

## Horacio J. Harrington: significación y trascendencia de su obra geológica

Alberto C. RICCARDI<sup>1</sup>

**Abstract:** *HORACIO J. HARRINGTON: IMPORTANCE AND RELEVANCE OF HIS GEOLOGICAL CONTRIBUTIONS.*- The geological contributions made by Horacio Harrington between 1934 y 1974 are characterized by their broad thematic range and excellence. The published works were devoted to regional geology, paleontology, stratigraphy, and to theory, teaching and outreach of the geological sciences. Studies on regional geology were mainly focused, within Argentina, to the Sierras Australes and Precordilleran regions. For other countries they comprised the Chilean region of Antofagasta and Atacama, eastern Paraguay and Uruguay. Devoted to larger areas were his studies on morphostructural units, Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, regional geology of South America, Argentina, Paraguay, and Uruguay. Studies on paleontology included detailed surveys on invertebrate systematic, biostratigraphy and paleobiogeography of trilobites and brachiopods, mainly from the Paleozoic of Argentina and, marginally from Bolivia and Colombia, and contributions to the volumes on trilobites and cnidarians of the Treatise on Invertebrate Paleontology. Harrington's contributions to theory, teaching and outreach were mainly focused in the development and foundation of basic concepts of the geosciences and to the spatial and temporal meaning and classification of geological events.

**Resumen:** *HORACIO J. HARRINGTON: SIGNIFICACIÓN Y TRASCENDENCIA DE SU OBRA GEOLÓGICA.*- Las contribuciones a la geología realizadas por Horacio Harrington lo largo de cuatro décadas, entre 1934 y 1974, se caracterizaron por su variedad temática, su alcance regional, y su excelencia. Los trabajos publicados se focalizaron en temas de geología regional, paleontología y estratigrafía y de teoría, educación y difusión de la geología. Los estudios de geología regional estuvieron referidos, fundamentalmente, dentro de la Argentina a las Sierras Australes y a la Precordillera y en el ámbito de otros países abarcaron las regiones chilenas de Atacama y Antofagasta, el oriente del Paraguay y el Uruguay. En un contexto regional más amplio se inscribieron sus aportes sobre provincias morfoestructurales, Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, geología de América del Sur y de la Argentina, Paraguay y Uruguay. En lo que hace a la paleontología las contribuciones de Harrington comprendieron, por un lado, detallados estudios sistemáticos, bioestratigráficos y paleobiogeográficos de faunas de invertebrados, fundamentalmente trilobites y braquiópodos, del Paleozoico de la Argentina y marginalmente de Bolivia y Colombia, y por otro su participación como autor principal de los volúmenes sobre trilobites y cnidarios del tratado internacional sobre Paleontología de Invertebrados. La obra de Harrington sobre aspectos teóricos, educativos y de difusión de la Geología estuvo referida al desarrollo y fundamentación de conceptos básicos de la disciplina y a la significación y clasificación espacio-temporal de los objetos y eventos geológicos.

**Keywords:** Horacio Harrington. History. Geology.

**Palabras clave:** Horacio Harrington. Historia. Geología.

### Introducción

Horacio Jaime Harrington nació en Bahía Blanca el 17 de septiembre de 1910. Realizó sus estudios secundarios en el Colegio Nacional Buenos Aires y en 1919 ingresó en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. En 1932 finalizó con Diploma de Honor y al año siguiente obtuvo el título de Doctor en Ciencias Naturales con una tesis sobre la geología de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. En el verano de 1933-1934 realizó el estudio geológico de la isla de los Estados, como miembro de la Comisión Científica del Museo Argentino de Ciencias Naturales, adjunta a la Misión Hidrográfica del Ministerio de Marina. En 1934 recibió el

<sup>1</sup> CONICET y Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paso del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina. E-mail: [riccardi@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:riccardi@museo.fcnym.unlp.edu.ar)

Premio Strobel, otorgado por la Universidad de Buenos Aires y obtuvo la beca “Príncipe de Gales” para efectuar estudios sobre las faunas de trilobites de la Argentina en la Universidad de Oxford, en Gran Bretaña. Allí obtuvo un Ph. D. en geología en 1936, tras lo cual realizó un curso sobre geología alpina en la Universidad de Berna, Suiza. Al regresar a la Argentina, en 1936, ingresó en la Dirección de Minas y Geología, y en los años siguientes efectuó estudios geológicos en varias regiones del país. En el mismo año inició actividades docentes como Ayudante y Profesor Adjunto de Hans Keidel en la Cátedra de Geología de la Universidad de Buenos Aires. En 1942, al retirarse Keidel, fue designado Profesor Titular de Geología General e Histórica. Paralelamente entre 1938 y 1942 fue Profesor Suplente de Paleontología y en 1950 Profesor de Geología Regional en el Instituto del Museo de la Universidad Nacional de La Plata. En 1938 recibió el Premio Eduardo Holmberg, otorgado por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. En 1945 fue miembro fundador y primer Presidente de la Asociación Geológica Argentina y en 1947 y en 1951, respectivamente, primer Director del Instituto de Geología y Jefe del Departamento de Ciencias Geológicas en la Universidad de Buenos Aires. En 1953 emigró a los Estados Unidos de América, donde se desempeñó como Profesor de Geología en el Hamilton College, Clinton, Nueva York. Pasó luego a la Universidad de Kansas donde fue, entre 1954-1956, Research Professor en Geología, con la misión principal de ayudar a R.C. Moore en la edición del “Treatise on Invertebrate Paleontology” y, posteriormente Profesor Honorario de Sedimentología y en 1957 Profesor “Rose Morgan” en Geología. Por la misma época fue miembro de la “International Subcommittee on Stratigraphic Classification”. En 1957 pasó a ser Jefe del Departamento de Geología de la División de Ultramar de Tenneco Oil. Co. en Houston, Texas y entre 1964 y 1971 desarrolló actividades de consultoría geológica en la misma ciudad. Regresó a la Argentina en 1971, oportunidad en la que perdió todos sus archivos, biblioteca y efectos personales al naufragar el buque que los transportaba. Fue contratado como Profesor en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires e invitado por el CONICET a incorporarse a la Carrera de Investigador Científico. Lamentablemente la posibilidad de completar numerosos proyectos y volcar en la enseñanza universitaria de nuestro país sus conocimientos y experiencia se vieron truncados con su prematura muerte el 21 de diciembre de 1973.

Como bien lo señaló Turner (1974), aunque la dimensión de su actuación profesional no se reflejó en el volumen de sus publicaciones, fue por la calidad y jerarquía de las mismas y de su actividad nacional e internacional el geólogo argentino de su época de mayor renombre mundial. Ello fue claramente evidenciado en las publicaciones que dio a conocer, las que abarcaron temas geológicos, paleontológicos, teóricos, docentes y de difusión. Al respecto Turner (1974) ha destacado que si bien su interés principal fue la Geología Estructural, comprendió desde alumno que para encarar adecuadamente esa disciplina era imprescindible conocer la estratigrafía y por ende la paleontología. Esta aproximación lógica a la Geología lo llevó a analizar en profundidad los fundamentos teóricos que sustentaron sus estudios, todo lo cual se reflejó implícita o explícitamente en sus publicaciones y en las enseñanzas que transmitió.

De esta manera las publicaciones de Harrington si bien en su mayoría comprenden aspectos geológicos, paleontológicos y teóricos íntimamente entrelazados, usualmente están centradas en algunos de ellos. Consecuentemente y por un problema de ordenamiento la obra de Harrington será analizada siguiendo la división expuesta, por más que sea evidente que ella fue en todo momento abarcativa y totalizadora.

## Estudios Geológicos

### *LAS SIERRAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES*

Los estudios geológicos de Harrington se iniciaron en las Sierras Australes, zona en la que realizó los trabajos de campo de su tesis doctoral, que posteriormente darían lugar a una serie de publicaciones. Según Braccacini (en Harrington, 1980), esta región fue el “escenario de su mas dilatada y probablemente mas brillante labor de campo”. En la primera contribución referida a estas sierras, Harrington (1934), dio a conocer la presencia de elementos de la Flora de *Glossopteris* en el Grupo Bonete de la Sierra de Pillahuinco, los cuales describió y caracterizó evolutivamente, al tiempo que los ubicó en el contexto de la estratigrafía de diferentes regiones del hemisferio austral (Malvinas, Sudáfrica y Australia). Allí puso en evidencia sus sólidos conocimientos paleontológicos y su versación en la estratigrafía y paleontología del Paleozoico superior del Gondwana. Dos años después (Harrington, 1936) se ocupó del “Conglomerado Rojo” de la misma región, para lo cual diferenció explícitamente las descripciones de las explicaciones, por considerar “que en todo estudio morfológico se debe separar la parte objetiva de lo que es interpretación, siempre algo hipotética, de las observaciones” y en un ejemplar ejercicio de análisis geológico atribuyó este conglomerado, que posteriormente (Harrington, 1972a) denominaría “Conglomerado Abra”, al Mioceno superior (o Plioceno inferior). Finalmente (Harrington, 1947) dio a conocer la geología de toda la región, al publicar las Hojas 33m (Sierra de Curamalal) y 34m (Sierra de la Ventana), donde caracterizó, definió y denominó a todas las unidades estratigráficas allí aflorantes (Grupos/Formaciones Curamalal, La Lola, Mascota, Trocadero, Hinojo, Ventana, Bravard, Naposta, Providencia, Lolen, Pillahuinco, Sauce Grande, Piedra Azul, Bonete, Tunas), al tiempo que describió sus relaciones y estructura, todo ello con una precisión tal que el esquema establecido no ha sufrido modificaciones substanciales pese al tiempo transcurrido (cf. Harrington, 1972a, 1980; Limarino et al., 1999).



Horacio J. Harrington, 1910-1973.

Paralelamente, Harrington (1942b) analizó las ideas de Du Toit (1937) sobre el “Geosinclinal de Samfrau” y evaluó la posible continuidad de las rocas y estructura correspondientes en la Argentina. Para ello describió en forma comparativa la sucesión estratigráfica y la estructura tectónica de las Sierras Australes, de las montañas del Cabo en Sudáfrica y de la Precordillera. Sobre tal base concluyó que las Sierras Australes se asemejan a las de Sudáfrica, pero difieren litológica, estratigráfica, faunística y tectónicamente de la Precordillera.

Harrington mantuvo su interés por la geología de las Sierras Australes a lo largo de su vida, promoviendo trabajos de detalle, como los realizados en la década de 1960 por alumnos de la Universidad de Buenos Aires, bajo su supervisión y la de A. J. Amos y M. J. Mesigos (Harrington, 1969) y redactando la síntesis geológica regional (Harrington 1972a, 1980) publicada en dos ediciones sucesivas de la Geología de la Argentina. Su interpretación (Harrington, 1970) de las Sierras Australes como un aulacógeno si bien no parece adecuada a las interpretaciones actuales, fue planteada como rechazo a la aplicación del concepto de miogeosinclinal, en momentos en que comenzaba a imponerse el nuevo paradigma de la tectónica global o de placas. Lamentablemente, estudios más detallados de esta sierras se perdieron con sus efectos personales al naufragar el barco que los transportaba en su regreso al país en 1971 (Amos, 1974).

Corresponde mencionar que Harrington (1940) incursionó brevemente en aspectos vinculados a la geología de las sierras septentrionales de la provincia de Buenos Aires, probablemente como consecuencia de sus estudios en las sierras australes y de un hecho fortuito. Tres moldes internos y dos externos de valvas sueltas de un braquiópodo hallados por Sydney F. Kendall, supuestamente en las dolomitas de Loma Negra (Sierras Bayas), le fueron entregados para su identificación. Harrington los atribuyó correctamente a una especie originalmente descrita del Carbónico superior de Bolivia. A raíz de este hecho, Harrington efectuó un levantamiento geológico de la zona y aunque visitó la cantera “en la esperanza de encontrar nuevos fósiles, pero la búsqueda (fue) en vano”, atribuyó erróneamente tal edad a la Formación La Tinta al tiempo que propuso la existencia de corrimientos horizontales entre la sucesión paleozoica y el basamento (cf. Teruggi y Kilmurray, 1980).

#### **ISLA DE LOS ESTADOS**

Por la misma época en que comenzó a desarrollar sus estudios en las Sierras Australes de Buenos Aires, en el verano de 1933-1934, Harrington efectuó un breve viaje a la Isla de los Estados como miembro de la Comisión científica del Museo Argentino de Ciencias Naturales adjunta a la Misión Hidrográfica del Ministerio de Marina. La publicación resultante (Harrington, 1943) constituyó el primer aporte de importancia a la geología de esta isla, que solamente era conocida por estudios petrográficos de D. Lovisato (en Hyades, 1887) y consideraciones, mayormente erróneas, efectuadas por otros investigadores que nunca la visitaron. Harrington presentó un bosquejo geológico estableciendo la presencia, de rocas volcánicas del Jurásico superior (pretionianas), de una serie sedimentaria superpuesta, la que asignó al Jurásico superior - al menos en su parte inferior - a cretácico, incluidas luego, respectivamente, en las formaciones Lemaire y Beauvoir, seguida más arriba por depósitos glaciales del Pleistoceno. Harrington infirió que las rocas fueron afectadas por movimientos tectónicos de gran intensidad provenientes del sur, de edad “supracretácica”, que produjeron corrimientos en gran escala. Harrington complementó sus observaciones de campo con estudios petrográficos de detalle que le permitieron establecer la presencia de un grado variable de deformación y alteración por metamorfismo dinámico. La determinación de restos de *Belemnopsis*, que ilustró y comparó con los conocidos de la cordillera de Santa Cruz, fue sometida por Harrington a la revisión del reconocido especialista L. F. Spath, quien la confirmó. El esquema establecido por Harrington perduró por más de

treinta años y fue posteriormente ratificado en sus aspectos esenciales (cf. Caminos y Nullo, 1979).

#### **OESTE Y NORTE DE LA ARGENTINA**

En la segunda mitad de la década de 1930 Harrington inició una serie de estudios en el oeste y norte de la Argentina, fundamentalmente dedicados a la estratigrafía y paleontología del Paleozoico. En 1939 realizó un mapeo geológico en las sierras de Villavicencio y Mal País, Precordillera de San Juan y Mendoza (Harrington, 1941a), en una zona previamente relevada por Darwin (1846) y Stappenbeck (1910). Allí estudió la cubierta triásica y sus relaciones con las rocas plegadas del Paleozoico, diferenciando dentro del Triásico tres conjuntos sedimentarios y volcánicos separados por discordancias. Paralelamente consideró de edad devónica a las rocas leptometamórficas – término de su autoría - de Villavicencio (Grupo Villavicencio) y aportó datos a favor de la edad Triásica del llamado “Retiense” de Paramillo. Estos estudios fueron posteriormente ampliados hacia el norte, con el levantamiento de la Hoja Ramblón (Harrington, 1971a). En este relevamiento efectuado en 29 días, entre el 2 y el 30 de julio de 1953, y en el cual la región montañosa fue recorrida a lomo de mula, Harrington describió y denominó una serie de unidades del Paleozoico (Grupo Villavicencio, formaciones San Juan, Rinconada, Hilario, Jagüel, Andapaico, Ansilta, Grupo Santa Clara, facies Alojamiento, Cortadera) y del Triásico (Grupos Tigre y Cacheuta), no obstante lo cual, debido a la demora en producirse la publicación de esta hoja, la autoría de muchas de ellas correspondió a otros geólogos.

Como consecuencia del sismo de San Juan, ocurrido el 15 de enero de 1944, Harrington realizó una evaluación geológica de la zona del desastre que dio a conocer en dos notas de divulgación científica (Harrington, 1944a, 1945b), aunque también se ocupó del tema en su libro “Volcanes y Terremotos” (Harrington, 1944c). Allí explicó las características geológicas del sismo. Remarcó la desproporción entre intensidad y destrucción, especialmente en comparación con el terremoto de San Francisco, que fue más intenso (8600 muertos contra 700). La importancia de los daños la atribuyó a la pésima calidad de las construcciones, en su mayoría de adobe, por lo que consideró que el desastre era una “cara y dolorosa lección” que debería servir para tomar previsión en construcciones futuras, especialmente en ciudades del oeste y noroeste de la Argentina.

#### **PARAGUAY**

En agosto y septiembre de 1946 Harrington (1950) realizó un viaje de estudios al Paraguay y como resultado publicó el primer bosquejo geológico de la mitad oriental de ese país. Pese a la pérdida de todas las muestras de rocas y numerosos fósiles, debido a los enfrentamientos armados que se produjeron en el Paraguay entre marzo y agosto de 1947, Harrington acompañó un mapa geológico y un perfil entre Asunción y Colonia Independencia, con una detallada descripción de la sucesión estratigráfica expuesta en la zona, que abarca el Precámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Pérmico y Triásico (*recte* Jurásico-Cretácico). Describió también la estructura e historia geológica y los pocos fósiles que le quedaron, gracias a que los transportó personalmente con su equipaje, incluyendo cnidarios, braquiópodos, bivalvos, trilobites, tentaculítidos, gastrópodos y hiolítidos. De los taxa descritos, 7 correspondían al Silúrico, 8 al Devónico y 2 al Pérmico, y 7 representaban especies nuevas para la ciencia.

#### **NORTE DE CHILE**

Como resultado de varias visitas efectuadas entre 1945 y 1952 a Antofagasta y Atacama, en el norte de Chile, Harrington (1961a) describió la geología de la región comprendida entre 22° y 26°

Presentando un bosquejo geológico de la misma. En este estudio se concentró en áreas claves y trató en mayor detalle las sucesiones sedimentarias del Jurásico y Cretácico aflorantes en Moctezuma, Caracoles, Potrerillos-Pedernales, Purilactis, Sierra de Almeida y El Way. Así determinó la existencia de Sinemuriano, Pliensbachiano, Bajociano, Calloviano, Oxfordiano, Kimmeridgiano y Tithoniano y diferenció una serie de unidades estratigráficas (formaciones Moctezuma, Montandón, Asientos, Limón Verde, Coronado, Torcasas, Mina Chica, Caracoles, Descubridora, Doralisa, Millonaria, Honda, Potrerillos, Pedernales, Coloso, Pajonales) que hasta la fecha constituyen el esquema fundamental de la geología de la región.

#### **ESTUDIOS VARIOS**

Al margen de las contribuciones mencionadas más arriba, Harrington mostró la amplitud de su formación geológica en otras publicaciones, en las que hizo observaciones e interpretaciones geológicas de diferente naturaleza. Así describió, en coautoría (Harrington y Rayces, 1944), aspectos geológicos y mineros de la mina de vanadio la “Nelly”, ubicada 60 km al este de Concoran, provincia de San Luis. De igual manera se ocupó (Harrington, 1946) de las corrientes de barro de “El Volcán”, producidas en el verano de 1943 en la Quebrada de Humahuaca, Jujuy, de las describió su composición, características estructurales, origen y movimiento. Allí discutió la significación del término “fanglomerado” y propuso usar “cenuglomerado” (lat. *cenum* = barro, *glomerare* = juntar o unir) para depósitos resultantes de la consolidación de corrientes de barro. En la misma categoría se inscribió el estudio (Harrington, 1971b) sobre las estrías de “tipo glacial” observadas en 1957 en una toba riolítica del Holoceno aluvial de la Quebrada de Tamborres, en el desierto de Atacama, Chile, las que luego de una ponderada discusión, enmarcada en la descripción de la geología de la zona, atribuyó a la acción de flujos torrenciales.

Entre sus trabajos inéditos conocidos se registran: un bosquejo geológico y evaluación sobre yacimientos minerales, de la Antártida (Harrington, 1939e) y tres informes geológicos sobre proyectos de embalses en Salta y Buenos Aires (Harrington, 1939f, 1941b, 1942d)

#### **SÍNTESIS REGIONALES**

A partir de 1953, año en el que se radicó en América del Norte, la actividad geológica de Harrington se centró en estudios, mayormente de consultoría y por ello inéditos, sobre diferentes regiones del mundo (véase Amos 1974). Sus contribuciones editadas versaron sobre la Argentina y América del Sur y constituyeron importantes aportes de síntesis, basados en el conocimiento existente en la época. Así se ocupó (Harrington, 1956) de las unidades morfoestructurales de América del Sur y de la geología de Argentina, Paraguay y Uruguay, y resumió el conocimiento existente sobre el Cámbrico (Harrington, 1961b) y Devónico (Harrington 1967) de América del Sur y el Silúrico del Paraguay (Harrington, 1972b). En estas publicaciones describió las principales unidades litoestratigráficas, discutió la bioestratigrafía, paleobiogeografía y los eventos tectónicos y efectuó reconstrucciones paleogeográficas.

Pero su aporte más importante, en esta gama de trabajos, lo constituyó su “Paleogeographic development of South America” (Harrington, 1962). Esta síntesis incluyó 46 mapas paleogeográficos que mostraron los avances en el conocimiento geológico de América del Sur producidos en los 15 años transcurridos desde la publicación de los 16 mapas de Weeks (1947). Como en prácticamente todas sus contribuciones, Harrington introdujo el tema con una exposición metodológica, en la que puso de relieve las dificultades que conllevan representaciones de este tipo, pues constituyen, en el mejor de los casos, intentos imperfectos de sintetizar interpretaciones basadas en datos estratigráficos. Remarcó también que los mapas paleogeográficos son síntesis subjetivas, nacidas de valoraciones e interpretaciones personales de numerosos hechos

observacionales y que, si bien su exactitud y detalle guardan relación directa con la cantidad y calidad de los datos, por más que estos sean abundantes y de alta calidad su representación cartográfica es una “posibilidad” subjetiva teñida por la ideas y experiencia personal de cada autor. En el desarrollo del trabajo partió de la distribución de las principales unidades geotectónicas, definidas sobre la base de su estabilidad vertical, tendencias positivo-negativas y grado de deformación tangencial sufrido durante períodos de levantamiento o compresión. Allí reiteró el uso del término “leptometamorfismo”, en relación con rocas de bajo metamorfismo y de “nesocratón” para regiones que han tenido a través de su historia una persistente tendencia subpositiva y han estado caracterizadas por su moderada estabilidad vertical y resistencia a la deformación tangencial. Esta contribución constituyó una síntesis magistral, de acuerdo con el conocimiento de la época, del desarrollo paleogeográfico de América de Sur desde el Cámbrico al Plioceno. Junto con otras similares (Harrington, 1956, 1961b, 1967, 1972b, 1975) condensó “el resultado de pacientes investigaciones personales, de más de 10 años de trabajo”, representado por “varios volúmenes de su obra inédita *Stratigraphy of South America*, cuyo manuscrito se hundió con el Tacuarí el 13 de abril de 1971” (Amos, 1974).

#### **NORMAS Y TERMINOLOGÍA ESTRATIGRÁFICAS**

Finalmente restan mencionar las contribuciones realizadas por Harrington en el campo de las normativas tendientes a homogeneizar la aplicación de la terminología estratigráfica, las que tuvieron por base una profunda y meditada concepción de sus fundamentos teóricos. En la misma línea se inscribió la participación de Harrington en las tareas iniciales de la “International Subcommission on Stratigraphic Classification”, que culminaron con la publicación de la International Stratigraphic Guide (Hedberg, 1976). Su posición crítica, con respecto a la clasificación usada originalmente en el Código Norteamericano de Nomenclatura Estratigráfica (American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1961), adoptado en la Argentina (Comité Argentino de Nomenclatura Estratigráfica, 1972) fue claramente expuesta en la publicación de Harrington y Turner (1975) “Comentarios al Código Norteamericano de Nomenclatura Estratigráfica” y en una versión mecanografiada de ambos autores (1972) de un “Proyecto Comentado de Código Argentino de Nomenclatura Estratigráfica”. Pese a que esos códigos han sido superados por versiones posteriores, en ambos análisis se expusieron diferentes conceptos básicos que hacen a la distinción o utilización de diferentes tipos de unidades, e interesantes consideraciones sobre el uso de varios términos (e.g. acrozona, cenozona, taxonomía) con raíces griegas.

#### **DERIVA CONTINENTAL**

Uno de los aspectos menos conocidos de la obra de Harrington es el referido a sus ideas, de avanzada para la época, con respecto a la deriva continental y sus causas, probablemente debido a que ellas se hallan mayormente dispersas en textos de carácter general.

Así en su obra “Volcanes y Terremotos” (Harrington, 1944), al explicar las causas de los terremotos y el volcanismo, sostuvo que el desplazamiento de bloques siálicos, debido a corrientes plásticas del sima que “provocan la deriva de los continentes”, daba cuenta del origen de la energía liberada por los sismos. Allí Harrington también diferenció el frente que se halla en la dirección del desplazamiento continental, con presiones tangenciales que producen fracturación en gran escala, del borde continental opuesto, en el cual “se originan tensiones de distensión, tracciones que también pueden originar fracturación en gran escala”. Y a renglón seguido aplicó esta explicación a América del Sur “que tiende permanentemente a alejarse de África” por lo que “se producirán compresiones en el frente occidental del continente y tracciones en la región

atlántica”, lo cual explica “la fundamental diferencia entre las costas atlánticas y las pacíficas del continente americano”, que pasó a detallar. En conexión con estas explicaciones Harrington mencionó finalmente la posibilidad de que ellas también den cuenta de focos sísmicos profundos, tema que volvió a tratar en su libro “Geología entre Bambalinas” (Harrington, 1955a) y en una publicación específica (Harrington, 1963, en Munyan, 1963), producto esta última del Simposio “Mineralogical and Paleontologic aspects of Continental Drift and Polar Wandering” organizado por la Society of Economic Paleontologists and Mineralogists en Atlantic City, N.J., en 1960. Allí Harrington realizó un detallado análisis de distribución de los focos sísmicos intermedios y profundos en relación con la propuesta de Benioff de la existencia de un corrimiento de alto ángulo inclinado hacia el E a lo largo del margen Pacífico de América del Sur. Para Harrington las profundidades de los focos sísmicos, correspondientes a diferentes posiciones latitudinales, constituían una evidencia negativa con respecto a tal propuesta y se inclinó por buscar otra explicación en la supuesta existencia de corrientes estratificadas fluyendo diferencialmente de este a oeste. Notablemente, se aproximó a inferir la segmentación tectónica de la cadena andina al observar que el efecto compresional del borde Pacífico sobre la pila sedimentaria del Mesozoico había producido acortamientos cuyas diferencias latitudinales atribuyó a las existentes en la geología del continente sudamericano. Adicionalmente explicó la existencia de fallas transcurrentes E-O en el norte de Venezuela al movimiento diferencial del arco antillano con respecto al macizo de Guayana.

## Estudios Paleontológicos

### **FLORAS Y FAUNAS DEL PALEOZOICO SUPERIOR**

El primer trabajo paleontológico de Harrington (1934) correspondió a la descripción de la flora de *Glossopteris* de Sierras Australes, tal como ha sido mencionado más arriba en el contexto de su significación geológica. A este estudio se agregaría, años después, el relativo a la fauna de *Eurydesma* (Harrington, 1955b), en el que dio a conocer la fauna, hallada por Harrington y Keidel en 1937, de bivalvos, braquiópodos y gastrópodos del Pérmico de la Formación Piedra Azul, de la misma región. Con ello se documentó la existencia en Sierras Australes, de una fauna similar a las del Pérmico de Australia y el primer hallazgo de *Eurydesma* en América del Sur.

Durante la década de 1930 Harrington también encaró otros trabajos sobre faunas del Paleozoico superior (Harrington, 1939a, c; en Keidel y Harrington, 1938; Harrington y Leanza, 1952b). Uno de ellos, en coautoría con Keidel (Keidel y Harrington, 1938), es un estudio sobre depósitos glaciales del Carbonífero del valle del arroyo Las Cabeceras, en el oeste de la Precordillera de San Juan, 25 Km al sur-sureste de Barreal, localidad en la que Du Toit recogiera fósiles del Carbónico-Pérmico que fueron descriptos por Cowper Reed (en Du Toit, 1927). De allí describió una fauna constituida esencialmente por braquiópodos, incluyendo dos nuevas especies, para cuya caracterización hizo uso, por primera vez en el país, de la novedosa técnica de secciones pulidas. La misma técnica fue utilizada posteriormente por Harrington (1939a; Harrington y Leanza, 1952b) en estudios efectuados a instancias y/o con material provisto por Hellen Muir Wood del Museo Británico de Historia Natural, en los que se caracterizaron otras especies de braquiópodos del Paleozoico superior de la Argentina e Inglaterra.

**TRILOBITES Y OTROS INVERTEBRADOS DEL PALEOZOICO INFERIOR**

Al margen de lo expuesto, la mayor parte de los estudios paleontológicos de Harrington estuvieron centrados en faunas, especialmente trilobites, del Paleozoico inferior de la Argentina, los cuales fueron iniciados a instancias de Hans Keidel. Es de señalar que los mismos se complementaron con los de T. Kobayashi, cuya primera contribución específica fue publicada en 1935, y que ellos siguieron a un período de más de treinta años sin aportes a este tema.

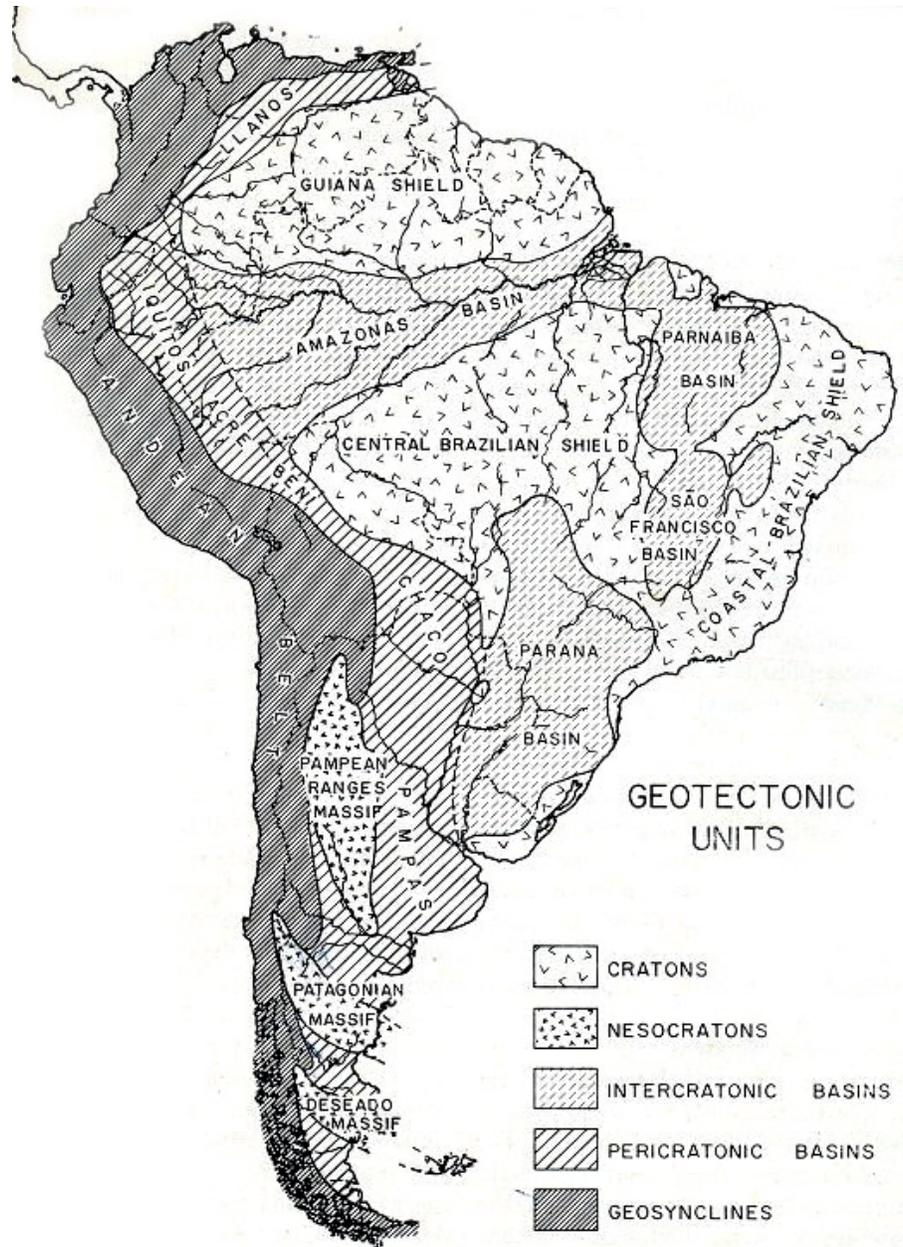


Figura 1. Unidades tectónicas de América del Sur (Harrington, 1962).

La primera contribución de Harrington (1937) sobre esta materia, que estuvo dirigida a describir algunos fósiles provenientes del Ordovícico de la quebradas del Toro y de Chalala, en el norte de la Argentina, fue seguida en forma inmediata por otra (Harrington, 1938a), en la que comprendió todas las colecciones de esa edad depositadas en instituciones científicas y docentes del país. El estudio incluyó 89 especies, 2 de cistoideos, 15 de braquiópodos, 6 de gastrópodos, 6 de bivalvos, 2 de ostrácodos y 58 de trilobites, incluyendo varios taxa nuevos, entre ellos 1 superfamilia, 1 familia, 5 subfamilias, 8 géneros, 44 especies y 2 subespecies. Solamente no pudo incluir a los cefalópodos, cuya descripción detallada quedó postergada para una publicación futura, la que lamentablemente no se concretó. La ubicación estratigráfica del material, que fue discutida en detalle, le permitió hacer, dentro del Tremadociano, una diferenciación de faunas, que años después culminaría (Harrington y Leanza, 1957) en una zonación bioestratigráfica formal, que ha sido ratificada por estudios posteriores. Esta publicación puso en evidencia la amplitud de los conocimientos paleontológicos de Harrington, en especial de los trilobites, y la precisión y el detalle de su metodología de trabajo.

Sus siguientes publicaciones sobre las correlaciones paleozoogeográficas del Ordovícico argentino (Harrington 1938b) y las faunas del Tremadociano de la quebrada de Coquena, Jujuy (Harrington, 1939d), corroboraron su versación en la temática. Allí demostró un acabado conocimiento de las faunas y zonaciones de trilobites del Báltico, América del Norte, Francia, Bohemia, y Asia, discutió las afinidades de las faunas de la Argentina con otras equivalentes de las regiones atlántica y pacífica del hemisferio norte, describió las variaciones faciales del Tremadociano, ubicó *Parabolínella* y *Jujuyaspis* en el Tremadociano, planteó la incidencia de los factores ecológicos en las zonaciones y analizó las conexiones marinas que posibilitaron los intercambios faunísticos con Europa y América del Norte. Paralelamente dio a conocer (Harrington, 1939b) un trabajo sumamente didáctico y excelentemente ilustrado sobre la morfología de los trilobites, sus relaciones con otros artrópodos y su paleoecología, preliminar al que redactaría para el "Treatise on Invertebrate Paleontology" (Harrington, 1959).

A estas contribuciones siguieron otras (Harrington, 1942c), incluyendo una síntesis sobre las formaciones y faunas del Paleozoico inferior de la Argentina (Harrington, 1942a) y otros estudios, en coautoría con A. F. Leanza, sobre faunas de trilobites del Ordovícico de la Argentina y de Bolivia (Harrington y Leanza, 1942, 1943b) y sobre faunas de Cámbrico medio de San Juan (Harrington y Leanza, 1943a). En esta última se presentó además una síntesis sobre el estado del conocimiento del Cámbrico en América del Sur y las relaciones de sus faunas con América del Norte y Europa. Posteriormente ambos autores (Harrington y Leanza, 1952a), a instancias de C. Poulsen (Copenhague) adelantaron resultados expuestos en el estudio sobre los trilobites del Ordovícico de la Argentina (Harrington y Leanza, 1942) respecto de la clasificación de los trilobites Olenidae y Ceratopygidae, donde describieron dos nuevos géneros y dividieron los Olenidae en 4 subfamilias, una de ellas nueva.

Con estos antecedentes no es de extrañar que Marshall Kay requiriera la ayuda de Harrington para el estudio de colecciones, efectuadas por geólogos de Shell Petroleum Company en el Paleozoico inferior de Colombia oriental, que le fueran enviadas para su estudio. La contribución resultante (Harrington y Kay, 1951) incluyó la descripción de 7 especies de braquiópodos y 13 de trilobites, 1 de cistoideos, 2 de gastrópodos, 1 de ortocerátidos, del intervalo Cámbrico medio – Ordovícico medio, en lo que constituyó el primer registro del Cámbrico en el norte de América del Sur.

Una consecuencia más trascendente fue su participación en la redacción del volumen del "Treatise on Invertebrate Paleontology", dedicado fundamentalmente a los trilobites, trabajo que fue precedido por un estudio que publicó, conjuntamente con A. F. Leanza (Harrington y

Leanza, 1957), sobre los trilobites del Ordovícico del norte y oeste de la Argentina. Esta última publicación fue el resultado de un proyecto, iniciado en 1942 y completado entre 1947 y 1951, en el que se estudiaron miles de ejemplares - 30.000 solamente de Salta y Jujuy -, coleccionados por los geólogos de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. En el se describieron 124 especies y un total de 70 taxa nuevos, incluyendo 26 géneros sobre un total de 78 y dos subfamilias sobre 25. Adicionalmente, y a sugerencia de R. C. Moore, se redactaron secciones específicas sobre la estratigrafía del Ordovícico de la Argentina, la edad y correlación de las faunas y los ambientes de sedimentación, todos los cuales fueron preparados por Harrington. Un capítulo final dio cuenta de los fósiles identificados en las diferentes localidades, cuya ubicación fue precisada en un conjunto de 16 mapas. Este trabajo constituye un ejemplo, tanto en lo que hace al estudio sistemático, en sus aspectos descriptivos e ilustrativos, como en lo referente a la bioestratigrafía y facies del Ordovícico, excelentemente complementado con información precisa sobre la posición geográfica y estratigráfica del material estudiado. Los aspectos fundamentales de la sistemática y bioestratigrafía allí establecidos han persistido hasta la actualidad y constituyen la base de todos los estudios posteriores sobre el tema.

La participación de Harrington en el primer volumen del “*Treatise on Invertebrate Paleontology*”, dedicado fundamentalmente a los Trilobites, lo tuvo como autor principal del mismo (Harrington et al., 1959) y significó la culminación de los estudios que comenzara casi treinta años antes. En el fue redactor único de los capítulos dedicados a la descripción y clasificación y principal de los correspondientes a los términos morfológicos y a las descripciones sistemáticas. En esta última parte fue responsable de la redacción de 12 familias del Cámbrico y Ordovícico, entre ellas la de los Pliomeridae, grupo del cual había dado a conocer previamente varios géneros nuevos (Harrington, 1957).

La participación de Harrington en la redacción del “*Treatise on Invertebrate Paleontology*” se extendió además a la parte dedicada a los Coelenterata (en Bayer et al., 1956), en la que colaboró con R. C. Moore, como primer o segundo autor, en la redacción de nueve capítulos, fundamentalmente los dedicados a celenterados medusoides y conuláridos, en los que se incluyeron novedosas reconstrucciones, especialmente de géneros extinguidos de la fauna de Ediacara. Su participación en esta obra constituyó una evidencia más de su capacidad y disposición para encarar con excelente nivel académico los más diversos temas paleontológicos. Pues como lo señaló R. C. Moore, editor del “*Treatise*”, en la sección introductoria, Harrington aceptó realizar el trabajo que otros autores no habían cumplido, y pudo completarlo, con habilidad y energía, en un tiempo increíblemente corto.

#### **CONTRIBUCIONES TEÓRICAS, DOCENTES Y DE DIFUSIÓN**

Una de las primeras contribuciones de Harrington a la educación geológica consistió en una conferencia, que dio en 1943 y fue publicada al año siguiente (Harrington, 1944b), dedicada al estado en que se encontraba la geología argentina en ese momento. Entre otros temas Harrington puso de relieve la significación práctica de los estudios geológicos y al respecto destacó que si bien la Dirección de Minas y Geología descubrió el primer yacimiento de petróleo del país, en Comodoro Rivadavia, de manera inesperada y casual mientras perforaba en busca de agua, también descubrió los de Plaza Huincul y Salta, donde desde un comienzo la exploración fue dirigida a la localización de yacimientos explotables de combustibles. También explicó, de manera didáctica, qué es un mapa geológico y cuál es su objeto y significación práctica y puso de relieve la importancia que tienen las publicaciones, cuyo número usó para mostrar los altibajos sufridos a través de su historia por la Dirección de Minas y Geología. Así remarcó la importancia que tiene, para la investigación sistemática del territorio y el relevamiento regular del país, que esa institución esté dotada del personal y los recursos necesarios.

Pero una de las primeras contribuciones importantes de Harrington en estas temáticas quizás haya sido su obra “Volcanes y Terremotos”. Notablemente, este libro escrito para estudiantes a raíz del terremoto de San Juan (Amos, 1974), ocurrido el 15 de enero de 1944, fue redactado en unos pocos meses y publicado el 27 de septiembre de ese mismo año. Constituyó una introducción al tema del vulcanismo y la sismicidad, que sirvió de base para explicar las características del terremoto de San Juan, todo ello acompañado por una serie de dibujos y fotografías de la autoría de Harrington. Un aspecto destacable de esta obra lo constituye el capítulo final, en el cual Harrington analizó y las causas y orígenes de los terremotos en relación con la deriva continental, como ya se mencionó más arriba al considerar sus aportes al conocimiento geológico.

Es interesante observar que aproximadamente en la época en que estaba por comenzar la enseñanza de la Ingeniería de Minas en la provincia de San Juan, Harrington (1945c) publicó un comentario sobre el libro de T. T. Read “The Development of Mineral Industry in the United States”, en el que hizo una serie de comentarios sobre la enseñanza de la Ingeniería de Minas en los Estados Unidos de América, con vistas a su eventual aplicación a su desarrollo en la Argentina. En tal sentido se ocupó de remarcar que dicha enseñanza tendría que estar destinada a otorgar sólidos conocimientos de minería y geología, que debería ser académica y no práctica, evitando en tal sentido una hibridación que “siempre tiene un efecto esterilizante”, y que la institución que la impartiese no necesitaba estar enclavada en una zona minera.

En 1955 Harrington publicó su libro “Geología entre Bambalinas”, obra reimpressa en 1957 que según Amos (1974) tuvo como destinatarios a sus colegas. El propósito de la misma fue, según Harrington, que se entendiese mejor cómo y por qué se han formulado las teorías, hipótesis y explicaciones de la Geología y lo transitorio de las mismas. A través de quince capítulos, con títulos poco ortodoxos, Harrington pasó revista a una serie de temas de significación geológica, mediante una exposición erudita pero sumamente didáctica en la que se excluyen las certezas y se promueve la reflexión. Es una obra que en muchos aspectos ha mantenido su vigencia hasta la actualidad, en algunos casos por explicar conceptos fundamentales de la disciplina y en otros por historiar el desarrollo de diferentes hipótesis explicativas en relación con determinados estados del conocimiento. Todo ello matizado con reflexiones de trascendencia: e.g. “siempre hay varias hipótesis para cualquier cosa”, “lo cautivante de la ciencia está precisamente en lo ambiguo, lo inseguro y lo nuevo”, “la Geología es ciencia moderna y puramente occidental”.

En este libro Harrington dedicó un capítulo al tema del “actualismo” de Hutton y el “uniformismo” de Lyell, señalando que el primero “es poco más que una simple afirmación de que las leyes naturales químicas y físicas son inmutables” y que el segundo “consiste en combinar esta verdad apriorística con una generalización intuitiva y dogmática”. “Eso de que el presente es la clave del pasado es muy bonito, pero tan cierto como que el pasado es la clave del presente”. Es interesante comprobar que Harrington diferenció claramente lo que muchos años después algunos autores denominaron “uniformismo metodológico”, “uniformismo sustantivo” y “uniformismo revertido”. Idéntica aproximación al mismo tema sería expuesta por Harrington al final de su vida (Harrington, 1973). De especial significación resultó su exposición sobre el concepto de “geosinclinal”, especialmente en relación con el de “tectógeno”, temas sobre los que recomendó “no creer todo a pie juntillas como si fuera probado y cierto”. Este análisis debe ser relacionado con el que realizó sobre la deriva continental, dando continuidad a la exposición que hizo en su obra “Volcanes y Terremotos” (Harrington, 1944c), tal como se señaló más arriba al tratar sus aportes geológicos. En tal sentido cabe destacar que con respecto a la deriva finalizaba diciendo: “Ya sabemos que los geofísicos dicen que no. Pero también Lord Kelvin dijo que no cuando los geólogos dijeron que 40 millones de años era muy poca cosa para la vida de la Tierra”... “Si el desplazamiento continental es imposible para los geofísicos, peor para los

geofísicos. Para los geólogos es perfectamente posible. Y para nosotros los geólogos australes más que posible, es casi necesario”.

Un capítulo en el que se revela la capacidad de análisis de Harrington y que es de vigencia actual en relación con la definición de GSSP, es el referido al “Espacio y al Tiempo” en el que, entre otros temas, explicó la conformación progresiva de la escala estratigráfica internacional, concluyendo “Lamentablemente eran geólogos europeos y todo comenzó en Europa. Y digo lamentablemente porque el resultado final de aquellos esfuerzos hubiera sido mucho más satisfactorio si el trabajo hubiera comenzado en una región más normal y más representativa de las condiciones medias de la Tierra”... “Pero tuvo que ser Europa. Que siempre fue el mismo caos de islas, golfos, penínsulas, montañas, mares internos y lagos. Allí se construyó el estándar internacional, que es un verdadero desastre geológico”. De especial significación en este contexto es su afirmación de que “solo las unidades tiempo-roca son conceptos puramente geológicos” y que “el tiempo ‘puro no es concepto histórico, ni humano, ni geológico”.

De vigencia actual resultan también sus observaciones sobre el registro de los diferentes grupos fósiles, la esqueletización, el incremento en la diversidad, la evolución y expansión sucesiva de la vida, y la convivencia actual de organismos primitivos y evolucionados. Finalmente, al confrontar el origen de la vida con el concepto de “uniformismo” planteó la posibilidad de su generación actual, para concluir: “Estamos, otra vez, en el campo metafísico de lo desconocido y no es cuestión de descartar una posibilidad porque nos parece imposible. También parecía imposible que la Tierra girara alrededor del Sol”. Un digno final para una obra realmente estimulante.

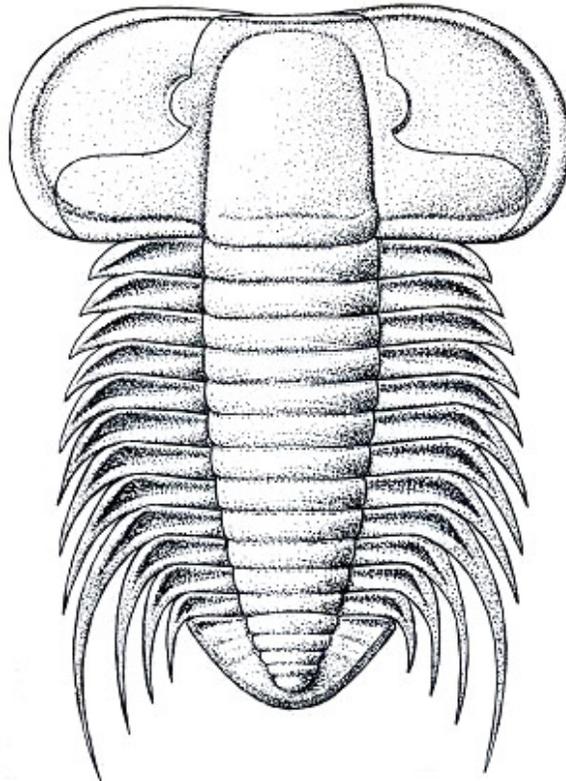


Figura 2. Reconstrucción de *Jujuyaspis keideli* Kobayashi, X3,2 (Harrington y Leanza, 1957).



Figura 3. La montaña de la vida (Harrington, 1955a).

Algunos temas de este libro fueron retomados por Harrington años después, en dos contribuciones específicas. Una de ellas, mencionada más arriba (Harrington, 1973) está referida al tema del Actualismo y el Uniformismo. La otra, gestada en sus años como Profesor de la Universidad de Buenos Aires y expuesta en una conferencia dada en 1950, es un análisis de una serie de conceptos básicos de la geología que relacionan los objetos geológicos, el espacio, el tiempo y los acontecimientos (Harrington, 1965). Este último trabajo constituye un verdadero ejemplo de claridad conceptual, expresada tanto en el razonamiento deductivo como en la exposición.

## Conclusiones

Las contribuciones a la geología realizadas por Horacio Harrington lo largo de cuatro décadas, entre 1934 y 1974, se caracterizaron por su variedad temática, su alcance regional, y su excelencia. Los trabajos publicados se focalizaron en temas de geología regional, paleontología y estratigrafía, y de teoría, educación y difusión de la geología.

Las temáticas mencionadas se hallan entrelazadas en la mayor parte de los trabajos pues Harrington entendió que para encarar adecuadamente estudios geológicos de índole regional era imprescindible conocer la estratigrafía y por ende la paleontología y que para conjugarlas adecuadamente era necesario tener un conocimiento acabado de los fundamentos teóricos de la disciplina. Esto hizo que la obra geológica de Harrington fuese en todo momento abarcativa y totalizadora.

Los estudios de geología regional estuvieron referidos, fundamentalmente, dentro de la Argentina a las Sierras Australes, la isla de los Estados y el noroeste de la Argentina. En la primera de estas regiones caracterizó, definió y denominó a todas las unidades estratigráficas aflorantes y describió sus relaciones y estructura con una precisión tal que el esquema establecido no ha sufrido modificaciones substanciales pese al tiempo transcurrido. De igual manera su estudio sobre la Isla de los Estados constituyó el primer aporte de importancia a su geología y el esquema estratigráfico que describió perduró por más de treinta años y ha sido confirmado en sus aspectos esenciales.

Los estudios efectuados por Harrington en el oeste y norte de la Argentina estuvieron, fundamentalmente dedicados a la estratigrafía y paleontología del Paleozoico. Así mapeó primero las sierras de Villavicencio y Mal País, Precordillera de San Juan y Mendoza y estudió el Paleozoico y la cubierta triásica sus relaciones, para extender posteriormente sus trabajos hacia el norte, donde levantó la Hoja Ramblón y describió y denominó una serie de unidades litoestratigráficas (formaciones, grupos) del Paleozoico y del Triásico.

La contribución de Harrington sobre la geología del Paraguay, constituyó el primer bosquejo geológico de la mitad oriental de ese país, el cual incluyó una detallada descripción de la sucesión estratigráfica y de la estructura e historia geológica. De igual manera su estudio de la región del norte de Chile comprendida entre 22° y 26° S y en especial de las sucesiones sedimentarias del Jurásico y Cretácico allí aflorantes constituye, hasta la fecha el esquema fundamental de la geología de la región.

Sus contribuciones sobre aspectos geológicos regionales de la Argentina y América del Sur y representaron importantes aportes, sobre la base del conocimiento existente en la época, entre ellos una síntesis sobre unidades morfoestructurales y la geología de Argentina, Paraguay y Uruguay, y un resumen del conocimiento existente sobre el Cámbrico y Devónico de América del Sur y el Silúrico del Paraguay, para lo cual describió las principales unidades litoestratigráficas, discutió la bioestratigrafía, paleobiogeografía y los eventos tectónicos y reconstruyó la paleogeografía. En su contribución más importante, mostró en 46 mapas el desarrollo paleogeográfico de América del Sur desde el Cámbrico al Plioceno, en una síntesis magistral del conocimiento de la época.

Harrington se ocupó además de las normas que regulan la terminología estratigráfica y, tal vez por ello, fue uno de los primeros autores argentinos en definir unidades lito y bioestratigráficas (formaciones, grupos, zonas de asociación) de manera moderna.

En lo que hace a la paleontología las contribuciones de Harrington comprendieron, por un lado, detallados estudios sistemáticos, bioestratigráficos y paleobiogeográficos de faunas de invertebrados, fundamentalmente trilobites y braquiópodos, del Paleozoico de la Argentina y

marginalmente de Bolivia y Colombia, y por otro su participación como autor principal de los volúmenes sobre trilobites y cnidarios del tratado internacional sobre Paleontología de Invertebrados. En lo que hace al Paleozoico superior sus trabajos sobre la flora de *Glossopteris* y la fauna de invertebrados de las Sierra Australes constituyeron verdaderos hitos, tanto para el conocimiento bioestratigráfico de esta región como para establecer sus vinculaciones paleogeográficas con otras regiones del Hemisferio Austral. En lo que hace al Paleozoico inferior, sus estudios sobre las faunas de invertebrados y en especial los trilobites del Cámbrico y el Ordovícico del oeste y norte de la Argentina se constituyeron en referencias fundamentales sobre el tema, tanto en los aspectos sistemáticos, como bioestratigráficos y paleobiogeográficos. En todos estos estudios Harrington demostró su excelencia mediante descripciones detalladas de los taxa estudiados, que fueron acompañadas de excelentes ilustraciones y de toda la información pertinente con respecto a la procedencia geográfica y estratigráfica del material, y de exhaustivas y bien fundamentadas discusiones de la bioestratigrafía y paleobiogeografía

La obra de Harrington sobre aspectos teóricos, educativos y de difusión de la Geología estuvo referida al desarrollo y fundamentación de conceptos básicos de la disciplina geológica. De especial significación resultan sus análisis sobre una serie de conceptos de la geología que relacionan los objetos geológicos, el espacio, el tiempo y los acontecimientos constituyen un verdadero ejemplo de claridad conceptual, expresada tanto en el razonamiento deductivo como en la exposición. En otras temáticas resultan sorprendentes, además de su capacidad de análisis y claridad de exposición, su erudición.

Finalmente son notables y de avanzada sus observaciones y reflexiones, comenzadas en 1944 y continuadas en 1955 y 1963, sobre la deriva continental y su relación con corrientes convectivas, terremotos profundos y la existencia de márgenes continentales pasivos y activos.

## Bibliografía

- American Commission on Stratigraphic Nomenclature, 1961. Code of Stratigraphic Nomenclature. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin 45(5): 645-665.
- Amos, A.J., 1974. Horacio Jaime Harrington, 1910-1973. Asociación Geológica Argentina, Revista 29(3): 379-380.
- Amos, A.J., 1974. Horacio Jaime Harrington, 1910-1973. Asociación Geológica Argentina, Revista 29(3): 379-380.
- Bayer, F.M., Boschma, H., Harrington, H.J., Hill, D., Hyman, L.H., Lecompte, M., Montanaro-Gallitelli, E., Moore, R.C., Stumm, E.C. y Wells, J.W., 1956. Coelenterata. En: Moore, R.C., ed., Treatise on Invertebrate Paleontology, Part F, pp. F1-F498. Geological Society of America and University of Kansas Press.
- Caminos, R. y Nullo, F., 1979. Descripción geológica de la Hoja 67e, Isla de los Estados. Servicio Geológico Nacional, Boletín 175: 1-52. Buenos Aires.
- Comité Argentino de Nomenclatura Estratigráfica, 1972. Código Argentino de Nomenclatura Estratigráfica. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 2: 1-40.
- Darwin, C., 1846. Geological observations in South America. Smith, Elden and Co.
- Du Toit, A.L., 1927. A geological comparison of South America and South Africa. With a paleontological contribution by F.R. Cowper Reed. Carnegie Institution, Publication 381: 1-158. Washington.
- Du Toit, A.L., 1937. Our Wandering Continents; An Hypothesis of Continental Drifting, Oliver & Boyd, London, UK.
- Harrington, H.J., 1934. Sobre la presencia de restos de la flora de *Glossopteris* en las Sierras Australes de Buenos Aires. Museo de La Plata, Revista 34: 303-338.
- Harrington, H.J., 1936. El Conglomerado Rojo de las Sierras Australes de Buenos Aires. Museo de La Plata, Obra del Cincuentenario 2: 145-185.
- Harrington, H.J., 1937. On some Ordovician fossils from northern Argentina. Geological Magazine 74(873): 97-124.
- Harrington, H.J., 1938a. Sobre las faunas del Ordovícico Inferior del norte argentino. Museo de La Plata, Revista, N.S., 1: 209-289.
- Harrington, H.J. 1938b. Las correlaciones paleozoogeográficas del Ordovícico argentino. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA, Anales 6: 193-199.
- Harrington, H.J., 1939a. El aparato apical de *Spirifer verneuilli*, Sp. leoncitensis y Sp. rugulatus. Museo de La Plata, Notas 4, Paleontología 17: 123-141.

- Harrington, H.J., 1939b. La organización y estructura de los Trilobites y sus relaciones con los demás Arthropoda. Revista del Centro de Estudiantes de Ciencias Naturales 2: 81-107. Buenos Aires.
- Harrington, H.J., 1939c. Sobre un rodado con fósiles del Carbonífero inferior, hallado en los depósitos glaciares neopaleozoicos de "Las Juntas" (Pvcia de San Juan). Physis 14(46): 481-484.
- Harrington, H.J., 1939d. Noticia preliminar sobre las faunas tremadocianas de la Quebrada de Coquena (provincia de Jujuy). Physis 14(46): 485-487.
- Harrington, H.J., 1939e. Bosquejo geológico de la Antártida. Perspectivas de yacimientos minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, Carpeta 23 (inédito)
- Harrington, H.J., 1939f. Informe geológico sobre el proyecto de dique en la confluencia de las quebradas de La Toma y Astilleros, provincia de Salta. Servicio Geológico Minero Argentino, Carpeta 39 (inédito).
- Harrington, H.J., 1940. La edad de la dolomita de Olavarría y la estructura de corrimiento de las Sierras Bayas. Museo de La Plata, Revista 1(6): 233-258.
- Harrington, H.J., 1941a. Investigaciones geológicas en la Sierra de Villavicencio y Mal País. Dirección de Minas y Geología, Boletín 49: 1-65.
- Harrington, H.J., 1941b. Informe geológico preliminar sobre los proyectos de embalses en Puente Canosa y Las oscuras, provincia de Buenos Aires. Servicio Geológico Minero Argentino, Carpeta 128 (inédito).
- Harrington, H.J., 1942a. A brief summary of early Paleozoic formations and faunas of Argentine. 8<sup>th</sup> American Scientific Congress, Washington D.C., Proceedings, 4: 69-78.
- Harrington, H.J., 1942b. Algunas consideraciones sobre el sector argentino del "Geosinclinal de Samfrau". Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, Anales 2: 319-341.
- Harrington, H.J., 1942c. Sobre algunos trilobites nuevos o poco conocidos del Ordovícico argentino. Museo de La Plata, Revista (N.S.) 2, Paleontología 9: 131-141.
- Harrington, H.J., 1942d. Informe sobre las condiciones geológicas del cierre en el proyecto de embalse de Paso Piedras, río Sauce Grande, provincia de Buenos Aires. Servicio Geológico Minero Argentino, Carpeta 111 (inédito).
- Harrington, H.J., 1943. Observaciones geológicas en la Isla de los Estados. Museo Argentino de Ciencias Naturales, Anales 41: 29-52.
- Harrington, H.J., 1944a. El sismo de San Juan del 15 de enero de 1944. Corp. Prom. Intercambio, Publicación Especial, 30 págs.
- Harrington, H.J., 1944b. Estado actual de la geología argentina. Necesidades y conveniencias inmediatas y del futuro. Sociedad Científica Argentina, Ciclo de Conferencias Científicas y Carácter General, 2: 111-123.
- Harrington, H.J., 1944c. Volcanes y Terremotos. Ed. Pleamar, 251 p. Buenos Aires (2da ed. 1947).
- Harrington, H.J., 1945a. Algunas observaciones sobre el Sistema de Gondwana en el Uruguay. Primera Reunión de Comunicaciones IPIMIGEO, Secc. Arg. (Buenos Aires), pp. 5-19.
- Harrington, H.J., 1945b. El sismo de San Juan del 15 de enero de 1944. Ciencia e Investigación, Revista 1 (1): 3-5.
- Harrington, H.J., 1945c. La enseñanza de la Ingeniería de Minas en Estados Unidos de Norte América. Ciencia e Investigación, Revista 1 (1): 19-20.
- Harrington, H.J., 1946. Las corrientes de barro ("mud-flows") de "El Volcán", quebrada de Humahuaca, Jujuy. Sociedad Geológica Argentina, Revista 1(2): 149-165.
- Harrington, H.J., 1947. Explicación de las Hojas geológicas 33m (Sierra de Curamalal) y 34m (Sierra de la Ventana), provincia de Buenos Aires. Dirección de Minas y Geología, Boletín 61: 1-43.
- Harrington, H.J., 1950. Geología del Paraguay Oriental. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Contribuciones Científicas, Serie E, Geología, 1: 1-82.
- Harrington, H.J., 1955a. Geología entre Bambalinas. Ed. Pleamar, pp. 204. (2da ed. 1957).
- Harrington, H.J., 1955b. The Permian "Eurydesma fauna of Eastern Argentina. Journal of Paleontology 29(1): 112-128.
- Harrington, H.J., 1956. Morphostructural Provinces, Argentina, Paraguay and Uruguay. En: Jenks, W., ed., Handbook of South American Geology. Geological Society of America, Memoir 65: 1-378.
- Harrington, H.J., 1957. Notes on new genera of Pliomeridae (Trilobita). Journal of Paleontology 31(4): 811-812.
- Harrington, H.J., 1959. General description of Trilobites, Classification, Suborder Redlichiina, Families Hypermecaspididae, Hapalopleuridae and Pliomeridae. En: Moore, R.C., ed. Treatise on Invertebrate Paleontology, Part O. Arthropoda 1: 38-117, 145-170, 190-194, 269-273, 429-432, 439-442. Lawrence.
- Harrington, H.J., 1961a. Geology of parts of Antofagasta and Atacama Provinces, Northern Chile. American Association Petroleum Geologists, Bulletin 45(2): 169-197.
- Harrington, H.J., 1961b. The Cambrian Formations of South America. En: Simposio El Sistema Cámbrico, su paleogeografía y el problema de su base, Part 3, XX Congreso Geológico Internacional (México), pp. 504-516.
- Harrington, H.J., 1962. Paleogeographic development of South America. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin 46(10): 1773-1814. (Traduc. al castellano 1968 en Universidad Nacional de Tucumán, Fundación e Instituto Miguel Lillo, Miscelánea 26: 1-74).
- Harrington, H.J., 1963. Deep focus earthquakes in South America and their possible relation to continental drift. En: Munyan, A.C., ed., Polar wandering and continental drift. Society of Economic Paleontologists. and Mineralogists, Special Publication 10: 55-73.

- Harrington, H.J., 1965. Space, Things, Time and Events – An essay on Stratigraphy. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin 49(10): 1601-1646.
- Harrington, H.J., 1967. Devonian of South America. International Symposium on the Devonian System, Proceedings 1: 651-671.
- Harrington, H.J., 1969. Explanation of the geological map of the Arroyo Piedra Azul region, Sierra de Pillahunico (Buenos Aires Province, Argentina). Gondwana Stratigraphy, IUGS Symposium, Buenos Aires 1-15 October 1967: 989-1002.
- Harrington, H.J., 1970. Las Sierras Australes de Buenos Aires, República Argentina. Cadena aulacogénica. Asociación Geológica Argentina, Revista 25: 151-181.
- Harrington, H.J., 1971a. Descripción geológica de la Hoja 22c, Ramblón (Provincias de Mendoza y San Juan). Dirección Nacional de Geología y Minas, Boletín 114: 1-87.
- Harrington, H.J., 1971b. Glacial-like “striated floor” originated by debris-laden torrencial water flows. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin 55(8): 1344-1347.
- Harrington, H.J., 1972a. Sierras Australes de Buenos Aires. En: Leanza, A.F., ed., Geología Regional Argentina, pp. 395-405. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- Harrington, H.J., 1972b. Silurian of Paraguay. En: Berry, W.B.N. y Boucot, A.J., eds., Correlation of the South American Silurian Rocks. Geological Society of America, Special Paper 133: 41-50.
- Harrington, H.J., 1973. Actualismo y uniformitarianismo. Asociación Geológica Argentina, Revista 28(3): 304-308.
- Harrington, H.J., 1975. South America. En: Fairbridge, R.W., ed., The Encyclopedia of Earth Sciences, 8 The Encyclopedia of World Regional Geology. Dowden, Hutchinson & Ross.
- Harrington, H.J., 1980. Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires. En: Turner, J.C.M., coord., Geología Regional Argentina 2: 967-983. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. (Reimpresión de Harrington, 1972a).
- Harrington, H.J. y Kay, M., 1951. Cambrian and Ordovician fossils of Eastern Colombia. Journal of Paleontology 25(5): 655-668.
- Harrington, H.J. y Leanza, A.F., 1942. Sobre algunos trilobites nuevos o poco conocidos del Ordovícico argentino. Museo de La Plata, Revista 2(9): 131-141.
- Harrington, H.J. y Leanza, A.F., 1943a. Las faunas del Cámbrico medio de San Juan. Museo de La Plata, Revista (NS) 2, Paleontología 11: 207-223.
- Harrington, H.J. y Leanza, A.F., 1943b. La fauna del Tremadociano inferior de Salitre (Bolivia). Museo de La Plata, Revista 2, Paleontología 13: 343-356.
- Harrington, H.J. y Leanza, A.F., 1952a. La clasificación de los Olenidae y de los Ceratopygidae (Trilobites). Asociación Geológica Argentina, Revista 7(3): 190-205.
- Harrington, H.J. y Leanza, A.F., 1952b. El aparato apical de “*Spirifer striatus*”, “*S. crassus*” y “*S. duplicicostatus*” del Carbónico de Gran Bretaña. Asociación Geológica Argentina, Revista 7(4): 209-218.
- Harrington, H.J. y Leanza, A.F., 1957. Ordovician Trilobites of Argentina. University of Kansas, Department of Geology, Special Publication 1: 1-276. Lawrence.
- Harrington, H.J. y Moore, R.C., 1956. Dipleurozoa, Scyphozoa, Trachylonida, Siphonophorida y Medusae incertae sedis and unrecognizable forms. En: Moore R.C., ed., Treatise on Invertebrate Paleontology, Part F. Coelenterata. Pp. F21-F23, F24-F27, F27-F38, F38-F53, F54-F66, F68-F76, F77-F80, F145-F152, F153-F161. Lawrence.
- Harrington, H.J. y Rayces, E.C., 1944. Informe sobre la mina “Nelly” de mineral de vanadio. 2do Congreso Industria Min. Arg., Anales, Buenos Aires.
- Harrington, H.J. y Turner, J.C.M., 1972. Proyecto comentado de Código Argentino de Nomenclatura Estratigráfica. Pp. 36. Versión mecanografiada realizada con la colaboración del Rectorado de la Universidad de Buenos Aires.
- Harrington, H.J. y Turner, J.C.M., 1975. Comentarios al Código Norteamericano de Nomenclatura Estratigráfica. Primer Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 2: 661-674.
- Harrington, H.J., Hennigsmoen, G., Howell, B.F., Jaanusson, V., Lochman-Balk, Ch., Moore, R.C., Poulsen, Ch., Rasetti, F., Richter, E., Richter, R., Schmidt, H., Szalay, K., Struve, W., Störmer, L., Stubblefield, C.J., Tripp, R., Weller, J.M. y Whittington, H.B., 1959. Arthropoda 1, Arthropoda-General Features, Protoarthropoda, Euarthropoda-General Features, Trilobitomorpha. En: Moore, R.C., ed., Treatise on Invertebrate Paleontology, Part O, pp. O1-O560. Geological Society of America and University of Kansas Press.
- Hedberg, H.D., ed., 1976. International Stratigraphic Guide. Pp. 1-200. John Wiley and Sons, New York, London, Sydney, Toronto.
- Hyades, P., 1887. Mission Scientifique du Cap Horn (1882-83). Vol. 4, pp. 249. Gauthier-Villars, Paris.
- Keidel, J. y Harrington, H.J., 1938. On the discovery of Lower Carboniferous Tillites in the Precordillera of San Juan, Western Argentina. Geological Magazine 75 (885): 103-129.
- Kobayashi, T., 1935. On the Kainella fauna of the basal Ordovician age found in Argentina. Japanese Journal of Geology and Geography, 12(3-4): 59-67.
- Limarino, C.O., Massabie, A., Rossello, E., López Gamundí, O., Page, R. y Jalfin, R., 1999. El Paleozoico de Ventania, Patagonia e Islas Malvinas. En: Caminos R., ed., Geología Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 29: 319-347.

- Munyan, A.C., ed., 1963. Polar wandering and continental drift. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication, 10: 1-168.
- Stappenbeck, R., 1910. La precordillera de San Juan y Mendoza. Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería, Anales 4(3): 1-187. Buenos Aires.
- Teruggi, M.E. y Kilmurray, J.O., 1980. Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. En: Turner, J.C.M., coord., Geología Regional Argentina 2: 919-965. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- Turner, J.C.M., 1974. Profesor Horacio Jaime Harrington, 1910-1973. Asociación Geológica Argentina, Revista 29(3):195-200.
- Weeks, L.G., 1947. Paleogeography of South America. American Association of Petroleum Geologists, Bulletin 31: 1194-1241.

**Recibido:** 10 de Marzo de 2008

**Aceptado:** 27 de Mayo de 2008