatilia quae in Itinere per Brasilian. Eds: Schrank F.P. & Martius, C. F. P. Lipsiae, Munich T. O. Weigel, 19-21.
- Simone, L. (2006). Land and Freshwater Molluscs of Brazil. EGB, Fapesp. Sao Paulo, Brazil.
- Salas Oroño, E. (2007). Taxonomic review of the *Spixia pyriformis* species complex (Gastropoda: Pulmonata: Odontostominae). Zootaxa, 1498, 1-25.
- Salas Oroño, E. (2010). A New Species of *Spixia* from Argentina (Gastropoda, Stylommatophora, Odontostomidae). Journal of Conchology, 40, 305-313.
- Scarabino, F. (2004). Conservación de la malacofauna Uruguay. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay. 8.
- Tompa, A. S. (1984). Land Snails (Stylommatophora). In Tompa A. S., Verdonk H. H. & Van Den Biggelaar J. A. (Eds.) The Mollusca, VII. Academic Press, New York: 47-140.