



## COMENTARIOS ACERCA DE LAS TECNOLOGÍAS LÍTICAS TEMPRANAS DE SUDAMÉRICA\*

### COMMENTS ON EARLY SOUTH AMERICAN LITHIC TECHNOLOGIES

Nora Viviana Franco<sup>1</sup>

Los siete primeros artículos que integran este volumen, varios de ellos presentados originalmente en el Simposio “Early Lithic Technologies: Beyond Regional Projectile Point Typologies”, organizado por los Dres. C. Méndez y K. Rademaker en el 77<sup>th</sup> Meeting de la Society for American Archaeology, dan cuenta del cambio que, en distintas regiones de Sudamérica, ha tenido la forma de analizar los materiales líticos, lo que ha traído como consecuencia variaciones en nuestra comprensión de la forma de poblamiento, movilidad y uso de los diferentes espacios involucrados.

Los resultados obtenidos varían en relación con el tiempo transcurrido desde el inicio de los proyectos en cada uno de los sectores analizados. En general, puede observarse un abandono en la utilización de fósiles guías para estudiar en cambio los conjuntos artefactuales, recuperados mayoritariamente en contextos estratigráficos. Por otra parte, los análisis se focalizan en la comprensión de la variabilidad presente, tanto a escala sitio como a escala localidad o región. Este es el caso también cuando se analiza lo que se podría considerar un mismo diseño, como las denominadas puntas “cola de pescado”. En casi todos los casos, los investigadores han puesto un importante énfasis en la evaluación de la estructura de recursos líticos (sensu Ericson 1984) y, en algunos casos, en la calidad de las materias primas utilizadas. Estas y las características de los artefactos han sido la base para evaluar la forma de incorporación de los materiales a los distintos sitios y la extensión de las áreas utilizadas por los grupos humanos. Cabe señalar que los distintos autores que integran este volumen consideran que los materiales líticos proporcionan respuestas a problemas (cf. entre otros, Nelson 1991) y, en este sentido, pueden ayudar a la comprensión de las decisiones tomadas por los

grupos humanos y sus cambios en el tiempo, las que se relacionan también con el contexto social en que estos grupos se mueven, como algunos autores mencionan explícitamente. En la mayoría de los casos se utiliza la información paleoambiental disponible, la que se pone en relación con las variaciones en la frecuencia de sitios o espacios ocupados, y los cambios tecnológicos o en materias primas identificados.

Aceituno y Rojas-Mora sintetizan los hallazgos correspondientes al Pleistoceno Tardío y Holoceno Temprano realizados en Colombia, relacionándolos con los acercamientos teórico-metodológicos utilizados y poniéndolos en relación con los cambios ambientales existentes. En su análisis señalan cómo han variado los análisis líticos, desde los primeros estudios focalizados en la existencia de diferentes industrias que podrían pertenecer a los mismos grupos humanos, a los más recientes, que buscan reconocer, mediante el análisis de desechos de talla, las secuencias de reducción que se desarrollaron en los distintos sitios, así como la existencia de diferentes áreas de actividad. Desde fines de la década de 1990 se ha empleado también el concepto de cadena operativa que, junto con el grado de conservación de los artefactos, se ha utilizado para evaluar el grado de movilidad de los grupos humanos, así como la funcionalidad de los sitios. Por último, cabe mencionar que estudios realizados en la década de 1990 han utilizado nociones de estilo, considerando que la metodología de adelgazamiento bifacial estaba social e idiosincráticamente determinada. Dentro de las investigaciones realizadas en Colombia, cabe resaltar los análisis de microdesgaste, que llevaron al reconocimiento de la variedad de tareas para las que se usaron los distintos artefactos, incluyendo el procesamiento de plantas. Estos

\* These comments were originally presented at the “Early Lithic Technologies: Beyond Regional Projectile Point Typologies” Symposium at the 77th Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Memphis, Tennessee, April 2012. Guest editors Kurt Rademaker and César Méndez coordinated the peer-review process following the journal’s editing policies.

<sup>1</sup> CONICET (IMHICIHU) y Universidad de Buenos Aires, Saavedra 15, 5° piso, C.A.B.A. (C.P. 1083), Argentina. nvfranco2008@gmail.com

resultados son concordantes con el hallazgo de restos macrobotánicos y con los análisis de residuos que permitieron identificar el procesamiento de vegetales. Los estudios de microdesgaste realizados han permitido sugerir además, que las puntas de proyectil fueron utilizadas en diversas actividades, que incluyeron la caza, pesca, corte y procesamiento de pieles, lo que es concordante con información etnoarqueológica relativa al uso de armas (p.ej., Ellis 1997; Greaves 1997; Nelson 1997).

Maggard se ocupa de analizar la variabilidad lítica durante el Pleistoceno Tardío y Holoceno Temprano en el norte de Perú. El autor, que trabaja con un importante énfasis ecológico, señala la importancia de entender las estrategias tecnológicas utilizadas en relación con la forma de uso del paisaje y organización del asentamiento, las que entiende estrechamente relacionadas con las variaciones climáticas existentes, a veces difíciles de comprender a escala local. Los resultados muestran un fuerte contraste entre las industrias costeras más tempranas, relacionadas con una economía marítima –consistentes en artefactos unifacialmente trabajados sobre materia prima localmente disponible– con aquellas ubicadas en las quebradas interiores, denominadas Cola de Pescado (*Fishtail*) y Paiján, conocidas básicamente a partir de sus puntas de proyectil bifaciales y que, en algunos casos, podrían estar temporalmente superpuestas. Los estudios muestran diferencias en la utilización de materias primas (locales en el caso de industrias costeras; procedentes de tierras altas en el caso de las puntas Cola de Pescado). Las materias primas utilizadas en el caso de las puntas Cola de Pescado podrían relacionarse tanto con una amplia movilidad y rango de acción –inferidos a partir de la utilización tanto de recursos faunísticos marinos como terrestres– como, en mi opinión, con la necesidad de una mayor confiabilidad (sensu Nelson 1991) en este tipo de instrumentos, lo que debería ser evaluado. Las puntas Paiján, por otra parte, tienen una distribución más restringida que las Cola de Pescado, abarcando también el interior y la costa. Para Maggard, las variaciones existentes dentro de las puntas Paiján reflejarían los cambios económicos y tecnológicos ocurridos durante la transición Pleistoceno-Holoceno, estando la variabilidad en puntas contemporáneas probablemente en relación con su función –como proyectiles o cuchillos, por ejemplo–. Por otra parte, existen diferencias en la cantidad y duración de ocupaciones entre los sitios adscritos a Cola de Pescado y Paiján, siendo las primeras de menor duración y abarcando las

Paiján, variedad de ambientes, tipos y funciones, sugiriendo además la presencia de implementos de molienda que también estos grupos utilizaron vegetales. Las características de los sitios más tardíos Paiján sugieren una reducción en movilidad que se acompaña con la presencia de instrumentos expeditivos y que sería el comienzo del incremento en el sedentarismo y horticultura temprana. Algunas preguntas permanecen, como la existencia y forma de contacto con el interior durante los momentos más tempranos, lo que podría ser evaluado tanto a partir de las materias primas líticas (incluyendo no solo la frecuencia, sino el análisis de las características de los artefactos) como de isótopos estables (en el caso de recuperarse restos humanos), o el porqué de la extensión espacial de tecnología unifacial, que podría ser el resultado de la adaptación a un mismo ambiente o de la existencia de los mismos grupos sociales moviéndose por un espacio determinado. Sin duda, será necesario contar con mayor información estratigráfica e, idealmente, con mayor información paleoambiental.

El trabajo de Herrera, Ugalde, Osorio, Capriles, Hocsman y Santoro se focaliza en el análisis tecnológico de los materiales líticos recuperados en el sitio Ipilla 2, en los Andes de Arica, Chile. El sitio se encuentra en relación con una paleovertiente y presenta una distribución de fechados acotada en el tiempo. Se realizó un análisis tecno-tipológico de los materiales recuperados a excepción de desechos inferiores a 7 mm de longitud, que solo fueron clasificados en completos o fracturados. Las características de los desechos de talla sugieren que en el sitio tuvieron lugar principalmente las etapas finales de la secuencia de reducción y, en menor medida, etapas medias. Entre los instrumentos se reconocieron distintos grados de inversión de trabajo y modificaciones a lo largo de sus historias de vida, las que los autores consideran importantes porque algunos diseños (puntas de proyectil, por ejemplo) han sido utilizados como indicadores de distintos períodos culturales. Sería el caso, por ejemplo, de tres ejemplares que muestran cambios en el diseño original debido al mantenimiento, pero cuya morfología guarda relación con el tipo conocido como Patapane, que ha sido utilizado como indicador cultural diagnóstico del período Arcaico Temprano. Los autores entienden que la caracterización de tipologías, patrones de transformación, mantenimiento y formas de hacer de los artefactos permiten establecer relaciones tecnológicas entre distintos sitios arqueológicos a

partir de la inferencia de circuitos de movilidad e interacción regional. En este sentido, la ubicación del sitio Ipilla 2 y las características de los materiales líticos permiten conectarlo con otros sitios de la Puna, con los que comparte la tecnología.

Méndez y Jackson presentan un panorama de la evidencia lítica de sitios de finales del Pleistoceno en Chile central, focalizándose en la importancia del análisis de los conjuntos artefactuales recuperados en los sitios arqueológicos y no solo en algunos hallazgos en particular (por ejemplo, puntas de proyectil). Debe recalarse que en este trabajo los autores integran los resultados de sus propias investigaciones –que incluyeron excavaciones, muestreos de superficie y disponibilidad de materias primas–, con aquellos obtenidos previamente por otros investigadores en sitios estratificados con fechados acotados, poniéndolos en el marco de la información paleoambiental disponible. Esto les permite generar una base de datos que incluye sitios con diferente funcionalidad, lo que genera variabilidad no solo en las características de los artefactos recuperados sino en el tamaño de la muestra recuperada –siendo los extremos más de 10.200 artefactos por un lado y 32 artefactos por el otro–. Las características de los conjuntos se analizan en relación con la disponibilidad de materias primas líticas y su calidad, teniendo en cuenta en sus análisis las piezas con talón, metodología que les permite no aumentar el n de la muestra, especialmente en el caso de aquellas materias primas que pueden fracturarse con facilidad. Los artefactos se agrupan según su disponibilidad regional –para lo cual se tiene en cuenta la información etnográfica de Meltzer (1989)– y su calidad. Dentro de la disponibilidad, los autores incluyen una categoría de materias primas “presumiblemente locales”, que no han podido ser identificadas aún en el área, pero que presentan semejanzas en calidad a otras rocas locales y tienen proporciones de corteza importantes. Los resultados obtenidos muestran variaciones en relación con la funcionalidad de los sitios y la disponibilidad de materias primas. Estas se refieren a las clases de instrumentos presentes, la importancia de la producción de instrumentos en cada uno de ellos –que evalúan mediante la utilización de un índice–, y duración de la vida útil de los instrumentos. Los análisis realizados permiten a los autores generar un panorama comprensivo del comportamiento de los antiguos habitantes, incluyendo la forma en que se movían en el espacio, la forma de utilización de sitios

y cómo esta forma de utilización fue cambiando a lo largo del tiempo, tanto referida a la duración de las ocupaciones y reocupación de lugares específicos, como a la reorganización de la tecnología, debiendo aún analizarse si los cambios climáticos que estaban ocurriendo influyeron o no en esta reorganización de la movilidad y uso del espacio.

Suárez sintetiza la evidencia lítica obtenida en ocupaciones humanas en el río Cuareim (cuenca del Uruguay medio) entre el Pleistoceno Final y el Holoceno Temprano, la que complementa con información relativa a la base de recursos líticos. Debe señalarse la amplia superficie excavada –que supera los 100 m<sup>2</sup>–, en la que se definieron diferentes componentes estratigráficos, datados por AMS. Los estudios realizados mostraron la existencia de diferentes variedades de puntas de proyectil, indicando el autor que tienen continuidad en el tiempo y que también pueden ser contemporáneas. A las ya conocidas puntas Cola de Pescado, de amplia dispersión geográfica, el autor suma las que denomina Tigre y Pay Paso, que atribuye a puntas de dardo probablemente lanzadas con estólica y propulsor, que tienen diferente cronología. Estas últimas se han recuperado en un espacio relativamente acotado, que incluye parte de Brasil y Uruguay. El autor entiende que la variabilidad existente en puntas de proyectil durante este período puede deberse a las oscilaciones climáticas que estimularon la reorganización social y cultural, favoreciendo las innovaciones tecnológicas. Suárez encuentra otras variaciones en los componentes líticos, debiendo señalarse en el más antiguo la presencia de hojas y láminas retocadas, además de núcleos –uno piramidal–, junto con un perforador con espolón. Las hojas están confeccionadas en las mejores materias primas disponibles a nivel local y el autor señala que la semejanza en cronologías con la tecnología de hojas Clovis sugiere que es posible que ambas desciendan de un ancestro común vinculado con el conocimiento tecnológico que ingresó al continente americano. Por otra parte, en el componente antiguo se ha recuperado también un perforador con espolón sobre lasca y Suárez señala la semejanza en cronología, forma base, morfología y tamaño entre este instrumento y otros semejantes publicados para América del Norte por Osborn (2014), coincidiendo con este autor, en que podría haber estado vinculado a la costura debido a las condiciones de frío existentes en este momento y en que podría haber sido utilizado por mujeres,

para lo que no se proporciona evidencia adicional. La presencia de tres raederas con semejanza en su morfología y diseño, confeccionadas sobre lascas muy delgadas y muy anchas podría indicar, para Suárez, la intención de producir una determinada forma base que, para este autor, podría haber sido obtenida a partir de grandes núcleos bifaciales. Los análisis de los desechos de talla indican que las materias primas más utilizadas son las más abundantes, tanto a nivel local como regional, existiendo sin embargo variaciones entre los tres componentes, con mayor utilización de ágata en el primer momento de ocupación.

Skarbun, Cueto, Frank y Paunero presentan información relativa a los artefactos recuperados y materias primas utilizadas en el sitio Cueva Túnel, cuyo componente inferior está datado entre ca. 10.500 y 10.400 años a.p. Esta información se complementa con aquella generada por los investigadores relativa a la disponibilidad de materias primas en el área, además de información previa existente para el mismo sitio, relativa a los restos faunísticos y estudios de microdesgaste. Los resultados obtenidos sugieren la introducción de instrumentos confeccionados en ópalo probablemente no local al sitio, mientras que en sílex, materia prima local, estaría presente toda la secuencia de reducción, desde la talla inicial del núcleo a la formatización final, habiendo sido trasladados los instrumentos a otros espacios. Los autores señalan, para estos momentos, la utilización de soportes laminares, que consideran probablemente fueron obtenidos a partir de núcleos prismáticos. Lamentablemente, no se han recuperado hojas ni se proporciona información sobre talones o estandarización que permita evaluar la forma de los núcleos. A mi entender entonces, esta es una hipótesis que necesita ser evaluada con mayor número de evidencias, ya que los núcleos prismáticos son en general parte de la producción de hojas y las extracciones de módulo laminar (en el sentido de Aschero 1975, 1983) pueden ser obtenidas sin necesidad de esa preparación, de manera ocasional. Debido a que los costos y energía invertida en la preparación de un núcleo de hojas difieren en general de la obtención de lascas con módulos laminares, entiendo sería útil que en el futuro los autores proporcionen mayor información a este respecto. Los artefactos laminares son, por otra parte, como los autores mencionan, de baja frecuencia en los conjuntos arqueológicos tempranos del Macizo y resulta interesante la propuesta de los autores de que

la producción de artefactos laminares con más de un filo potencial funcional podría ser interpretada como una estrategia que buscaba economizar materia prima y minimizar riegos. En este sentido, los autores recalcan que, en un área con abundante materia prima de muy buena calidad, es probable que otros factores, como las tareas a las que se destinan los artefactos, la incertidumbre en el futuro, las distancias a recorrer y los planes a corto o mediano plazo, por ejemplo, afecten la toma de decisiones. Por otra parte, en el sitio se han producido también el adelgazamiento bifacial, no habiéndose recuperado los artefactos formatizados. Finalmente, los análisis realizados unidos a información de microdesgaste sugieren a los autores que en el sitio se dieron tareas de despostamiento y corte de presas, lo que unido a la información de otros sitios, como AEP1 (U6) de Piedra Museo, los lleva a sugerir que sectores específicos del paisaje fueron utilizados con distintas funciones.

Hermo, Terranova y Miotti analizan la variabilidad dentro de puntas Cola de Pescado recuperadas en superficie en la Meseta de Somuncurá, en la Patagonia norte argentina, análisis posible debido a la gran cantidad de ejemplares –mayoritariamente fragmentados– recuperados por los autores en este espacio. En esta zona los investigadores señalan que la disponibilidad de rocas para la talla, tanto en forma de fuentes primarias como secundarias, es alta. La muestra, consistente en 142 puntas y preformas de puntas de proyectil, proviene de un espacio acotado, que comprende un cerro mesetiforme, un abra, una pampa al pie de los cerros y el borde de una planicie de inundación de una laguna, ubicado a una distancia de 6,5 km. La mayor parte de los ejemplares procede, además, de la parte alta del cerro mesetiforme. Los autores indican que las puntas Cola de Pescado se recuperaron en emplazamientos en donde es posible el control visual de gran parte del terreno aledaño o en sectores relacionados con la captación de recursos animales. Cabe señalar que la muestra incluye dos piezas lanceoladas que los autores consideran pueden ser formas previas en la secuencia de reducción de las puntas Cola de Pescado. Sin duda, llama la atención la gran cantidad de puntas de proyectil fracturadas recuperadas en este espacio (85,91% de la muestra), mayoritariamente correspondiente a pedúnculos, por lo que los autores lo interpretan como un lugar de recambio de puntas de proyectil. La mayor cantidad de los ejemplares está confeccionado sobre calcedonia, materia prima local, estando otra materia prima local,

el denominado “sílice marrón”, representada en mucha menor frecuencia. En lo que se refiere estrictamente a las puntas Cola de Pescado, las diferentes variables analizadas tienen un importante rango de variación. Los pedúnculos incluyen variedades que presentan acanaladura en una o dos de sus caras, siendo sin embargo más abundante el adelgazamiento de la base mediante retoques, incluso con posterioridad a la acanaladura. Los ángulos de los ápices de las puntas son variables y sugieren que la mayor parte de la muestra se compone de elementos que han sido descartados. El cálculo del índice de rejuvenecimiento (Suárez 2010) proporciona información consistente con la de los ángulos, ya que corresponderían a puntas intensamente o extremadamente rejuvenecidas. Cabe señalar que las preformas han sido confeccionadas únicamente en calcedonia local y variedades de sílice, materias primas en las que podrían haberse llevado a cabo etapas finales de formatización en el sitio. En cambio, otras materias primas no localizadas en la zona, como obsidiana y cuarzo, se han encontrado únicamente bajo la forma de puntas de proyectil, lo que sugiere a los investigadores formaban parte del equipamiento transportado. Por otra parte, los investigadores señalan que la variabilidad en las características de los pedúnculos se relaciona con necesidades específicas de empuje, es decir, que estén en relación con las dimensiones de los astiles. La alta frecuencia de puntas Cola de Pescado en el Cerro Dos Amigos lleva a los autores a mencionar la posibilidad de que la depositación de artefactos rotos sea parte de prácticas rituales, en las que se añade un valor simbólico a los conjuntos. Esta constituye a mi entender una hipótesis interesante que debe ser contrastada, sobre todo teniendo en cuenta lo mencionado por los autores referido a que el cerro presenta una buena visibilidad de su entorno, lo que permitiría que fuera interpretado como un lugar de control y reequipamiento de puntas Cola de Pescado, posiblemente rotas en el campo de cacería circundante. El espacio, como mencionan los investigadores, estaba jerarquizado, probablemente debido a la buena visibilidad que el cerro presenta del entorno. La similitud entre Cerro Dos Amigos y Cerro El Sombrero, este último en la Región Pampeana bonaerense, mencionada por los investigadores, debe recalarse. Ambos son similares en forma y presentan buena visibilidad de los alrededores, siendo considerados como lugares ventajosos para la observación y comunicación entre grupos, por lo que se considera constituyen nodos en

las redes espaciales y sociales de los paisajes sociales pasados (Flegenheimer et al. 2013 y citas incluidas). En el caso del Cerro Dos Amigos, la gran cantidad de ejemplares de puntas de proyectil recuperadas proporciona, por otra parte, una excelente oportunidad para investigar la variabilidad en estos diseños, manteniendo constante el efecto de la disponibilidad de materias primas.

En general, los trabajos presentados muestran la importancia de los estudios realizados en una escala espacial relativamente amplia, que incluya no solo información estratigráfica y de superficie, sino también muestreos de la disponibilidad de materias primas, lo que puede ser más o menos dificultoso –en términos de tiempo y fondos empleados– de acuerdo con la región. En el caso de los estudios de sitio, el conocimiento de la estructura regional de recursos líticos y la integración de la información obtenida con la procedente de sitios cercanos, contribuye a la comprensión de la forma de utilización humana de estos espacios. La generación de información paleoambiental es también crucial para entender las estrategias utilizadas por los grupos humanos y los cambios a lo largo del tiempo, sobre todo teniendo en cuenta las fluctuaciones climáticas existentes durante el final del Pleistoceno y comienzos del Holoceno Temprano.

A manera de síntesis, entiendo entonces que los análisis de materiales líticos, tanto referidos a sus características tecnológicas como morfológicas, materias primas utilizadas y calidad de las mismas pueden proporcionar valiosa información sobre la forma en que estos primeros pobladores se movían en el espacio, así como sobre los cambios en sus estrategias en el tiempo. Estos estudios pueden explicar también el porqué de la existencia de artefactos con escasa inversión energética, los que probablemente sean solo una parte del sistema tecnológico y de las estrategias utilizadas por los grupos humanos. Los análisis de microdesgaste y los de residuos, con adecuados controles tafonómicos, pueden constituir también una importante fuente de información. Entiendo que la continuación de estos estudios a una escala espacial relativamente amplia contribuirá a la comprensión de la forma de poblamiento de distintas regiones de Sudamérica, las posibles vías de entrada utilizadas, las elecciones efectuadas por los primeros pobladores, las tasas de incorporación de distintos espacios y la existencia –o no– de cambios que puedan relacionarse con las variaciones climáticas.

### Referencias Citadas

- Aschero, C.A. 1975. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET. Manuscrito en posesión del autor.
- Aschero, C.A. 1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET. Revisión 1983. Manuscrito en posesión del autor.
- Ellis, C. 1997. Factors Influencing the Use of Stone Projectile Tips: An Ethnographic Perspective. En *Projectile Technology*, editado por H. Knecht, pp. 37-74. Plenum Press, New York.
- Ericson, J.E. 1984. Toward the analysis of lithic reduction systems. En *Prehistoric Quarries and Lithic Production*, editado por J.E. Ericson y B. Purdy, pp. 11-22. Cambridge University Press, Cambridge.
- Flegenheimer, N., L. Miotti y N. Mazzia 2013. Rethinking Early Objects and Landscapes in the Southern Cone: Fishtail-Point Concentrations in the Pampas and Northern Patagonia. En *Paleoamerican Odyssey*, editado por K.E. Graff, C.V. Ketron y M.R. Waters, pp. 359-376. Center for the Study of the First Americans. Texas A&M University, Texas.
- Greaves, R.D. 1997. Hunting and Multifunctional Use of Bows and Arrows: Ethnoarchaeology of Technological Organization among Pumé Hunters of Venezuela. En *Projectile Technology*, editado por H. Knecht, pp. 287- 320. Plenum Press, New York.
- Meltzer, D.J. 1989. Was Stone Exchanged Among Eastern North American Paleoindians? En *Eastern Paleoindian lithic resource use*, editado por C.J. Ellis y J. Lothrop, pp. 11-39. Westview Press, Boulder.
- Nelson, M.C. 1991. The Study of Technological Organization. En *Archaeological Method and Theory*, vol. 3, editado por M. Schiffer, pp. 57-100. University of Arizona Press, Tucson.
- Nelson, M.C. 1997. Projectile Points. Form, Function, and Design. En *Projectile Technology*, editado por H. Knecht, pp. 371-384. Plenum Press, New York.
- Osborn, A. 2014. Eye of the Needle: cold stress, clothing, and sewing technology during the Younger Dryas Cold Event in North America. *American Antiquity* 79:45-68.
- Suárez, R. 2010. *Arqueología durante la Transición Pleistoceno-Holoceno: Componentes Paleoindios, Organización de la Tecnología Lítica y Movilidad de los Primeros Americanos en Uruguay*. Tesis doctoral de la Facultad de Ciencias Naturales-UNLP. La Plata. Manuscrito en posesión del autor.