

Los trilobites de Ángel Borrello: claves para descifrar enigmas del pasado



M. Franco Tortello
Carlos A. Cingolani

Los valiosos trilobites coleccionados por el Dr. A. V. Borrello durante la década de 1960, que forman parte de las colecciones del Museo de La Plata, revelan secretos íntimos del Cámbrico de la región de Cuyo.

Las rocas de edad cámbrica (541 - 485 millones de años) de las Provincias de San Juan y Mendoza contienen fósiles que aportan información inestimable sobre las comunidades primitivas de invertebrados marinos y, además, resultan útiles para esclarecer la historia geológica de la Precordillera argentina. Los restos mejor representados en estos afloramientos son artrópodos extintos conocidos como trilobites, que poseían un exoesqueleto dorsal mineralizado, de fácil preservación (ver recuadro). Los trilobites poseen un singular valor ya que por un lado permiten determinar la edad relativa de las rocas sedimentarias que los contienen (es decir, son importantes elementos para la rama de la geología conocida como bioestratigrafía) y también son una buena herramienta para reconstruir los ambientes y las condiciones de mares y continentes del pasado (o paleobiogeografía).

En la década de 1960, el Dr. Ángel V. Borrello (1918-1971) se desempeñó como Profesor de la Cátedra de Geología Histórica de la UNLP y Jefe de la División Geología del Museo de La Plata. En forma paralela a sus actividades docentes y de gestión institucional, durante



1. Ángel V. Borrello en su juventud (izquierda), en el campo (centro) con dedicatoria a su colega y amigo Dr. A. Cuerda, y en una reunión científica en Nueva Delhi, 1964 (derecha).

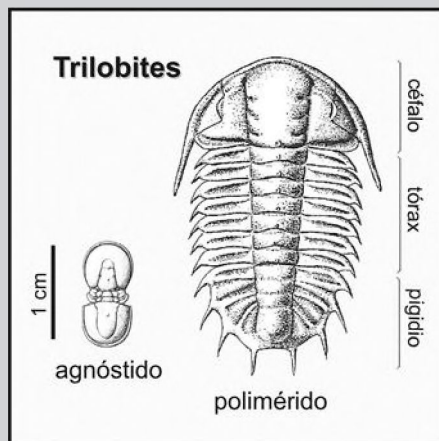
esos años realizó investigaciones sobre la evolución geotectónica de la Precordillera, que acompañó con tareas de recolección de fósiles en diferentes localidades cámbricas de la región de Cuyo. Los trilobites obtenidos son muy numerosos y exhiben un buen estado de conservación. Borrello inició personalmente el estudio de estos ejemplares y, si bien adelantó resultados muy importantes, la descripción integral quedó pendiente. Recientes estudios confirmaron que estas colecciones incluyen una gran variedad de especies de trilobites de alto significado geológico, por lo que representan un patrimonio de enorme valor científico para el Museo de La Plata.

Ángel V. Borrello, un geólogo infatigable

Con infinita pasión por su profesión, el Dr. Borrello (Fig. 1) desarrolló una labor

Los trilobites son artrópodos fósiles que vivieron durante la era Paleozoica. Estos organismos surgieron en el periodo Cámbrico, hace 540 millones de años, y durante su historia evolutiva se adaptaron a diversos ambientes marinos, desde sublitorales a profundos, antes de su extinción definitiva a fines del Pérmico, hace unos 255 millones de años. Su cutícula dorsal (exoesqueleto) estaba calcificada, lo que brindó una efectiva protección al ataque de predadores y facilitó su preservación en el registro fósil.

El exoesqueleto de los trilobites presenta tres partes: céfalo, tórax y pigidio. A su vez, un par de surcos axiales lo divide longitudinalmente en un lóbulo central y dos lóbulos laterales. Aunque el tamaño de la mayoría de los trilobites oscila entre 3 y 10 cm, muchos alcanzan dimen-

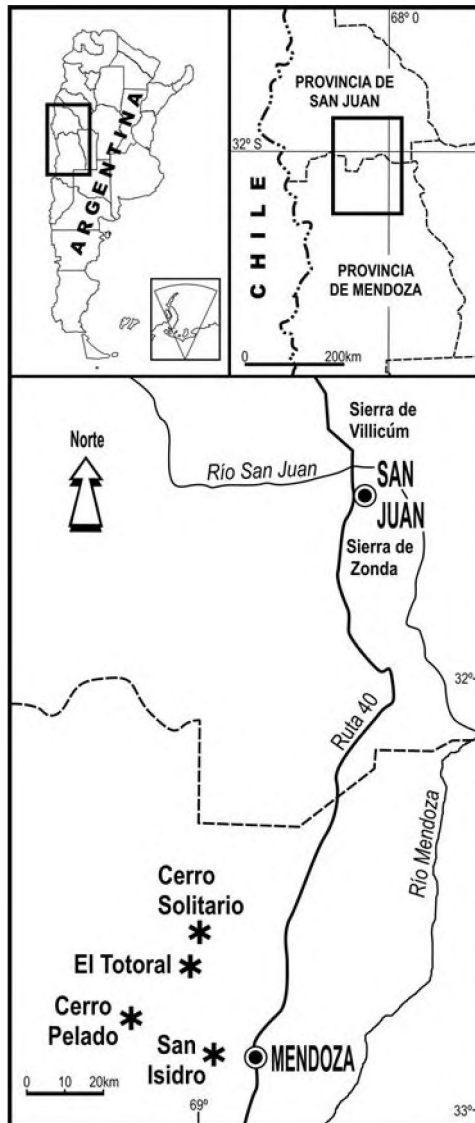


siones desde 2 mm hasta 40 cm. Entre los más pequeños se destacan los agnóstidos, que no sobrepasan los 12 mm de longitud y tienen sólo dos segmentos torácicos. Los trilobites restantes se denominan poliméricos, en general son más grandes y poseen un tórax con un número variable de segmentos.

incansable en docencia e investigación en diferentes disciplinas de la geología, llegando a ejercer cargos importantes en varias instituciones (Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Yacimientos Carboníferos Fiscales, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata). Su actuación en YCF lo llevó a constituirse en uno de los especialistas de la geología de los combustibles sólidos minerales de Sudamérica, publicando un extenso volumen sobre recursos minerales que fue distinguido con el Premio "Eduardo L. Holmberg". Además, consciente de la importancia del magmatismo en los procesos de evolución geológica, Borrello fundó el primer laboratorio de dataciones Rb-Sr (Rubidio-Estroncio) de la Argentina, llevó adelante diversos estudios geológicos en las regiones de Tandilia y Ventania, e impulsó con ahínco los estudios geotectónicos en todo el país (por aquel entonces el paradigma geológico era la "teoría geosinclinal", la cual antecedió a la tectónica de placas). Además de sus aportes a estas disciplinas, dedicó grandes esfuerzos a aspectos tales como la elaboración de índices bibliográficos, equipamiento de laboratorios,

obtención de fondos para proyectos de investigación y organización de exploraciones de interés bioestratigráfico.

Durante la década de 1960, Borrello trabajó activamente para develar los secretos del Paleozoico inferior de la Precordillera. Si bien existían antecedentes previos en esta región, un hito fundamental fue el descubrimiento de rocas del Cámbrico Inferior que contenían el trilobite *Olenellus* en las Sierras de Villicúm y Zonda, en la Provincia de San Juan (Fig. 2). Los estudios de estos fósiles fueron iniciados con la colaboración del Prof. Pierre Hupé (París), reconocido especialista mundial, quien realizó una estadía de trabajo en la División Geología del Museo de La Plata. Lamentablemente, esta labor quedó inconclusa por el sorpresivo fallecimiento de Borrello en 1971. Posteriormente esta temática fue retomada por grupos de investigadores de las Universidades de San Juan, Córdoba y La Plata en virtud de la relevancia que tuvo el descubrimiento del Cámbrico Inferior en Argentina, que testimoniaba el inicio del desarrollo de una plataforma marina carbonática de características únicas en Sudamérica. Fue Borrello quien propuso el nombre de Caliza La Laja para designar la



2. Localidades clásicas (asteriscos) del Cámbrico de Mendoza.

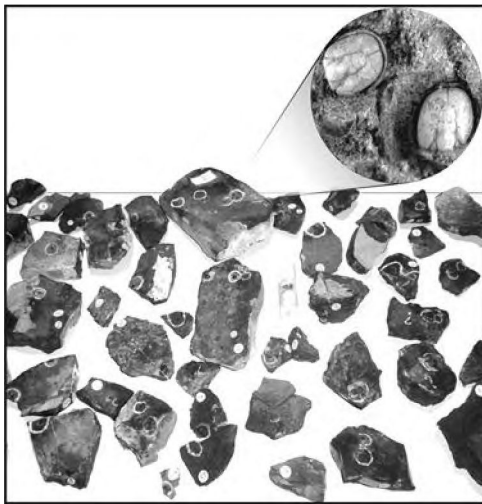
unidad portadora de los trilobites *Olenellus*, *Glossopleura* y *Ehmaniella*, los cuales permitieron reconstruir con detalle la evolución del Cámbrico de San Juan y discutir sus similitudes con rocas de otros continentes, y especialmente de Norteamérica.

Un tesoro de valor incalculable. Los trilobites cámbricos de la Precordillera de Mendoza

Además de sus trabajos en San Juan, el Dr. Borrello planificó cuidadosamente una serie de campañas en las localidades fosilíferas más importantes del Cámbrico de la Provincia de Mendoza: Cerro El Solitario, El Totoral, Cerro Pelado y distintos puntos de la región de San Isidro (Fig. 2). En estas exploraciones también colaboraron Alfredo Cuerda, Osvaldo Schauer, Eduardo Méndez, Raúl Scanavino y uno de los autores (CC), de la División Geología del Museo de La Plata.

Tanto esfuerzo tuvo su recompensa pues en cada una de estas localidades se colectaron cientos de fósiles. Solamente las colecciones del Cámbrico mendocino incluyen más de 4000 ejemplares de trilobites, que fueron prolijamente organizados en cajas individuales con información sobre su procedencia geográfica y sus posibles edades. Hasta el momento se revisaron alrededor de 2000 ejemplares que se incorporaron oficialmente a la colección de paleoinvertebrados del Museo. Muchas piezas consisten en calizas oscuras (Fig. 3), lo que facilitó las tareas de fotografía (previo blanqueo con vapores de óxido de magnesio, para realzar el contraste de las imágenes).

Estos hallazgos aportan datos valiosos sobre las localidades relevadas. Entre los trilobites identificados se destacan los agnóstidos, cuya morfología contrasta fuertemente con la de los "trilobites típicos". Los agnóstidos poseen un tamaño muy pequeño y carecen de ojos (Fig. 4.1-14). Estos curiosos trilobites resultan importantes porque proveen datos precisos sobre la edad de los afloramientos y también sobre el ambiente, ya que en general vivían en las zonas más externas de las plataformas marinas, con libre



3. Piezas de calizas oscuras con trilobites cámbricos, Precordillera de Mendoza. En la imagen ampliada se observan dos céfalos, blanqueados con vapores de óxido de magnesio, del trilobite agnóstico *Lotagnostus peladensis*.

4. Algunos trilobites representativos del Cámbrico mendocino de las Colecciones A.V. Borrello. 1, *Tomagnostella nepos*, Cerro El Solitario. 2, *Ammagnostus beltensis*, Cerro El Solitario. 3, *Lejopyge* sp., El Totoral. 4-6, 9-12, *Lotagnostus peladensis*, Cerro Pelado. 7, 8, 13, 14, *Micragnostus pehuenchensis*, área de San Isidro. 15, 16, 20, 24, 25, 32, *Hungaia puelchana*, área de San Isidro. 17, *Asaphiscus* sp., El Totoral. 18, 19, *Modocia* sp., El Totoral. 21, *Cedaria harringtoni*, Cerro El Solitario. 22, 26, *Mendoparabolina pirquinensis*, Cerro Pelado. 23, 27, *Rasettia crucensis*, área de San Isidro. 28, 31, *Elrathia oscelata*, El Totoral. 29, 30, *Loganellus cf. macropleurus*, Cerro Pelado.



acceso al mar abierto. Por ejemplo *Lejopyge* (Fig. 4.3), *Tomagnostella* (Fig. 4.1) y *Clavagnostus*, reconocidos en Cerro El Solitario y El Totoral, son géneros diagnósticos del Cámbrico medio alto de diferentes lugares del mundo, en rocas formadas en aguas profundas. Igualmente reveladores resultan los registros de *Lotagnostus* (Fig. 4.4-6, 9-12) y *Micragnostus pehuenchensis* (Fig. 4.7-8, 13-14) en Cerro Pelado y la Quebrada Oblicua (San Isidro) pues permitieron asignar una edad cámbrica tardía a estas localidades. Durante los últimos años las especies del género *Lotagnostus* han recibido particular atención de los paleontólogos debido a su utilidad para correlacionar rocas del Cámbrico tardío de diferentes continentes.

El resto de los trilobites de las colecciones también aporta información única sobre las edades de los afloramientos cámbricos de Mendoza. Los géneros reconocidos componen una larga lista que incluye *Marjumia*, *Elrathia*, *Bolaspidella*, *Asaphiscus*, *Olenoides*, *Blountia*, *Rasettia*, *Hungaia*, *Mendoparabolina*, *Loganellus*, entre otros (Fig. 4.15-32). Cabe señalar que varios géneros (ej. *Cedaria*, *Modocia*, *Hysteroptleura*, *Tatonaspis*, *Phoretropis*) son citados por primera vez para la Precordillera. En conjunto, estos materiales suman evidencia concluyente a favor de un hecho inquietante, que fuera temprana-

mente advertido por Carlos Rusconi y Armando Leanza en las décadas de 1940/1950 y confirmado por el mismo Borrello algo después: los trilobites cámbricos de San Juan y Mendoza tienen una similitud asombrosa con aquellos descritos en Estados Unidos, Canadá y Groenlandia. Efectivamente, buena parte de los géneros identificados en la Precordillera argentina son compartidos con Norteamérica, apoyando la hipótesis, fuertemente debatida durante los últimos años, que postula un libre intercambio faunístico (¿debido a una proximidad geográfica?) entre ambas regiones durante el Cámbrico.

Ángel V. Borrello vislumbró claramente el enorme potencial de sus trilobites para resolver problemas bioestratigráficos y paleobiogeográficos. El tiempo demostró que no se equivocaba. Este excepcional geólogo señaló el camino a seguir, sabiendo que cada pieza fósil tiene algo para contar...♦

Lecturas sugeridas

Para ampliar información sobre el tema se recomienda la consulta de los trabajos de Carlos Rusconi (1967, *Animales extinguidos de Mendoza y de la Argentina*. Edición Oficial, Mendoza, 489 p., 46 lám), Ángel Borrello (1971, *The Cambrian of South America*, Wiley Interscience, London, p. 385-438), Osvaldo Bordonaro (2003, *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 58: 329-346), Carlos Cingolani (2007, *Miscelánea INSUGEO* 16: 79-80) y Franco Tortello (2009, *Mem. Assoc. Australasian Pal.* 37: 247-272; 2011, *Mem. Assoc. Australasian Pal.* 42: 115-136; 2014a, *Mem. Assoc. Australasian Pal.* 45: 17-29; 2014b, *Ameghiniana* 51: 291-310).

M. Franco Tortello.
CONICET – UNLP, División Paleozoología
Invertebrados, Museo de La Plata.

Carlos A. Cingolani.
CONICET – UNLP, División Geología, Museo
de La Plata.

