

EL ABATE JUAN IGNACIO MOLINA: UNA VIDA DEDICADA A LA HISTORIA NATURAL Y CIVIL DEL REINO DE CHILE

Reynaldo CHARRIER^{1,2,3} y Francisco HERVÉ^{1,2}

¹ Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

² Escuela de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

³ Advanced Mining Technology Center (AMTC), Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
E-mails: rcharrie@ing.uchile.cl, fherve@cec.uchile.cl

RESUMEN

Juan Ignacio Molina (1740-1829) nació cerca de Talca, Chile, y falleció en Bolonia, Italia. Es el primer científico chileno. Desde pequeño se interesó por la naturaleza. Se educó con la Compañía de Jesús en diversos lugares de Chile central, lo que le permitió conocer su geografía, fauna, flora y población. Con 15 años ingresó a la Compañía. En 1767, abandonó el país al ser expulsada esta orden de España y sus dominios. Se radicó en los Estados Pontificios, donde se ordenó de sacerdote y permaneció hasta su muerte. Allí enseñó ciencias naturales y produjo su obra científica: *Compendio de la historia geográfica, natural y civil del reino de Chile* de 1776, una versión aumentada, *Ensayo sobre la historia natural de Chile* de 1782 y una segunda en 1810. En ellas, abordó aspectos climáticos, botánicos, geológicos, zoológicos, mineralógicos y geográficos del territorio. Describió el terremoto de Concepción, las erupciones del Villarrica y Peteroa, e hizo referencia a recursos minerales. Diferenció cuatro unidades litoestratigráficas para Chile central. Clasificó plantas y animales siguiendo los criterios de Linneo. En una de sus 14 *memorias*, *Analogías menos observadas de los tres reinos de la Naturaleza*, sin poderse calificar de evolucionista, se destaca su intento de integración entre los “seres” de los tres reinos, y en *Sobre la propagación del género humano en las diversas partes de la tierra*, propuso tres vías diferentes para el poblamiento de América. En 1802, ingresó a la Academia de Ciencias de Bolonia.

Palabras clave: *Naturalista chileno, Jesuitas, Ilustración.*

ABSTRACT

Abbot Juan Ignacio Molina: A life devoted to the natural and civil history of Chile.

Juan Ignacio Molina (1740-1829), born next to Talca, Chile, and dead in Bologna, Italy, is the first Chilean scientist. His education in establishments of the Society of Jesus, in several localities of central Chile, allowed him to learn about its geography, flora, fauna, and population. At 15 years old he entered the Society. In 1767, he left Chile when the Jesuits were expelled from the Spanish territories. In Bologna he produced his scientific contribution. Molina published in 1776 the first of his books, *Compendio della storia geográfica, naturale, e civile del regno del Chile*. In this one and the others, Molina treated different topics as climatology, botany, geology, zoology, mineralogy, and physical geography. He described his impressions on the Concepción earthquake, the eruptions of the Villarrica and Peteroa volcanoes, and made detailed descriptions of minerals and ore deposits. He differentiated four major lithostratigraphic units. In his descriptions of plants and animals he followed the classification of Linneus. He wrote 14 scientific memoirs. In *Analogie meno osservate dei tre regni della Natura*, he supports the idea of a gradual transition between all “beings” in the three kingdoms of nature, however, in it he makes no proposition that can be qualified as evolutionary. In *Sulla propagazione sucesiva del genere umano* he suggests three sources for the population in America. In 1802, he entered the Bolognese Academy of Sciences.

Keywords: *Chilenian naturalist, Jesuits, Illustration.*

INTRODUCCIÓN

La obra de Juan Ignacio Molina, sabio chileno de fines del siglo XVIII y comienzos del XIX, conocido como el Abate Molina, representó un multifacético aporte al conocimiento de su época y, sin duda,

tuvo influencia importante en el curso de las ideas de sus contemporáneos y sucesores en el ámbito científico. Su espíritu inquieto y gran capacidad de observación lo condujeron a indagar en aspectos muy variados de las ciencias naturales, la geografía y la historia civil de Chile. Algunos

estudiosos de su vida y obra lo catalogaron como “un cerebro de corte europeo”, “un sabio que dejó niño la tierra natal para ser ciudadano del mundo por el intelecto y chileno por el corazón” (Encina 1946), como uno de los “grandes pensadores americanos, al nivel de los más finos intelectuales europeos de la época”

(Rojas 1965), y como el primer científico chileno y único entre los científicos de ese país que alcanzó renombre internacional entre los siglos XVI a XIX (Jaramillo 1987). Ronan (2002) concluye su libro sobre Molina señalando que el abate fue el más destacado jesuita hispanoamericano expulsado de los dominios españoles por el edicto de Carlos III (Fig. 1). En este trabajo no se pretende dar una cuenta completa de la vida, obra, notas, correspondencia y pertenencias del Abate Molina. La documentación al respecto es abundante y exhaustiva (Santágata 1845, Vicuña Mackenna 1856, 1860, 1872, Fontecilla 1929, Hederra 1929, Opazo 1942, Gunckel 1929, 1965, 1966, 1970a, 1970b, 1980, Espinosa 1946, Reilly 1958, Rojas 1961, 1963, 1965, 1997, 2001, Laval 1965, Jaramillo 1965, 1968, 1987, Briones 1968, 1997, Jiménez 1974, Hanisch 1999, Ronan y Hanisch 1979, González 1993, Ronan 2002, Stuardo 2007, Hachim 2008, entre otros). Sus notas, manuscritos y correspondencia se encuentran en el Archivo Nacional en Santiago. Existen números de revistas científicas chilenas dedicados entera o casi enteramente a la obra científica del abate, tales como los editados por Porter (1929), Fuenzalida (1962) y Rojas (1965). Los interesados pueden referirse a éstos, aunque algunos son difíciles de encontrar y, frecuentemente, las referencias que se han hecho de ellos son incompletas y poco precisas. Existe también información sobre el Abate Molina en Internet.

La relativamente extensa literatura que revisa la obra del abate se concentra principalmente en su notable y aun vigente contribución a la botánica y la zoología, y a la influencia que su pensamiento tuvo sobre las ideas desarrolladas en los siglos XIX y XX. No parecen existir mayores referencias respecto de su contribución al conocimiento de la geología de esta región del continente. Un intento inicial lo representó la corta nota de Menichetti y Hervé (2007), de la cual el presente ensayo pretende ser una continuación. El objetivo principal de este artículo es, en consecuencia, llenar ese vacío. En segundo

término, la figuración que alcanzó el pensamiento de Molina en los destacados círculos intelectuales europeos en los que participaba, en una época de trascendentes progresos en el conocimiento científico y geográfico como fue la de la Ilustración o Siglo de las Luces, nos estimuló para exponer algunas consideraciones respecto del lugar que ocupó Molina en el desarrollo de las teorías relacionadas con la variación de las especies. La pertinencia de este segundo objetivo se sustenta en la importancia que detentan la geología y la paleontología en la concepción de esas teorías.

Este trabajo, presentado en 2010 en el *Segundo Congreso Argentino de Historia de la Geología*, en Buenos Aires, es un homenaje al Abate Molina al cumplirse el bicentenario de la publicación de su ensayo ampliado sobre la historia natural de Chile (Molina 1810).

ANTECEDENTES BIOGRÁFICOS

Juan Ignacio Molina y González nació el 24 de junio de 1740 en la hacienda “Guaraculén” (Huaraculén), en la localidad de Loncomilla, un poco al oriente de la actual Villa Alegre y cerca de lo que sería dos años después la ciudad de San Agustín de Talca, en la región del Maule, Chile (Fontecilla 1929). Era oriundo de una familia que se destacó en lo militar y lo civil, avicinada en Chile desde 1557 (Fontecilla 1929, Opazo 1942). Falleció en Bolonia, Italia, en 1829, a la edad de 89 años, después de 62 años de exilio.

Según sus biógrafos, habría recibido su primera educación en establecimientos de la Compañía de Jesús en Concepción, ubicada en ese entonces donde hoy día se levanta la localidad de Penco, y Talca, donde aprendió caligrafía, gramática, retórica y mapudungún. Poco después falleció su padre y regresó a Talca por unos años hasta que sus mentores decidieron reenviarlo al sur a continuar los estudios. Estando allí, en 1751, se produjo el terremoto de Concepción. Las construcciones de los jesuitas, en el antiguo emplaza-

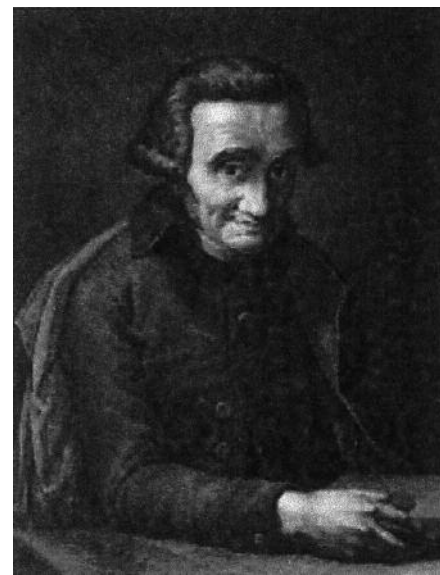


Figura 1: El Abate Molina a la edad de 50 años. Retrato realizado por el grabador español Moreno, que acompaña el artículo de Fontecilla (1929).

miento de Concepción, habían sido totalmente destruidas por el terremoto y el maremoto asociado, de modo que éstas se reinstalaron en el emplazamiento actual de la ciudad. Estando allí, a los 15 años, realizó la promesa de ingresar a la Compañía. A partir de este momento inició el noviciado en instituciones de la orden en Santiago y Bucalemu. En ese período estudió griego, latín, francés, italiano, matemáticas y física. En los períodos de descanso, en la hacienda de Carén, que abarcaba desde las cercanías de Santiago hasta Melipilla, mientras estuvo en Santiago y en Bucalemu, ubicada entre los ríos Maipo y Mataquito, aprovechó su tiempo libre para hacer largos recorridos por la Cordillera de la Costa y la región costera observando la naturaleza (Fontecilla 1929, Hederra 1929). Después de tres años en Bucalemu regresó a la capital para cursar estudios de teología y filosofía en el Colegio Máximo de San Miguel. Fue en ese momento que contraería la viruela, que le dejaría marcas por el resto de su vida, y es de esa época que data la elegía sobre su enfermedad. Los progresos en sus estudios fueron rápidos, lo que le habría valido ser colocado en el cargo de bibliotecario (Santágata 1845), algo que Fon-

tecilla (1929) contradice por considerar a Molina demasiado joven y concentrado en sus estudios para ejercer esa ocupación. Esta preparación se desarrolló conforme a la marcadamente escolástica *Ratio Studiorum* jesuita (Jiménez 1974, Jaramillo 1987, Ronan 2002).

En 1767, cuando contaba con 27 años de edad, fue forzado a abandonar el país, junto con unos 300 sacerdotes y novicios, cuando la Compañía de Jesús fue expulsada de España y sus dominios por edicto del rey Carlos III. En este éxodo lo acompañaron otros jesuitas, como los padres Miguel de Olivares y Manuel Lacunza, y el seminarista Felipe Gómez de Vildaurre, quienes alcanzarían también prestigio en Europa. Después de dos meses en Lima, emprendió viaje, primero a Cádiz, España, y desde allí hacia Spezzia, en Italia, desde donde llegaría a los Estados Pontificios casi dos años después de haber partido del Callao (Fontecilla 1929, Hederra 1929, Espinosa 1946). Las autoridades eclesiásticas dispusieron que primero se instalara en Imola, donde permaneció cuatro años, hasta 1773, fecha en que se ordenó de sacerdote. Ese año, el papa Clemente XIV, cediendo ante la presión ejercida por las principales monarquías europeas, ordenó la disolución de la Compañía de Jesús. Eso determinó que Juan Ignacio Molina fuese a vivir a Bolonia, donde encontraría mayores posibilidades de subsistir, un ambiente culto para desarrollarse y donde residiría por el resto de su vida (Fontecilla 1932). Sacerdote sin ubicación precisa en orden religiosa, convento o parroquia, se lo conocerá en adelante como el “Abate Molina” o simplemente el “abate” (Espinosa 1946).

En Bolonia, Molina se dedicó a la enseñanza de las ciencias naturales, latín y otros idiomas, retórica, geografía e historia. Dio clases pagas a niños de familias adineradas y gratuitas a niños de escasos recursos. Por su sabiduría, y carácter bondadoso y acogedor, fue un maestro querido y buscado por sus alumnos (Opazo 1942). Allí produjo su contribución científica e histórica. Después de muchos

años y ya cumplidos los sesenta recibió altos reconocimientos académicos, entre otros, ofertas de cátedras universitarias de lengua y cultura griega, de ciencias naturales en el Instituto de las Ciencias de la universidad, que él no aceptó, el nombramiento, como único miembro extranjero del Instituto de Italia, hecho por Eugenio de Beauharnais, hijo adoptivo de Napoleón Bonaparte y virrey de Italia en 1812, y la designación como primer académico americano de la Academia de Ciencias de Bolonia (Fontecilla 1929, Espinosa 1946, Jaramillo 1987). En 1820, fue nombrado miembro de número de la Academia Truentina en Ascola, y, en 1822, miembro adjunto de la Academia de Palermo (Espinosa 1946).

A partir de 1814 su salud fue decayendo gradualmente. En agosto de 1829 le sobrevino una intensa fiebre que lo llevó a la muerte el siguiente mes. Se refiere que, con la fiebre de su agonía, padeció una intensa y constante sed que le hizo reclamar “¡Aquella agua de la cordillera!” (Vicuña Mackenna 1860). Fue sepultado en el Panteón de Hombres Ilustres en Bolonia, donde se colocó un busto suyo en mármol. Sus restos descansan hoy en la iglesia de Villa Alegre, cerca de Talca.

El abate fue un decidido defensor de las ideas de independencia americana y un gran amante de su tierra, a la que siempre añoró. A su muerte, legó a la patria los bienes familiares que todavía poseía con el objeto de fundar en Talca una biblioteca pública provista de instrumentos para el conocimiento de la astronomía, náutica y matemáticas, dando lugar en 1830 a la creación del Instituto Literario (Opazo 1942, Espinosa 1946). Uno de sus deseos más fervientes, el de regresar a Chile, no pudo ser concretado en dos ocasiones. En un primer intento, en 1800, desistió por la inseguridad inherente de un viaje por mar y la inestabilidad política de Chile en los tiempos previos a la independencia, y en su segundo intento, a los 80 años, debido a su avanzada edad (Hederra 1929, Opazo 1942). En ese momento, la orden de expulsión de los jesuitas había sido revocada.

En 1855, Benjamin Vicuña Mackenna tomó la iniciativa de recolectar fondos para erigirle una estatua. El monumento fue inaugurado en 1861 frente a la Casa Central de la Universidad de Chile en la Alameda, arteria principal de la capital (Vicuña Mackenna 1872). Posteriormente, en 1927, fue trasladado a Talca y colocado frente al Liceo de Hombres que lleva su nombre. A fines de 1966, sus restos fueron repatriados y actualmente reposan en la iglesia parroquial de Villa Alegre, en las proximidades de la hacienda “Guaraculén”, donde nació.

PERSONALIDAD

El interés que Molina manifestó por la naturaleza le fue inculcado por su padre. “*Mi inclinación me llevó desde mis más tiernos años a observar las producciones de la naturaleza y particularmente los animales, sobre los cuales mientras viví en el país, hice todas las investigaciones posibles. Un conjunto de circunstancias conocidas de todo el mundo me obligaron a interrumpir mis observaciones*” (Molina 1987: 108).

Vicuña Mackenna (1860) lo describe como “*pequeño de estatura i algo moreno de color; sus ojos grandes y expresivos tenían una vivacidad extraordinaria, pero su boca i narices eran de proporciones disformes*” y, según su discípulo Santágata (1845), “*era tan manso como jovial, tan enemigo del rigor como inclinado a la clemencia*”. Jaramillo (1987) lo describe “*de un lado, excelente y preciso observador, con gran capacidad imaginativa; del otro, alegremente positivo y astutamente irónico*”. De la lectura de sus textos se percibe la humildad con que expresó sus ideas y se reconoce la admiración que le inspiraron algunos científicos. Sin embargo, fue capaz de criticar con dureza a quienes continuaban aferrados a ideas antiguas, no aceptaban las evidencias de la ciencia y opinaban sin fundamento, como se mostrará más adelante.

Molina era muy laborioso en sus trabajos preparatorios; visitaba las bibliotecas y tomaba notas de todo lo que pudiera interesarle. Opazo (1942) refiere que el Archivo Nacional conserva, en numerosas

tiras de papel escritas de su propia mano, el testimonio de su laboriosidad. En otro orden de cosas, sus biógrafos destacaron su ferviente patriotismo y su decidido apoyo a la causa independentista que recorría el espíritu de los países americanos (Espinosa 1946, Jaramillo 1987, Ronan 2002).

ENTORNO CULTURAL EN LA CIUDAD DE BOLONIA

La Universidad de Bolonia, fundada en 1119, es una de las más antiguas de occidente. En la época del abate, se la denominaba Instituto Pontificio por encontrarse esa ciudad en los estados papales. Bolonia era uno de los principales centros culturales de Europa, al cual confluían alumnos de todas partes de Italia y del continente (Espinosa 1946).

A pesar de la apertura cultural que reinaba en ese ambiente, la iglesia seguía manteniendo un ojo atento sobre las corrientes de pensamiento, las posturas que socavaran la integridad de la fe y los libros que se considerasen ofensivos para la ortodoxia. Las ideas de Molina no estuvieron exentas de este control. En 1815, después de presentar en el Instituto Pontificio su memoria titulada *Analogías menos observadas de los tres reinos de la Naturaleza*, fue acusado ante las autoridades eclesiásticas de herejía. El problema, según Ronan (2002), residía en la poca claridad con que hacía uso de términos como discernimiento e inteligencia en relación con plantas y animales, atributos reservados sólo al género humano. Esto hizo que, mientras se desarrollaba la investigación correspondiente, se le cancelara el permiso de enseñar. La comisión encargada de estudiar el manuscrito determinó, finalmente, que el texto no atentaba contra la fe y que los términos cuestionados, según indica la nota aclaratoria de los censores eclesiásticos (Molina 1821a), habían sido utilizados en “sentido puramente analógico”. A pesar de esto, se le solicitó diferir la publicación del manuscrito para que no fuese mal interpretado por los lectores. El texto fue finalmente publicado en 1821,

con el consiguiente perjuicio para su divulgación, en una época que se caracterizó por la rápida evolución de las ideas. Además, la sospecha de herejía le alejó a muchos de sus alumnos.

Por su condición de sacerdote jesuita, su visión integradora de la naturaleza, el exilio, sus problemas con la Inquisición y las dificultades para publicar su obra, Jaramillo (1965) estableció un paralelismo entre el Abate Molina y el “*que sería, un siglo más tarde, su hermano jesuita Pierre Teilhard de Chardin, cuya vida y pasión había de ser, asimismo, tan asombrosamente semejante a la suya*”.

LA OBRA DEL ABATE MOLINA

El Abate Juan Ignacio Molina escribió las obras que se mencionan y comentan a continuación. Su obra poética fue escrita en griego y latín, y sus trabajos científicos, en italiano. De estos últimos existen traducciones a varios idiomas.

La obra poética y literaria de Molina es bastante extensa (Briones 1968, 1997). A continuación se hace referencia sólo a aquella que ha sido traducida y publicada, las *Elegías Latinas*, escritas en latín cuando aún era estudiante y alumno de noviciado, fueron traducidas al castellano por Jiménez (1974). Esta obra incluye: i) *De Conceptionis Urbis Ruina*, un poema inspirado en el terremoto de Concepción de 1751, que habría escrito, según Jaramillo (1976), con solo 14 años, aunque Briones (1997) considera esta aseveración como un dislate; ii) *De peste variolatum*, inspirado en el ataque de viruela que sufrió en Santiago a su regreso de la hacienda de Bucalemu, en 1761, escrito a los 21 años (Jaramillo 1976); iii) *Elegía autobiográfica*, inspirado en su propia vida, escrito también a los 21 años; y iv) *De fluviiis chilensibus*, inspirado en la naturaleza (Gunckel 1980, Ronan 2002). Respecto de la segunda, Jaramillo (1976) opina que es la más importante obra poética de Molina y Costacaretto (1979a, b) destaca la precisa descripción que hizo de la enfermedad y la toma como un ejemplo de patografía y,

en este caso, de autopatografía.

Compendio della storia geografica, naturale, e civile del regno del Chile de 1776 (Fig. 2) fue publicado bajo autor anónimo y, en un comienzo, atribuido, erróneamente a Felipe Gómez Vidaurre (Fontecilla 1929, Opazo 1942, Espinosa 1946). Sin embargo, Stuardo (2007) sostiene aun hoy la autoría de Felipe Gómez Vidaurre para la obra. El *Compendio* es el primer recuento que se hizo de la historia natural de Chile. La preparación de esta obra fue realizada sobre la base de los recuerdos que guardaba Molina de sus observaciones y recopilaciones efectuadas antes de su partida de América, debido a que las notas, que había preparado durante largos años en Chile, le fueron sustraídas al partir. Esta obra fue traducida al francés en 1779, al alemán en 1791 y al inglés en los Estados Unidos. La primera parte, referida a geografía e historia natural, fue traducida al español por Domingo Joseph de Arquellada Mendoza y publicada en 1788 por Antonio de Sancha en Madrid. La traducción al español de la segunda parte, dedicada a la historia civil de Chile, fue realizada por un acaudalado coterráneo amigo de Molina residente en Cádiz, Nicolás de la Cruz y Bahamonde, Conde del Maule (Opazo 1942), y se publicó en la misma Imprenta de Sancha en Madrid (Molina 1795).

Saggio sulla storia naturale del Chili vio la luz en 1782. El éxito del *Compendio*, su primera obra, lo indujo a preparar una segunda edición más completa (Molina 1782). Para ello contó con las notas que le habían confiscado al embarcarse en Lima, que le habían sido restituidas por un chileno que las había adquirido en Valparaíso (Fontecilla 1929). Así mismo, parece que por esa época habría recuperado también otras notas tomadas durante su viaje del Callao a Cádiz que le habían sido confiscadas por el capitán (Espinosa 1946, Ronan 2002). Un resumen de esta obra fue publicado en 1782 en el número 5 de *Memoria Enciclopedia de Bolonia*. El mismo año apareció la versión completa. Esta obra fue traducida al alemán en 1786 y 1791, al francés en 1789 y al inglés en Estados Uni-

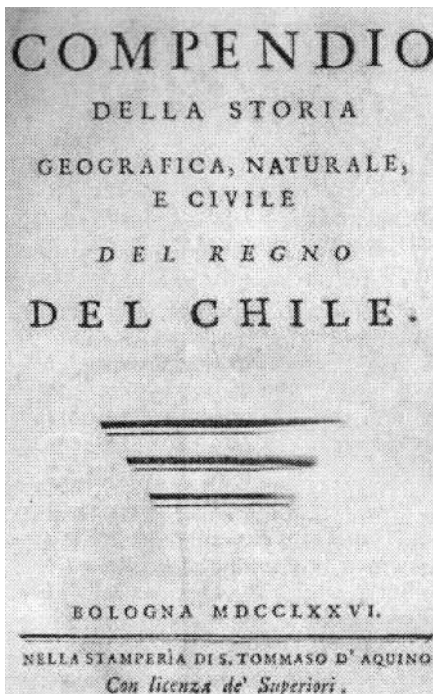


Figura 2: Portada del *Compendio della storia geografica, naturale, e civile del regno del Chile* de Molina (1776).

dos e Inglaterra en 1808 y 1809, respectivamente (Fontecilla 1929).

Una nueva versión del *Saggio sulla storia civile del Chili* fue dada a conocer unos años más tarde (Molina 1787). Ésta recibió menos atención que la anterior ya que sus compañeros de exodo, los Padres Miguel de Olivares y Felipe Gómez de Vidaurre, habían publicado, entre tanto, sendos textos sobre la historia de Chile (Espinosa 1946).

La tercera y más completa versión del *Saggio sulla storia naturale del Chili* fue publicada en 1810. Ésta cuenta con numerosos agregados respecto de la anterior, los que no se habían incluido en el “*sucinto Compendio de las observaciones hechas por mí, acerca de los seres pertenecientes a los tres reinos de la Naturaleza que existen en ese país*” puesto que “*fuieron presentados de un modo demasiado conciso, como para cumplir los anhelos de los naturalistas doctos, pero que resultó suficiente para satisfacer la curiosidad de aquellas personas que sólo buscan darse una idea de la calidad y producciones de los países lejanos. Este fue el único fin que me propuse al componer ese opúsculo*” (Molina 1987: 3). Los agregados

en esta obra consisten en un catálogo de términos mapuches y una sinopsis de la flora chilena ajustada al sistema linneano. Molina dedicó esta obra al Virrey de Nápoles, Eugenio de Beauharnais, hijo carnal de Josefina de Beauharnais y adoptivo de Napoleón Bonaparte. El Ensayo fue traducido al castellano por Rodolfo Jaramillo en 1987. La tercera edición del *Saggio* (Molina 1810) cumplió doscientos años en 2010.

Memorie di storia naturale, lette in Bologna, nelle adunanze dell'istituto, dall'abate Gion-Ignazio Molina, Americano, membro dell'istituto pontificio apareció en 1821. Esta obra de dos tomos es una colección de 14 *memorias* sobre historia natural leídas por Molina en sesiones académicas del Instituto Pontificio de la Universidad de Bolonia (Molina 1821a). En ella están incluidas dos *memorias* que representan algunas de sus ideas que han tenido mayor repercusión y trascendencia: *Analogie meno osservate dei tre Regni della Natura* (*Analogías menos observadas de los tres reinos de la Naturaleza*), sexta *memoria* leída en 1815, y *Sulla propagazione sucesiva del genere umano nelle diverse parti della terre* (*Sobre la propagación del género humano en las diversas partes de la tierra*), décimo segunda *memoria* leída en 1818, ambas traducidas al español por el profesor Felipe Alliende, en 1965 (Molina 1821b, c).

De acuerdo con lo anterior, la producción de Molina se puede separar en tres líneas o grupos de obras. Un primer corpus formado por sus obras poéticas descriptivas, el segundo, relacionado con el *Compendio* y los ensayos, y el tercero, correspondiente a las *memorias* científicas. El aporte contenido en estos tres grupos se analizará a continuación destacando los aspectos de interés para la Ciencias de la Tierra.

EL PENSAMIENTO DEL ABATE MOLINA

En las elegías a la destrucción de Concepción, según la traducción de Briones (1997), Molina se refirió fundamentalmente a la condición humana ante fenó-

menos telúricos y, por esta razón, dedicó solo contados versos al terremoto y al maremoto en sí mismos. La descripción de este terremoto es más completa en el *Compendio* y las diferentes versiones del *Saggio*. La misma se reproduce más adelante.

Los compendios y ensayos publicados por Molina permitieron un conocimiento más preciso y documentado sobre Chile, su historia, su geografía, los fenómenos naturales que en él ocurren, su flora, su fauna, recursos económicos, y las características y costumbres de su población aborigen para la cual tienen elogiosos comentarios. En efecto, al igual que el abate jesuita mexicano Francisco Xavier Clavijero (1731-1787), autor de *Historia antigua de México y su conquista* de 1780, y su antecesor el jesuita Alonso de Ovalle (1603-1651), quién sostuviera: “*Habiéndome venido del reino de Chile y ballando en estos de Europa tan poco conocimiento de él que en muchas partes aun ni sabían su nombre, me ví obligado a satisfacer el deseo que me instaron diese conocer lo que era tan digno de saberse*” (Ovalle 1646), su declarado propósito fue aumentar el conocimiento de su terruño. En el prefacio de su *Ensayo* señaló: “*Pese a las ventajas con que la naturaleza se complace en distinguirlo entre tantas otras regiones célebres, Chile era entonces, por así decirlo, completamente desconocido en Italia. El amor que naturalmente inspira la patria me indujo a proporcionar alguna idea sobre ella*” (Molina 1987: 3). Con ese propósito también, Molina rebatió en sus obras y, en ocasiones duramente, a los autores que expresaron sobre este continente ideas que él consideraba equivocadas, sesgadas e incluso fantásticas. Respecto de las menciones de ciertos autores sobre el estado primitivo de la población aborigen señaló en su defensa: “*Confesemos que todas las naciones sean americanas, europeas o asiáticas, han sido semejantísimas en estado salvaje, del cual ninguna ha tenido el privilegio de eximirse*” (Molina 1795: 359). Rebatió con argumentos científicos las ideas del naturalista francés Georges Louis Buffon (1707-1788) respecto de la degeneración de las especies en América, pero ridiculizó los planteamientos de Cor-

nelius Franciscus de Pauw (1739-1799), quien, a pesar de no haber visitado América, intentó demostrar no solo la degeneración de las especies causada por las condiciones climáticas en el continente, sino también la degeneración, tanto física como intelectual del hombre americano. Al respecto escribió: “*En suma Pauw ha escrito de las Américas y de sus habitantes con la misma libertad que pudiera haber escrito de la luna y de los Selenitas*” (Molina 1788: xvi-xvii). En su intento por mostrar las virtudes de su tierra, cayó él también en algunas exageraciones de importancia menor. Curiosamente, en ninguna de sus obras hace mención a su contemporáneo el biólogo Georges Cuvier (1769-1832).

El corpus descriptivo de su obra es la principal contribución de Molina y la que causó mayor efecto en las ideas de su época. Son precisamente estos los aspectos que interesaron a científicos como Alexander von Humboldt (1769-1859), quien pasó a visitarlo en septiembre de 1805, aunque no pudieron encontrarse debido a que el abate estaba en el campo (Fontecilla 1929, Opazo 1942, Espinosa 1946), y el mismo Charles Darwin (1809-1882), quien citó a Molina en algunos pasajes (Darwin 1845, 1846). Con estas descripciones del Nuevo Mundo, Molina y los otros criollos de la Ilustración integraron el continente americano al resto del mundo e influyeron en América configurando una idea de identidad que afirmaría las ideas de emancipación, siendo, en ese sentido, sus precursores ideológicos (Hederra 1929, Rojas 1997).

En los textos dedicados a la historia natural de Chile, Molina abordó diversos aspectos del país como climatología, botánica, geología, zoología, mineralogía, geografía física y características y costumbres de sus habitantes. De interés son sus descripciones de animales y plantas para lo cual siguió los criterios de clasificación binaria propuestos por Carlos Linneo (1707-1778). Con estas descripciones permitió la incorporación de un número importante de las especies descritas por él a la taxonomía zoológica internacional (Stuardo 2007) y sentó las bases de la bo-

tánica y zoología chilenas. Los aspectos botánicos y zoológicos tratados por Molina han sido frecuentemente analizados y continuados por científicos nacionales y extranjeros, y la lista bibliográfica al respecto es extensa (Gunckel 1980). Su aporte en estos campos sigue vigente y su *memoria* ha sido honrada con la definición de varias especies vegetales y animales que llevan su nombre. Las detalladas observaciones de la naturaleza realizadas por Molina en su *Compendio* y ensayos, y las generalizaciones que realizó basado en ellas lo muestran aplicando a la ciencia natural criterios empíricos e inductivos que rompieron con la tradicional doctrina escolástica y lo colocaron en una posición crítica con las enseñanzas recibidas. Este aspecto de la personalidad de Molina que lo ubicó en avance de muchos de sus contemporáneos está muy bien expresado en el discurso de Santágata (1845) y fue también señalado por Hederra (1929) y, posiblemente, subyacía en los cuestionamientos que se le hicieron en relación a sus ideas sobre las analogías menos observadas de la naturaleza.

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DE LA REGIÓN

A pesar de la abundante literatura existente sobre nuestro abate, es poco o nada lo que se ha escrito sobre su aporte a la geología. Humberto Fuenzalida Villegas, uno de los tres fundadores de la Escuela de Geología (hoy Departamento) de la Universidad de Chile dictó una conferencia en 1965 sobre “La mineralogía en la obra del abate Molina” (Gunckel 1980). Un intento de análisis de su contribución a esta ciencia se encuentra en Menichetti y Hervé (2007). A continuación se analiza, a la luz de los conocimientos actuales, el aporte del abate al conocimiento de la geología de esta región del continente (Molina 1987). Al inicio de este análisis es necesario tener presente que Molina no había tenido ninguna preparación formal

en geología y que, por lo tanto, sus conocimientos los debió adquirir en forma autodidacta. Sobre los fósiles expresó: “*No sabemos con certeza de qué manera procede la naturaleza en las vísceras de la Tierra para formar los diversos fósiles que en aquellos tenebrosos subterráneos se generan*” (Molina 1987: 7). Sin embargo, en los párrafos que se reproducen a continuación se reconoce que la interpretación que hizo sobre la presencia de estratos “*incrustados de producciones marinas*” es correcta y se ajusta a la definición de fósil en el sentido de restos de organismos conservados en las rocas. Probablemente, en el párrafo anterior se refería a formas hoy desconocidas y que, por lo tanto, no era capaz de asignar a ningún tipo de organismo viviente conocido.

En cuanto al Chile de entonces señaló que al oeste limita con el “*Océano Pacífico, en el septentrion con Perú*”, y “*al oriente con Tucumán, Cuyo y la Patagonia y al sur con Magallanes*” (Molina 1987: 9) (Fig. 3). En relación con la Cordillera de los Andes refirió: “*Esta montaña, en la parte que respecta a Chile, tiene 120 millas de ancho y está compuesta de tres cadenas, casi paralelas. La del centro supera algo en altura a las dos colaterales, cuyas faldas son más escarpadas hacia el occidente que al oriente*” (Molina 1987: 12). Molina considera aquí, de acuerdo con la división política anterior a su expulsión, un territorio chileno que incluía a la provincia de Cuyo, o sea, “*desde los 68° a los 75°30’ de longitud occidental, desde el meridiano de París*”. Las cadenas a las que se refiere son, por lo tanto, de oeste a este: la Cordillera de la Costa, la Cordillera Principal y Frontal, y la Precordillera, que son las unidades que se individualizan bien desde un punto de vista morfológico.

En el resto de su texto no hace mayor referencia a las regiones ubicadas al este del eje de la Cordillera Principal, excepto al señalar las dificultades que representa el cruce de la cordillera y la existencia de refugios para uso de los correos (Molina 1987), y al realizar la siguiente descripción de un interesante fenómeno natural: “*El río Mendoza, antes de salir de los Andes, pasa bajo un puente de yeso hecho por la corro-*

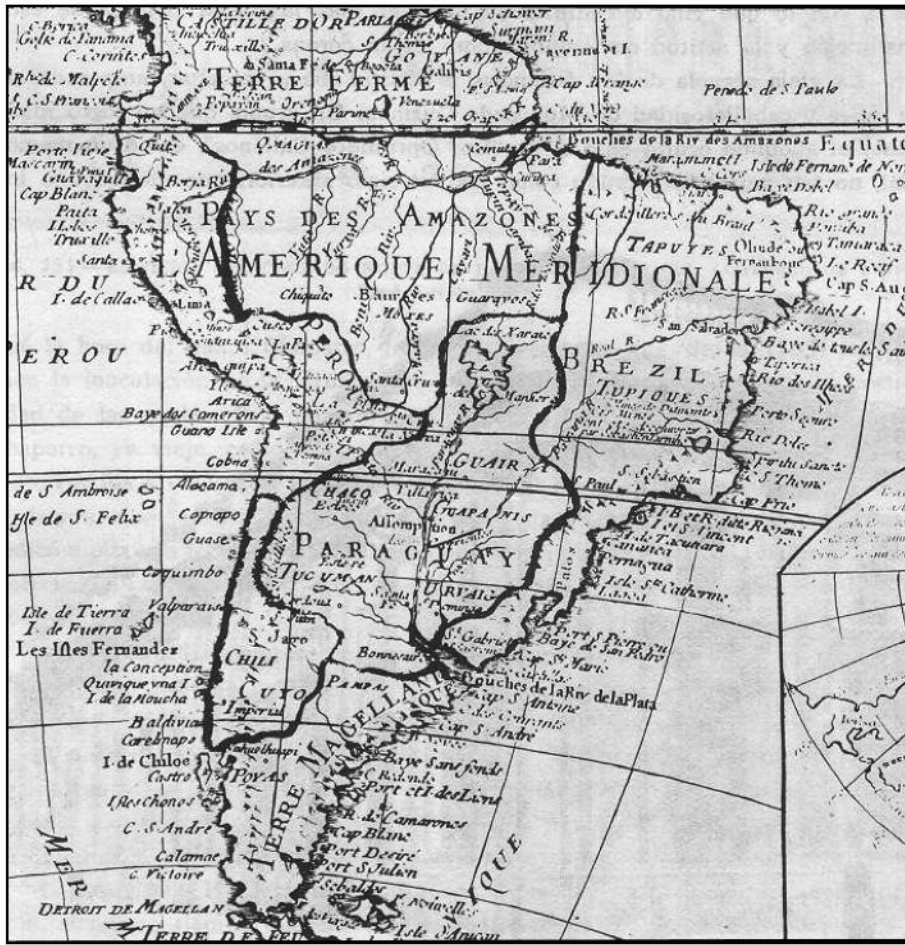


Figura 3: Mapa político de la parte sur de América del Sur en el siglo XVIII, tomado de Castedo (1953), en que se muestra la extensión de Chile hasta la región de Atacama y abarcando la provincia de Cuyo al este de la Cordillera de los Andes. En sus descripciones de la cordillera, Molina se refiere a esa región.

sión de sus olas, el cual está adornado con gran número de hermosas estalactitas. Esta simple obra de las aguas, de la que tantas maravillas cuentan los viajeros, ha sido distinguida con el glorioso nombre de 'Puente del Inca' (Molina 1987: 22). En el resto de su Ensayo se remite a describir la región que él denominó el Bajo-Chile, es decir, "la franja de tierra comprendida entre los Andes y el océano Pacífico, es aquella parte a la que de ordinario se le da el nombre de Chile. Por ser ésta la porción más cultivada, a ella se aplican especialmente la mayor parte de las cosas que diremos sobre este Reino" (Molina 1987: 14). Molina diferenció en la región comprendida entre Valparaíso y Valdivia, que es la región de Chile que recorrió (Fig. 4), dos cordones montañosos principales: una "gran cadena llamada Andes por los nacionales

y Cordillera por los europeos, la cual recorre al país por el oriente" (Molina 1987: 9), o sea, la Cordillera Principal, y "otra cadena de montañas, paralela a los Andes, formadas antiguamente por el mar" (Molina 1987: 14), que corresponde a lo que actualmente denominamos Cordillera de la Costa. Señaló, además, que: "La falda occidental de esta cadena, antes bañada por el mar está compuesta, en su mayor parte, por estratos esquistosos poco coherentes" (Molina 1987: 21), haciendo referencia a las rocas del "Basamento cristalino" (González-Bonorino 1970, 1971) o "Complejo de subducción" (Hervé et al. 1981). Más adelante señaló que "las montañas que flanquean la gran cadena de los Andes y las ramificaciones que, de trecho en trecho, se desprenden de ésta y van a unirse con las montañas ma-

ritimas", "son como los antemurales de los Andes; sus estratos no son horizontales. Visibles, tal como los de las montañas marítimas, ora se alzan verticalmente, ora se curvan de diferentes maneras. Esta estructura y la índole de sus partes constitutivas le asignan a los mismos un lugar entre las montañas primitivas o, al menos, entre aquellas de transición. En efecto, ellas están adosadas a la cadena exterior de los Andes, como formando su pedestal" (Molina 1987: 64). Estas rocas corresponderían a los depósitos volcánicos y volcanoclásticos que posteriormente fueron incluidos en las formaciones Abanico (Aguirre 1960, González y Vergara 1962, Thiele 1980), Coya-Machalí (Klohn 1960, Charrier 1981), Colbún (Karzulovic et al. 1979), Cura-Mallín (González y Vergara 1962, Niemeyer y Muñoz 1983, Muñoz y Niemeyer 1984). A partir de esto se deduce que Molina incluyó entre las montañas primitivas o de transición a los estratos "verticales" o "curvados", o sea plegados, del flanco occidental de la Cordillera Principal, de la Cordillera de la Costa oriental y de los cordones que conectan a estas dos cordilleras, y que esto lo hizo basado en el criterio de que las rocas más deformadas son las más antiguas. Entre los estratos de la Cordillera de la Costa reconoció venas de gneis o granito estratificado, pórfido primitivo y otros tipos litológicos, que consideró de segunda formación.

Al referirse a la cadena marítima utilizó otros criterios basados en la existencia de vestigios "del batir de las olas" y la presencia en ciertos depósitos occidentales de organismos marinos que consideró anteriores a la llegada de los europeos. Estos depósitos, que denominó el "Estrato marino" (Molina 1987: 58), parecen corresponder a los que en la región costera del país recubren a las rocas que constituyen las montañas primitivas o de transición. Al respecto escribió: "Los montes de la cadena marítima, que se acercan más al mar, muestran en general un origen no muy antiguo. Ellos están compuestos de estratos alternadamente calcáreos, arcillosos y arenarios, incrustados de producciones marinas..."; más adelante continúa: "El célebre Ulloa dejó una des-

cripción circunstanciada de varias colinas observadas por él en el litoral del puerto de Concepción, las cuales están enteramente compuestas de conchillas en su estado natural. Yo observé otras similares sobre las costas de la provincia de Maule, cuya altura era de más de 200 pies sobre el nivel del mar. Pero lo que me parece más necesario de hacer notar fue que todas ellas no contenían sino testáceos del mismo género, esto es, choros, camas, peines u otros géneros, separadamente. Rara era la colina donde se encontrasen mezcladas las especies. De allí se ve que muchos testáceos se reúnen en familias numerosas en el fondo del mar, donde los flujos agitados los expulsan a todos juntos desde un mismo lugar. Estas colinas están cubiertas por más de un pie de tierra. Los campesinos extraen con facilidad las conchillas y, quemándolas, hacen una cal excelente. No es fácil indagar cuál sea la época de su expulsión; ciertamente es anterior al arribo de los europeos a aquellas partes. Pero el estado de conservación perfecta en que se encuentra no muestra una antigüedad notable” (Molina 1987: 62). Es interesante notar que, si bien había en un principio mencionado que la falda occidental de la cadena marítima estuvo “antes bañada por el mar” y que es “un antiguo producto de las aguas marinas” (Molina 1987: 21-22), explicara luego la presencia de restos de organismos marinos en estratos de la región costera mediante una “expulsión” por flujos agitados y no dedujese un alzamiento costero, a pesar de escribir que el “*Estrato marino*” se formó cuando el mar “cubría la antigua superficie” (Molina 1987: 52). Por otra parte, cabe preguntarse si, al referirse “al arribo de los europeos”, estaba pensando en el arribo de alguna de las migraciones que más adelante postularía para explicar el poblamiento de América, las que habrían sido, por cierto, anteriores a la llegada de los españoles (Molina 1821c); un tema que será tratado más adelante en este artículo. En relación con la presencia de restos marinos en “la cadena exterior de los Andes” (Molina 1987: 64), o flanco occidental de la Cordillera Principal, extiende su idea de que esta presencia es una evidencia de juventud: “Allí los avances de los cuerpos marinos se muestran raras veces, y solamente en la superficie, en un estado apenas discernible”.

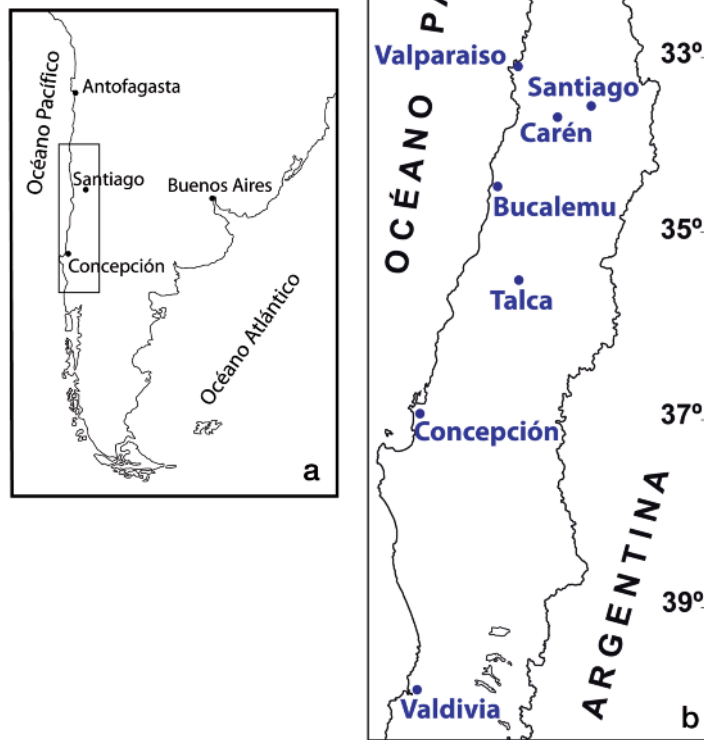


Figura 4: Mapa de ubicación de las localidades visitadas por Molina en los años vividos en Chile. Existen algunos autores que señalan que Molina conoció la vertiente oriental de los Andes (Espinosa 1946), aunque de las descripciones que Molina realizó de la región de Uspallata y Mendoza no se desprende que la haya visitado personalmente.

Más adelante agregó: “Sin embargo, la cima del gran monte *Descabezado* -que como habíamos dicho, se ha encontrado, según las últimas observaciones, igual en altura perpendicular al famoso *Chimborazo* está cubierta de patenas, bocinas, remolinos y otras conchas evidentemente marinas, en parte petrificadas y en parte calcinadas. Ulloa ya había observado conchas similarmente petrificadas sobre las faldas de la misma montaña *andina* en el Perú, a la altura de 2.337 toesas sobre el nivel del mar y Humboldt, a 4.200 metros sobre el mismo nivel. La disposición de tales cuerpos marinos parece indicar que -después de la formación o cristalización de aquella montaña, ciertamente anterior a la existencia de los seres orgánicos- las aguas volvieron a cubrirla por algún tiempo” (Molina 1987: 64-65). Este comentario del abate es erróneo y fue posiblemente inducido por

información imprecisa recibida de viajeros, ya que él no refiere haber estado en esa región. Estos fósiles, que de ninguna manera podrían encontrarse en la cumbre de algún volcán, deben corresponder a los depósitos marinos de los ciclos de transgresión y regresión del Jurásico y del Cretácico Inferior de la cuenca de Mendoza-Neuquén. Este error podría haber sido reforzado por su definición del “*Estrato marino*”, ya que lo observó en la parte occidental de la cadena marítima (Cordillera de la Costa) recubriendo estratos esquistosos, que son rocas que atribuyó a montañas primitivas o de transición. Finalmente, en relación con las rocas constitutivas de la alta cordillera, señaló: “En otro lugar ya habíamos expuesto nuestra

opinión, corroborada por observaciones del célebre Humboldt y algunas experiencias personales nuestras, sobre la estructura de la misma montaña, la que suponemos no es granítica como aquella de las otras montañas primitivas, sino por demás porfírica. El tiempo confirmará o modificará la generalidad de estas aseveraciones” (Molina 1987: 65). El abate hace notar, de esta manera, que las rocas porfíricas de los montes más altos de los Andes serían más jóvenes que las que forman el flanco occidental de la Cordillera Principal, que el consideraba “primitivas o, al menos, de transición”.

En el modelo que esboza Molina, está claro el concepto de destrucción de la cadena montañosa por la erosión puesto que, como último nivel estratigráfico, propone denominar “**Estrato andino**” (Molina 1987: 58) a los depósitos resultantes de la erosión de la cordillera.

Resumiendo, se puede señalar que, en opinión de Molina, las rocas más antiguas, por su deformación, son las del flanco occidental de la Cordillera Principal, las del basamento de la Cordillera de la Costa, y las de los cordones que las conectan; estas últimas con un núcleo de granito (Molina 1987: 80). Éstas serían montañas “primitivas o, al menos, de transición” y corresponden a las unidades litoestratigráficas que actualmente están asignadas al Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico (Paleógeno). Éstas habrían sido sucedidas por las rocas porfíricas de los montes más altos; en este caso se trata de los volcanes y, eventualmente, de la Formación Farellones del Neógeno (Aguirre 1960, Klohn 1960). En un tercer grupo habría ubicado a su “**Estrato marino**” que incluye los depósitos del borde occidental de la Cordillera de la Costa, “incrustados de producciones marinas”, y cuyo origen sería anterior a la llegada de los europeos. Finalmente, vendrían los depósitos del “**Estrato andino**”, provenientes, como sabemos ahora, no sólo de la erosión de la Cordillera Principal, sino también de la actividad volcánica, como lahares y avalanchas, algunas de las cuales habrían llegado hasta la región costera (Encinas et al. 2006a, b). Es interesante hacer notar la analogía que

existe entre la subdivisión propuesta por Molina para las unidades litológicas de la región central de Chile con la subdivisión de las rocas de la Tierra propuesta por Abraham Gottlob Werner (1749-1817), aún cuando Molina estableció un orden cronológico algo diferente al del alemán que incluía: *Urgebirge* (montañas primitivas), *Übergangsgebirge* (montañas de transición), *Flötzgebirge* (depósitos estratificados remanentes de la contracción de los océanos), *Aufgeschwemmte* (aluvio) y rocas volcánicas (Werner 1787). Considerando, por una parte, la escasa formación geológica de Molina, y, por otra, el conocimiento prácticamente nulo que se tenía sobre la geología de esta región de América en la época, sus escritos fueron, sin duda, un valioso aporte a la geología del país. Sería, posteriormente, Darwin (1846), quien con su formación de geólogo, produciría el próximo gran aporte al conocimiento de la configuración y evolución geológica de la Cordillera de los Andes.

CONTRIBUCIÓN A LA MINERALOGÍA, YACIMIENTOS MINERALES Y OTROS RECURSOS MINEROS

En el libro II, o segunda parte de su Ensayo, titulada *Minerales de Chile*, que precede a las dedicadas a los vegetales y animales de la región, después de una introducción sobre algunos rasgos geológicos del territorio chileno y la actividad volcánica y termal, el abate se extiende en una detallada exposición sobre “los productos minerales que son más conocidos y apreciados en el país” (Molina 1987). En relación con los ingentes recursos que, según señala existen en Chile, expresa frecuentemente su optimismo de que tal o cual de ellos sea utilizado en el futuro, cuando esta región adquiera mayor desarrollo, para mejorar construcciones, elaborar productos de calidad o desarrollar el arte y la cultura. Sobre los minerales, señaló que estos “residen más espontáneamente” en las montañas que flanquean la gran cadena de los Andes: “Allá la naturaleza se ha complacido en

ostentar, con todo vigor, su potencia generativa; los efectos que de ello derivan alcanzan toda la perfección posible. Las minas, de toda suerte de metales, son allí copiosísimas” (Molina 1987: 64). A continuación, precisa: “Yo no he hecho, hasta aquí, sino indicar en general las partes constitutivas de las montañas chilenas en cuanto me fue posible observarlas. Los mineralogistas que vendrán más tarde tendrán mayores oportunidades que las que yo he tenido de examinar aquéllas, pudiendo especificar así, esmeradamente, las localidades, correspondencias y naturaleza de sus componentes. Por ahora, según mi plan, me limitaré a exponer brevemente los productos minerales que son más conocidos y apreciados en el país. Los dividiré, para mayor claridad, en los cuatro órdenes comunes, esto es: tierras y piedras, sales, bitúmenes y metales” (Molina 1987: 65). Correspondería a otro Ignacio -Ignacio Domeyko (1802-1889)-, que vendría de la Europa donde había vivido Molina, continuar esta primera gran introducción en el tema (Domeyko 1860). En esta parte de su Ensayo, Molina intercaló observaciones personales con abundante información recopilada por otros naturalistas y viajeros, como Louis Feuillée y Amédée Frézier. Feuillée es el autor de *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques, faites par l'ordre du Roy sur les côtes orientales de l'Amérique méridionale et dans les Indes occidentales, de 1707 à 1712 de 1714*, y *Suite du Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques, faites sur les routes orientales de l'Amérique méridionale et dans un autre voyage fait à la Nouvelle-Espagne et aux îles de l'Amérique de 1725*. En tanto que Frézier había publicado en 1716 su *Relation du voyage de la mer du sud aux côtes du Chili et du Perou, fait pendant les années 1712, 1713 & 1714*.

En su Ensayo, Molina, no solo describió la existencia de los recursos minerales sino que se refirió a sus aplicaciones. Sobre los diferentes tipos de tierras que reconoce -“aluminosas, calcáreas, magnesiáticas, silíceas y baríticas”-, indicó sus bondades agrícolas y el empleo de algunas de ellas en cerámica, en la construcción y el blanqueo de edificios. En relación con algunos tipos de rocas señaló que han servido para la construcción de iglesias, como,

por ejemplo, un “mármol” que proviene de una “colina de los suburbios de la capital del Reino” que se utilizó para la construcción de la catedral y de la iglesia de los dominicos (Molina 1987: 73). En cuanto a los minerales propiamente tales, basado en observaciones del francés Frézier, hizo una interesante referencia a las “*pedras crucíferas*” del río Laraquete, en la región de Arauco, señalando que “*se acercan a aquellas que los franceses llaman Maclas*” y al lapislázuli, que según este autor se encontraría a “*poca distancia de Copiapó y a 100 leguas al este de Concepción*”.

Molina mencionó las salinas naturales de Bucalemu, Boyeruca y Vichuquén, en la costa central de Chile, y la existencia de sal en la cordillera de las provincias de Copiapó y Coquimbo. En relación a estas últimas regiones indicó que se presenta contigua y entrelazada con estrías de arcilla y yeso; aquí, evidentemente, hace referencia al yeso oxfordiano o “Yeso Principal” (Schiller 1912). A continuación agrega que “*Hasta ahora resulta incierta para los geólogos la proveniencia de tanta abundancia de sal mineral en aquellos lugares y en otros de nuestro globo. Algunos la creen formada por los fluidos elásticos, otros gustan, más bien, creerla depositada por el mar, luego que éste se retiró de las alturas, actualmente descubiertas*”, señalando que se inclina por la segunda posibilidad (Molina 1987: 84). Encontramos aquí una reiteración de la idea de Molina de que fue el mar el que se retiró de esas alturas y no la cordillera la que se alzó, lo cual podría ser una evidencia adicional de influencia werneriana (neptunista). En cuanto a los depósitos de nitratos explica que estos son abundantes en las regiones boreales del país, menos expuestas a las lluvias (Molina 1987: 85). Entre los recursos no metálicos indicó la existencia de ricos yacimientos de carbón mineral en la región de Arauco, incluidos por Darwin (1846) en su Formación Concepción, y que darían posteriormente lugar a los clásicos estudios de Fenner y Wenzel (1942), Tavera (1942) y Muñoz Cristi (1946), y de bitumen en el “Estado araucano”, refiriéndose, seguramente, a las pizarras bituminosas de Lonquimay, descritas por Felsch

(1915) y Rodríguez y Muñoz Cristi (1931). Estas corresponden actualmente a la asociación lacustre del Miembro Río Pedregoso de la Formación Cura-Mallín, asignada al Mioceno Inferior a Medio (Suárez y Emparan 1997).

En cuanto a los recursos metálicos, que describe latamente, realizó una extensa lista basada en autores como Ovalle, el geógrafo francés Nicolas Sanson d’Abbeville (1600-1667), autor de *Atlas Nouveau* de 1692, Frézier y en artículos publicados en los *Anales de Ciencias Naturales de España*, revista creada por el sacerdote botánico Antonio José Cavanilles (1745-1804). En esa lista incluyó variedades minerales de cobre, plata, oro, hierro, plomo, zinc, antimonio, mercurio y manganeso. El abate mencionó luego los yacimientos de zinc de los montes de Alcoraya en Coquimbo, la existencia de abundante manganeso -sin indicar localidades específicas-, la presencia de arsénico como pirita arsenical en los montes de San Félix -un acompañante “*incómodo de casi todos los filones metálicos*”- y de rejalar en los cráteres de los volcanes. Basado en Frézier, hizo referencia a yacimientos de estaño en torno a la ciudad de Copiapó y en el distrito de Lampangue, en Coquimbo. En relación con el hierro, señaló que éste no escasea en el país, rebatiendo nuevamente a Cornelius Franciscus de Pauw, quien afirmaba que en Chile este metal no existía. Mencionó en este sentido la existencia de ricas minas de este metal en las regiones de Coquimbo, Copiapó, Aconcagua, Maule y Huilquilemu, cerca de Talca, en distritos célebres como: Remolinos, Agua Amarilla, Rosario y Uspallata, y su presencia en el cerro La Campana de Quillota. Refirió luego que el mercurio, buscado para la extracción del oro y la plata, no es escaso en el país en forma de cinabrio, en las minas de Copiapó, Coquimbo (Punitaqui) y Quillota. En cuanto a la plata señaló lo siguiente: “*En 1767, un campesino encontró, en las faldas de los montes de Copiapó, un pedazo de mineral de plata de esta especie, de color verde, el cual, en diversos ensayos hechos con todo el cuidado necesario, rindió constantemente más de tres cuartas partes de plata*

pura. Al tiempo de nuestra partida, los copiapinos adoptaban todas las diligencias posibles para ubicar el lugar de donde se había desprendido aquel mineral” (Molina 1987: 110). Hizo mención, además, que en la mina Uspallata, descubierta en 1638, en el Paramillo, cerca de Uspallata, “*la cual es la más vasta y rica de cuantas jamás se han descubierto y trabajado en Chile*”, hay abundancia de minerales de plata (Molina 1987: 111).

En cuanto al oro señaló: “*El oro no busca el frío, como la plata; ama los climas templados. No sé que se haya encontrado mina alguna entre las rocas de la cordillera. Todas las que se han descubierto en Chile se encuentran entre las faldas de dicha montaña y las costas del mar Pacífico*”. “*Se le encuentra, asimismo, entre los polvos de las llanuras y más frecuentemente entre las arenas de los ríos y torrentes, en pequeños granos o en pajuelas de diverso tamaño, las cuales cuando exceden el volumen ordinario se llaman pepitas*”. “*En las provincias australes, situadas entre el río Bio-Bio y el archipiélago de Chiloé, se han descubierto muchas minas de oro estimado superior en finura a todos los que se encuentran en el resto del Reino. De ellas los españoles extraen cantidades inmensas y por este motivo han abierto una Casa de Moneda en Valdivia y otra en Osorno*”. “*Las minas de oro más considerables que se trabajan en el Chile español son las de Copiapó, Guasco, Coquimbo, Petorca, Ligua, Tiltil, Putaendo, Carén, Albué, Rancagua, Maule, Huilli-patagua y Rere, las cuales -a excepción de las cinco últimas, que son de reciente excavación han rendido siempre, desde que este Reino fue conquistado por España, un producto constante y considerable*” (Molina 1987: 114-116).

El abate dedicó finalmente algunas páginas al cobre, sus yacimientos y sus procesos de extracción y refinación: “*En Chile las minas de cobre parecen, por ahora, más copiosas y extensas que las de otros metales...*”. “*Ellas están situadas desde los límites con Perú hasta la extremidad del archipiélago de Chiloé o, por decirlo mejor, hasta el Estrecho de Magallanes*”. “*Estas minas se dirigen, por lo general, de norte a sur, siguiendo el curso de las montañas, que tienen la misma dirección. Su corteza está ordinariamente compuesta de esquistos arcillosos o de una especie de pórfido blando y algunas veces de piedras cuarzosas, córneas y calcáreas. La*

mayor parte se extiende sobre las faldas de las montañas; las otras se encuentran en los valles al pie de las colinas” (Molina 1987: 99-105). Agrega que este cobre se encuentra de ordinario mezclado con oro, pero en proporciones diferentes. Curiosamente no hace mención a la existencia de mineralización en las localidades de los actuales yacimientos de clase mundial Río Blanco - Los Bronces y El Teniente (Camus 2003), que a la sazón no serían más que minas menores de las que se extraían los óxidos superiores. Entre los minerales de cobre mencionó especialmente el muriato (cloruro) de cobre, comentando que “parece hasta ahora sólo propio de este reino” (Molina 1987: 103), y la turquesa, agregando, sin explicar por qué, que la provincia de Copiapó debe su nombre a este mineral.

SOBRE EL CALOR INTERNO DE LA TIERRA, LOS TERREMOTOS Y EL VOLCANISMO.

Molina atribuyó el origen de minerales, terremotos, volcanismo y aguas termales al calor interno de la Tierra: “El calor central del globo terrestre -cuya existencia ya no parece ponerse en duda- sostiene aquella admirable fecundidad que, con permanente sucesión de ellos, promueve el desarrollo de los seres orgánicos y, formando un perpetuo círculo, la formación de los minerales” (Molina 1987: 51). Es importante hacer notar aquí, que, al referirse a un “perpetuo círculo”, está aparentemente haciendo mención a su concepto de la “unicidad de los seres” de los tres reinos de la naturaleza, desarrollado por el mismo Molina (1821b), al que se hará referencia más adelante en este artículo.

El abate comienza sus referencias al tema de los terremotos y el volcanismo con una explicación para su origen: “Chile, en medio de su envidiable prosperidad, es golpeado funestamente, cada cierto tiempo, por los terremotos. Su misma riqueza es la causa. La tierra es rica en azufre y en todo tipo de minerales. La gran cantidad de sulfuros que se forma en sus entrañas, al ser mojados después de la sequedad del verano por las lluvias otoñales, fermenta y luego se enciende. El agua se descompone instantánea-

mente, el oxígeno se une al azufre formando el ácido sulfúrico; el hidrógeno, entonces libre, escapa con gran estruendo, sacudiendo el terreno superior; el incendio y el movimiento se van propagando poco a poco; todo empieza a sacudirse; se forman nuevos fluidos elásticos que hacen aumentar el desconcierto; la tierra tiembla o se abre en grietas profundas, de donde nacen los volcanes, según la mayor o menor cantidad de agentes que allí actúen, promoviendo la efervescencia” (Molina 1987: 42). Según lo experimentado por Molina los sismos “se propagan horizontalmente y son precedidos, como habíamos dicho, por un ruido fácilmente perceptible” (Molina 1987: 47). Molina también se planteó el problema de cómo predecir los sismos. Con la frase siguiente, en la que pone en evidencia su espíritu inquieto y observador, expresó su experiencia al respecto: “Ciertos autores sostienen que, según el estado de la atmósfera, se puede predecir con seguridad la próxima venida de un terremoto. No niego esa posibilidad; sin embargo, confieso ingenuamente que, habiendo empleado toda la atención de que soy capaz, al combinar los diversos aspectos que presenta la atmósfera cuando la tierra se sacude, nunca logré obtener ningún indicio análogo que no fuera falso en otra circunstancia” (Molina 1987: 46).

Según Molina, desde la llegada de los españoles hasta aproximadamente 1805, fecha en que debió estar redactando su Ensayo, esto es, en el espacio de 263 años, se habrían sentido en Chile cinco terremotos grandes, todos los cuales corresponden a sismos por subducción (Comte y Beck 2010).

En 1550 -el 8 de febrero de 1570, según su traductor Rodolfo Jaramillo-, el sismo afectó, de acuerdo a lo expresado por Molina, algunos pueblos en las regiones australes. La información disponible actualmente permite precisar que la zona de fractura abarcó desde un poco al sur de Constitución (35°15'S) hasta Lebu (37°30'S).

El segundo sismo, sucedió el 13 de mayo de 1647 y abatió, según Molina, muchas construcciones de la capital. La zona de fractura de este sismo abarcó desde la región de La Ligua (32°30'S), al norte de Valparaíso, hasta un poco al sur de Cons-

titución (35°15'S).

El tercero, del 15 de marzo de 1657, asoló, según Molina, gran parte de la capital. Este sismo se generó en la zona comprendida entre Chanco (36°S) y Lebu (37°30'S), en la parte sur de la península de Arauco. En consideración al área relativamente reducida del movimiento, en comparación con los anteriores, y su lejanía de Santiago, llama la atención que Molina señale que el mismo produjera gran destrucción en la capital. Esta vez, en Concepción, el mar se salió tres veces consecutivas (Castedo 1953).

El cuarto, ocurrido el 8 de julio de 1730, empujó, según Molina, el mar contra la ciudad de la Concepción, derribando todos sus edificios. La zona de fractura de este sismo abarcó desde aproximadamente Los Vilos (32°S) hasta un poco al sur de Chanco (36°S), con lo cual, efectivamente, debió causar fuertes daños en Concepción y, sin duda, también en la capital. Según Castedo (1953), la zona afectada abarcó desde La Serena hasta Valdivia. Es posible, entonces, que, en relación con la destrucción asignada al tercer sismo en la capital, Molina haya incurrido en un error y sea éste el que realmente produjo los fuertes daños mencionados. El quinto, acaecido el 24 de mayo de 1751 -fecha precisada por el traductor Rodolfo Jaramillo; curiosamente, Molina había correctamente señalado la fecha del 24 de mayo en su elegía al terremoto-, sacudió nuevamente la ciudad de Concepción, a sólo 21 años del anterior. La descripción que sigue es interesante pues Molina tenía a la sazón 11 años y fue testigo presencial del terremoto: “el mar volvió a sepultarla bajo la arena y los escombros. Este gran terremoto se anunció noches antes con pequeños temblores y especialmente con uno que se sintió un cuarto de hora antes; además, con un globo de fuego que pasó hacia el poniente con una especie de silbido. La gran sacudida empezó cerca de medianoche y duró más de un minuto, pero la tierra tembló casi continuamente hasta la aurora. Antes del terremoto, el cielo estaba totalmente claro, pero inmediatamente después se cubrió de densas nubes, que trajeron una fuerte lluvia durante ocho días. Una vez pasada la lluvia

volvieron los movimientos de tierra, prolongándose por espacio de un mes, con intervalos de quince a veinte minutos. No se registró la muerte de ninguna persona en todo el Reino, salvo siete inválidos que fueron tragados por el mar al sumergirse la ciudad de Concepción. Fue igualmente baja la mortalidad en los terremotos precedentes, también ocurridos de noche. La dirección de todas estas conmociones siempre ha sido de sur a norte, es decir, relativa a las corrientes marinas que siguen el mismo rumbo. Por lo tanto, es bastante probable que el mar influya en muchas partes. El daño causado a la ciudad de Concepción por los dos últimos terremotos mencionados no hubiera sido tan grande, si las aguas -agitadas, tal vez, por alguna explosión volcánica interna- no se hubieran volcado sobre las construcciones ya vacilantes. De donde se deduce, probablemente, el porqué los países situados al este de los Andes sufren poco o nada dicho infortunio. Sin embargo, dos provincias chilenas: Copiapó y Coquimbo, ambas marítimas y ricas en minerales, tampoco están sujetas a este fenómeno” (Molina 1987: 44).

SOBRE EL VOLCANISMO

Molina sostenía que el volcanismo se debía, además del calor central terrestre, del que ya se dio a conocer su punto de vista, a un calor originado por la eferescencia de las materias combustibles internas, entre las que mencionó al carbón mineral, fosfuros, pirita, azufre, bitúmenes, turbas, etc. (Molina 1987: 51). Señaló que los “volcanes se encuentran en las montañas principales, o sea, en la cadena del medio de los Andes”. Más adelante se refirió a estas montañas como “ignívolmas”, donde, según él, existía en esa época escasa y bárbara población y, por lo tanto, “existe reducida información sobre la actividad volcánica que se desarrolla en ellas” (Molina 1987: 54). A continuación describió las erupciones de los volcanes Villarrica y Peteroa, ocurridas en 1640 y 1792, respectivamente: “Las historias sólo hablan de la terrible erupción del volcán Villarrica, acaecida en el mes de febrero de 1640, al mismo tiempo que se observaba la gran Aurora austral de que hicimos mención en el libro precedente. La explosión fue tan horrible, que el monte se hendió de alto a bajo en dos

partes, lanzando piedras y cenizas abrasadas, en tal cantidad, que las aguas desbordadas de los dos ríos vecinos, **Allipén** y **Toltén**, cubrieron una vasta extensión del país, con gran daño y espanto de los habitantes. El olor contraído por las aguas, a causa de las materias precipitadas, asfixió todos los peces que en ellas moraban y las tornaron por mucho tiempo inaptas para la bebida. Ha llegado a ser famosa en nuestros tiempos la erupción del volcán **Peteroa**, por haberse sentido el estampido en gran parte del Reino. El 3 de diciembre de 1762 se formó en este antiguo volcán un nuevo cráter, como aquel del **Villarrica**, hendiendo en dos partes un monte vecino. Las cenizas y lavas lanzadas rellenaron los valles adyacentes y engrosaron por dos días las aguas del río **Tinguirica**. Un pedazo de montaña se precipitó sobre el río **Lontué**, deteniendo su curso por espacio de otros tantos días; habiéndose formado un gran lago con las aguas estancadas, éstas se abrieron, al fin, paso violentamente e inundaron los campos circunvecinos. El cielo se cubrió de espantosas nubes hasta el día siguiente. Fue cosa digna de notar que convulsión tan estrepitosa no fuese seguida de una sacudida general de aquellas provincias; tal vez los montes intermedios impidieron los progresos de la conmoción iniciada. Feuillé, insigne botánico y astrónomo, hace mención en su diario de una lluvia de arena, vista caer en su tiempo en aquella parte de las montañas andinas ubicadas entre los volcanes **Chillán** y **Antuco**. Sin duda, esta arena no pudo ser otra cosa que una masa de escorias desmenuzadas durante el hervir de uno de aquellos volcanes, lanzada al aire por alguna explosión violenta” (Molina 1987: 54-55). La referencia que hace a los aluviones de origen volcánico coincide con el registro geológico. En algunos sectores de la Depresión Longitudinal de Chile central, el paisaje está caracterizado por la presencia de pequeños lomajes, que recuerdan drumlins y que en la región de Curicó se han denominado “cerrillos de Teno” (Brüggen 1950, MacPhail y Saa 1967). Estos depósitos clásticos, por su muy heterogénea selección y la presencia de una matriz cenicienta, fueron interpretados como depósitos morrénicos y referidos como “morrénas de piedra pómez” (Brüggen 1950). A estas extensas cubiertas, que ahora sabemos son de origen volcánico (Mac-

Phail y Saa 1967, Marangunic *et al.* 1979), se agregan los flujos laháricos canalizados a lo largo de los valles que bajan, en esta región, desde los volcanes y muestran cómo estos afectaron principalmente al lado chileno (Davidson 1971, 1974, Fuenzalida 1974, MacPhail 1973, Abele 1982, González-Ferrán 1995), algunos de los cuales llegaron hasta la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa (Cecioni 1978, Encinas *et al.* 2006b), mientras que las nubes de piroclásticos de estas erupciones tienden a dispersarse hacia el lado argentino (Brüggen 1950, González-Ferrán 1995).

En relación con las aguas termales escribió: “Entre las compensaciones más o menos estimables que se presentan en una región, en lugar de los perjuicios que suelen acarrear los fuegos subterráneos, no deben olvidarse las aguas termales y minerales. De ellas la medicina puede sacar notable utilidad en ciertas enfermedades” (Molina 1987: 55). Molina mencionó que los baños termales más frecuentados en su época eran los de Peldehue, al norte de Santiago, y los de Cauquenes, en el valle de Cachapoal, al este de Rancagua.

EL ABATE MOLINA Y EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DE SU ÉPOCA

El Abate Molina no sólo fue un estudioso de las ciencias naturales, sino que a partir de sus amplios conocimientos planteó ideas generales sobre la naturaleza. En el prólogo de Espinosa (1946), Francisco A. Encinas, el gran historiador de Chile, expresó sobre nuestro personaje: “Aun prescindiendo de la cultura y el ambiente que lo moldearon, no puede comprenderse ni juzgarse dentro de nuestro grado de desarrollo cerebral. Hay que referirlo a los sabios europeos, de su época: Lamarck, Darwin, Humboldt, George Edwards, etc.”.

La originalidad y dimensión de la producción de Molina y su notable figura intelectual han despertado el interés de numerosos estudiosos que dedicaron múltiples estudios y ensayos a su vida y obra. Eso no es de extrañar, dado que su estatura científica lo puso por encima de mu-

chos de sus contemporáneos y que las ideas concebidas por él debieron tener una fuerte influencia sobre el mundo científico de la época en la manera de concebir la naturaleza. Se ha señalado, en este sentido, que su pensamiento fue uno de los más ricos y sugestivos de todos los que escribieron durante la Colonia (Rojas 1965).

Es de destacar, a este respecto, su texto *Analogías menos observadas de los tres reinos de la Naturaleza*, leído en 1815 en Bologna. En él sustenta la idea de la “unicidad” de los seres de los tres reinos -mineral, vegetal y animal- y de una gradación establecida por la naturaleza entre sus productos que va siempre creciendo en perfección desde la ínfima planta criptógama hasta el más perfecto de los animales como es el hombre (Molina 1821b). Refiriéndose a los “filósofos antiguos”, señaló que éstos “establecieron como una verdad fundamental que la naturaleza no procede por saltos; que no existe ni puede existir ninguna distinción absoluta entre los seres creados; que todos están conjuntamente encadenados por recíprocos vínculos, de modo que existe entre ellos una progresión gradual, en virtud de la cual los minerales llegan insensiblemente a vincularse con los vegetales, y estos, con los animales” (Molina 1821b: 176). Un análisis comentado del contenido de esta memoria se encuentra en Gunckel (1965).

Con esta obra se establecen entre los estudiosos del abate diferencias respecto del alcance de las ideas contenidas en ella. Para Espinosa (1946: 147) y Jaramillo (1965: 45, 1987) las ideas de Molina dieron fundamentos al darwinismo y contienen el germen de la teoría de la evolución, respectivamente. Este último autor, refiriéndose a Lamarck y Darwin, expresó que los planteamientos de Molina constituyen “una teoría todavía más amplia y avanzada que la de ambos sabios”. En la introducción de Gunckel (1980), Sergio Martínez Baeza expresó que “Molina planteó una teoría original y trascendente sobre la evolución biológica”. González (1993: 58), consideró que la presentación jerárquica de su material en el *Compendio* de 1776 y en el Ensayo, “comenzando por los reinos mineral o

vegetal para concluir en el animal, clasificando los elementos desde lo menos evolucionado, hasta el hombre” lleva implícito un planteamiento de carácter evolucionista. Hanisch (1999) lo ubica también entre los precursores de la teoría de Darwin.

Existen, por otro lado, estudiosos de Molina que no le otorgan a su obra tal trascendencia. El historiador chileno, Francisco A. Encina, en el prólogo al libro de Espinosa (1946), señaló que en *Analogías menos observadas de los tres reinos de la Naturaleza*, Molina “da vueltas y revueltas en torno de la actual concepción del cosmos y de la vida”. En su opinión, estos planteamientos “por momentos superan la embrionaria visión de sus contemporáneos”, pero, acusando a Molina de verlo todo, sin profundizar nada, como buen criollo hispano americano, sentenció que no alcanzó a organizar los antecedentes que disponía “en una nueva concepción del cosmos, que por lo demás le estaba vedada por la investidura sacerdotal y por el medio en que vivía” (Encina 1946). Rojas (1965) opinó que la visión de Molina sobre la naturaleza es estática y no dinámica como debiera ser para un evolucionista y concluyó taxativamente que “Molina es fijista”. Briones (1968) señaló que en cuanto a que el abate Molina sea considerado “como precursor de Charles Darwin, como algunos lo han pretendido, ya no es tan evidente”. Sin bien del contexto general de esta memoria es evidente que los planteamientos de Molina no se relacionan con la evolución de las especies, es posible que la interpretación de algunos términos y frases del inicio de este texto hayan inducido a algunos autores a vislumbrar en él asomos evolucionistas. A nuestro parecer, esto tendría en cierta medida su origen en la interpretación del segundo párrafo de las *Analogías menos observadas*... La frase original de Molina es “Ma siccome le produzioni della natura formano un tutto unico del disegno, e vario nell'esecuzione, così per tener dietro del loro progresso graduale, non mi è sembrato fuor de proposito il far precedere al mio discorso alcune idee sulla connessione sensibile, che esiste anche tra i Minerali e i Vegetali” (Molina 1821b: 172). Algunas palabras de esta frase han sido traducidas y comprendidas

de maneras diferentes, lo que en nuestra opinión genera las diferentes interpretaciones en torno a los conceptos vertidos por Molina en esta memoria: “Pero puesto que los productos de la naturaleza forman un todo único en el **diseño** -en traducción de Felipe Alliende 1965- o **designio** -según Jaramillo (1965, 1987)- y **vario** -en traducción de Felipe Alliende 1965- o **variable** -según Jaramillo (1965, 1987)- en la ejecución, y teniendo en cuenta su progreso gradual, no me ha parecido fuera de propósito sea precedido por algunas ideas sobre la conexión sensible que existe entre minerales y vegetales”. La diferencia entre **vario**, en el sentido de variado o diverso, y **variable**, en el sentido de que puede modificarse, nos parece sustancial. Jaramillo (1965), parafraseando, pero contradiciendo, a Encina (1946), concluyó taxativamente: “Molina da vueltas y revueltas alrededor de la concepción entonces existente del Cosmos y de la Vida, preconizando un **progreso gradual** de las especies o, lo que es lo mismo, la evolución de éstas”.

La teoría de Molina se puede considerar más amplia que las de sabios como Lamarck (1744-1829) y Darwin en el sentido de que incorpora a los tres reinos, es decir, a lo animado y lo inanimado, y no se restringe a las formas vivas “Yo no digo que el modo de vivir de los minerales sea igual al modo de vivir de los vegetales; la gradación establecida por la naturaleza en sus productos no lo permitiría” (Molina 1821b: 180). Sin embargo, en ella no se aprecia una variación en el tiempo entre los “seres” animados e inanimados de los tres reinos, sino que la variación o gradación que describe está inserta en un mundo fijo inmutable, está “establecida por la naturaleza”. Esta gradación sería tal que la escala mineral -inferior- participa en algo en las escalas superiores -vegetal y animal, respectivamente-, a su vez, la vegetal de la escala superior, asignada a los animales. En este sentido, Molina (1821b) desplegó una cantidad de antecedentes apoyando la “conexión sensible” que existiría entre los reinos de la naturaleza y mostrando, de paso, su gran erudición y actualización sobre los progresos de la ciencia de su época. Con estos planteamientos, Molina aportó un só-

lido complemento a la idea de una *scala naturae* o cadena de los seres, que plantea la existencia de una gradación continua desde el átomo hasta los organismos vivos, un concepto desarrollado por Charles Bonnet (1720-1793), un adherente a la teoría de la preformación, quien señalaba que la sucesión de los seres es completa (comprende a todos los seres), continua (la naturaleza no hace saltos) y ascendente. La teoría de la preformación, enunciada a fines del siglo XVII, planteaba que todos los seres fueron creados por Dios al mismo tiempo y que estos habrían estado encapsulados uno dentro de otros, o bien, habrían sido dispersados como gérmenes en la naturaleza y que, a su debido tiempo, cada germen se habría desarrollado en un organismo adulto mediante un simple proceso mecánico. Al respecto, escribió: “*Nuestro mismo globo, como lo muestra su figura elíptica, no fue al comienzo más que un gran huevo que, fecundado por la enérgica virtud de la Divina Omnipotencia, y habiendo llegado a convertirse en animal (analogía presentada en el párrafo anterior al aquí transcrito), produjo en seguida los huevos de los que salieron los primeros minerales, vegetales y animales. Estos huevos primigenios contenían en miniatura todos los huevos que debían producir sucesivamente de generación en generación en virtud de la fuerza plástica que les había sido comunicada por el padre común. De aquí ha derivado la famosa hipótesis sobre la evolución de los gérmenes, adoptada y expuesta con todas las gracias del discurso por el célebre Bonnet en sus consideraciones sobre los cuerpos orgánicos, la que, a decir verdad, parece la más probable entre todas aquellas que se han imaginado acerca de la propagación de los seres vivientes*” (Molina 1821b: 173-174).

En el párrafo anterior hay una frase que requiere atención adicional: “*Estos huevos primigenios contenían en miniatura todos los huevos que debían producir sucesivamente de generación en generación en virtud de la fuerza plástica que les había sido comunicada por el padre común*”. Esta frase lleva implícito, por una parte, el trasfondo fijista que dominaba el pensamiento de Molina y Bonnet, es decir, que todo lo que vendría ya estaba definido o configurado, y, por otra

parte, la inquietud por determinar cómo se originaron, “*de generación en generación*”, las variaciones exteriores de los “*seres*” pertenecientes a los tres reinos de la naturaleza, o, en términos del mismo Molina, “*los innumerables atributos que los avecinan*”, bien representados en la *scala naturae*. Esta inquietud flotaba desde hacía tiempo en el ambiente científico y los intentos por comprender qué es lo que determina esas transiciones y cuáles son los procesos que las rigen eran intensos en esa época. Para ello, sin embargo, fue necesario romper con la inamovilidad creacionista y hacer intervenir procesos de variación gradual y prolongada de una misma forma en los que el tiempo juega un papel esencial. En este sentido no se puede considerar estrictamente a Molina como un precursor de la teoría de la evolución. El siguiente escalón en la cadena de las ideas sería el transformismo de Lamarck, un contemporáneo de Molina, que se basó en la influencia del medio sobre los organismos, y planteó las leyes del uso y del desuso de los órganos y de los caracteres adquiridos. De este modo la variedad entre las especies se explicaría por acumulación de caracteres adquiridos en el curso de las generaciones. En ella está implícita una noción de tiempo que no se encuentra en Molina. El abate no hizo alusión explícita a las ideas transformistas de su contemporáneo; sin embargo, se puede deducir que las conoció, puesto que rechazó la división hecha por Lamarck entre cuerpos orgánicos y cuerpos inorgánicos (Molina 1821b). Tal vez, haberlo citado podría haber sido una prueba más de su supuesta herejía, como lo señalara Espinosa (1946). Tampoco podía aceptarla, tomando en cuenta su adhesión a la teoría de la “*unicidad de los seres*”. En relación con esta división entre lo orgánico y lo inorgánico escribió: “*A esta partición -aquí se refiere a la separación entre los reinos mineral, vegetal y animal-, por así decir, política, que no determina nada acerca de los seres comprendidos en ella, sucedió inmediatamente otra, más opuesta a los designios de la naturaleza. Tal es la que divide todos sus productos en dos secciones generales,*

esto es, en cuerpos orgánicos y cuerpos inorgánicos” (Molina 1821b: 178). Esta crítica a los conceptos de Lamarck parecería entonces reafirmar su conocimiento de la obra del francés, en tanto que la ausencia de menciones a ese autor podría evidenciar de que no compartió sus planteamientos. Lejos estuvo Molina de las ideas de Alfred Russel Wallace (1823-1913) y Darwin sobre el origen de las especies. Es muy probable que sin Lamarck, Darwin no hubiese existido, puesto que, en suma, Darwin concibió una explicación más sólida y fundamentada que la de Lamarck para explicar la variación de las especies, pero, no cabe duda que Darwin podría haber existido sin Molina. Tal vez, los escasos conocimientos de geología, y aún más escasos de paleontología, que tenía Molina no le permitieron profundizar en la noción histórica implícita en esta ciencia, pero que el geólogo Darwin tuvo muy clara al momento de exponer su teoría (Darwin 1859, Charrier en prensa). Es probable, por otra parte, que Molina no conociese el inglés. Sus biógrafos señalan que, además de su idioma materno, dominaba el mapudungun, el italiano, el francés, el latín y el griego, pero ninguno de ellos hace mención a ese idioma. Es posible pensar, entonces, que no debió estar familiarizado con las ideas de James Hutton (1726-1797) sobre los extensos períodos de tiempo que fueron necesarios para la formación de la Tierra (Hutton 1788). *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation*, obra capital de Charles Lyell (1797-1875), vio la luz entre 1830 y 1833, años después del fallecimiento de Molina.

En la memoria *Sobre la propagación del género humano en las diversas partes de la tierra*, Molina (1821c) planteó con intuición que el impropriamente llamado Nuevo Mundo habría sido poblado en oleadas sucesivas y por tres partes diferentes, desde: i) Asia nor-oriental, por el estrecho de Bering, ii) Polinesia, a través de las islas del Pacífico sur-oriental, y iii) Europa nor-occidental. Molina propuso orígenes di-

ferentes para las poblaciones que ocuparon a América del Norte y América del Sur, difiriendo de las ideas de Alexander von Humboldt, quien consideraba un solo origen desde Asia oriental para el hombre americano. Con estos planteamientos se adelantó a algunas teorías posteriores que propusieron, además de una gran migración por el estrecho de Bering, por lo menos, algunos contactos con otras regiones con anterioridad a la llegada de los españoles. Respecto de esta idea, Encina (1946) consideró que Molina “*cae dentro de lo genial*”. En este tema, Molina fue sin duda precursor de las hipótesis posteriores sobre el poblamiento de América.

Ampliando su proposición respecto de una migración a través de las islas del Pacífico, Molina señaló, que los grupos provenientes de la Polinesia podrían tener su origen en la India oriental, y fundamentó esta proposición con la siguiente frase: “*Los remotos conocimientos de los chilenos, para no hablar de los peruanos, en el arte del tejido, de la fusión de los metales, en el cultivo de las plantas gramíneas, que utilizaban en su pan fermentado con levadura, en la táctica militar, en la hidráulica, en la astronomía, en el juego del ajedrez, de las tablas y de la bola; y, sobre todo, la estructura de su lengua, que dispone de duales, aoristos, participios para todos los tiempos, de todo tipo de composición y, lo que es más admirable, la gran cantidad de vocablos netamente griegos y con la misma significación, que no dejan duda alguna sobre su origen greco-indio*” (Molina 1821c: 191). Este poblamiento sería, según él, posterior al de América del Norte puesto que debería haber ocurrido con posterioridad a la llegada de Alejandro Magno a las llanuras del Indo.

RECUERDO DE MOLINA

Algunos estudiosos de la vida y obra de Molina (Espinosa 1946, Jaramillo 1965, 1987, Briones 1968, 1997) señalaron que se ha producido un olvido de nuestro personaje. En relación con esto hay que señalar que aun es posible seguir resaltando la obra de Molina desde diferentes puntos de vista. Un ejemplo de esto último es que no existiesen hasta la fecha estu-

dios que analicen en profundidad su contribución a las Ciencias de la Tierra. Sin embargo, existe una copiosa literatura nacional y extranjera generada a lo largo de décadas que describe su vida, que indaga en toda su obra, o bien, en aspectos particulares de ella, y que muestra la influencia que Molina tuvo sobre el conocimiento de nuestro continente, el origen de su población, y la visión cosmológica de la época. Existen numerosos artículos y libros que enfocan aspectos de su vida y obra, algunos de los cuales no se abordan en este artículo, tales como su formación y personalidad religiosa (Jiménez 1974), su obra poética (Jiménez 1974, Jaramillo 1976, Briones 1997), su correspondencia (Ronan y Hanisch 1979), su influencia en la historia de Hispano América (Rojas 1963, 2001) y en la concepción de “progreso” en los usos y costumbres de los indígenas (Hachim 2008), su aporte a la medicina (Laval 1965), a la etnología (Latham 1929), a la antropología (Jaramillo 1968), a la botánica y la zoología (Philippi 1863, 1867, Porter 1929). Existen trabajos dedicados a dar a conocer algunos pasajes de su vida (Fontecilla 1932, 1933), difundir sus ideas científicas (Gunckel 1965, 1966, 1970a, b), a dar a conocer la bibliografía referida al abate y a su obra (Gunckel 1980) e, incluso, la genealogía de la familia Molina (Pilleux 2010). En opinión de Jaramillo (1965), este olvido sería deliberado. Se puede comprender esta aseveración en la medida que este autor considera que la “teoría” de Molina preconiza una evolución gradual de las especies y que, en consecuencia, se debería incluir al abate entre los creadores de la teoría de la evolución, lo cual no se le ha concedido. Sin embargo, el planteamiento es injustificado, si se consideran los innumerables libros y artículos escritos sobre la obra de Molina y los homenajes que se le han rendido en Bolonia y en Chile, lo que demuestra el interés y aprecio que han suscitado sus ideas (Espinosa 1946, Jaramillo 1965, Briones 1968, Ronan 2002).

El país natal de Molina no ha olvidado a su hijo ilustre y ha dado muestras de ello

organizado en diferentes ocasiones homenajes en su recuerdo. Espinosa (1946), al término de su libro, y Ronan (2002) refieren una serie de estos actos realizados en este sentido. Existen, además, en diversas ciudades del país, como Antofagasta, Santiago, Valparaíso, Punta Arenas, entre otras, calles que llevan el nombre Abate Molina. Incluso, se fundó en 1834, en homenaje al pensador chileno la “Villa de Molina”, hoy la ciudad de Molina, en los llanos de Quechereguas, a 48 km al norte de Talca y 14 km al sur de Curicó, en la Región del Maule. Esta ciudad es la cabecera de la Comuna de Molina, que incluye a varios pequeños pueblos aledaños y es actualmente uno de los grandes polos de la industria vitivinícola chilena. En el frente del liceo de hombres de la ciudad de Talca, construido con los bienes generosamente legados por Molina para ese efecto y que lleva el nombre del abate, se erige su estatua realizada por iniciativa de Benjamín Vicuña Mackenna (Vicuña Mackenna 1872). Correos de Chile realizó, en 1963, una emisión de dos sellos postales con la imagen del abate y, en 1999, emitió un sello en el que se reúnen las imágenes del Abate Molina y de Alexander von Humboldt (Hanle 1999, Cubillos 2008). En varias universidades del país existen salas de conferencias con el nombre del abate y la Subsecretaría de Pesca bautizó su buque oceanográfico con el nombre Abate Molina. La Academia Chilena de Ciencias Naturales rindió en 1965 un homenaje al abate con motivo del sesquicentenario de su *memoria* sobre las *Analogías menos observadas...* (Gunckel 1966). La Universidad de Talca ha realizado un particular esfuerzo en recuperar y mantener la *memoria* del abate creando el Instituto de Estudios Humanísticos Abate Juan Ignacio Molina e instalando, en 1992, la Medalla al Mérito “Abate Molina” destinada a destacar a personajes del ambiente cultural nacional y extranjero. Así mismo, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), encargada de administrar los recursos destinados a la investigación en Chile, creó en conjunto

con la Fundación Alexander von Humboldt, de Alemania, el Premio de Excelencia Científica Abate Juan Ignacio Molina, con el objeto de potenciar la cooperación entre investigadores de ambos países. Finalmente, cabe señalar que en el jardín de la Biblioteca Nacional en Santiago, cerca de la esquina de las calles Moneda y Mac Iver existe un busto del abate (Fig. 5).

CONCLUSIONES

El análisis de la obra Molina permite reconocer que nuestro abate fue un hombre culto, como sin duda lo fue la mayoría de los jesuitas de su época. Fue un entusiasta y cuidadoso observador de la naturaleza, que además supo transmitir sus observaciones. Sus detalladas descripciones sobre el territorio chileno de entonces y sus pobladores representaron una ventana al conocimiento de esta región de América e influyeron en la visión que Europa se formaría en el siglo XIX sobre la totalidad del mundo y sobre América, en particular.

Su contribución a las Ciencias de la Tierra, en una época en la que no se tenían mayores antecedentes de esta región, y a pesar de mantenerse esencialmente en lo descriptivo, permitió una visión general de la constitución geológica y las condiciones geodinámicas del territorio, destacando su riqueza en recursos minerales. Sus contribuciones más controvertidas, aparecidas en las *memorias* de historia natural presentadas en el Instituto Pontificio ponen en evidencia su verdadera faceta de investigador. Sus planteamientos sobre las analogías entre los tres reinos de la naturaleza o sobre la dispersión del género humano, dejan en claro su independencia de ideas y su capacidad para generar planteamientos nuevos en relación con el entorno natural. Los conceptos desarrollados por Molina en la primera de ellas permiten señalar que se mantuvo en un marco que precedió a las ideas evolucionistas que ya estaban circulando en esa época; no obstante, no se debe desmerecer su intento de integración de



Figura 5: Busto del Abate Molina en los jardines de la Biblioteca Nacional de Santiago de Chile.

los “seres” de los tres reinos. En la segunda, se puede afirmar que se anticipó a sus contemporáneos.

La obra de Molina, por sus varias facetas, ha sido considerablemente analizada desde diversos puntos de vista. De eso da cuenta la nutrida literatura que existe sobre ella. Sobre la diversidad de temas abarcados en la obra, es pertinente el comentario realizado por Rojas (1965) quien expresó que el abate “*nos legó una obra rica*

en fecundas sugerencias, como aquella que sólo conciben los espíritus de intuición poderosa y fantasía no domeñada por la excesiva erudición”.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la invitación de los organizadores del *Segundo Congreso Argentino de Historia de la Geología*, Buenos Aires, 12-14 de agosto de 2010, para dictar una conferencia sobre el tema de este artículo. Este

trabajo es una contribución del Grupo de Especialistas en Historia de la Geología de la Sociedad Geológica de Chile y fue presentado también en el *Primer Simposio de Historia de la Geología* organizado por esa sociedad científica el 17 de agosto de 2010, en Santiago de Chile. Se agradece la entusiasta y diligente colaboración de Rosa Leal Fajardo, bibliotecaria de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, en la búsqueda de literatura relacionada con el abate Juan Ignacio Molina, que se fue tornando compleja por la imprecisión de las citas bibliográficas existentes en los textos consultados y la antigüedad de algunas obras, difíciles de encontrar en las bibliotecas nacionales. Los autores agradecen las valiosas sugerencias realizadas por los revisores Drs. Estanislao Godoy Pirzio-Birolí y Luis Hachim Lara, y, en especial, el prolijo trabajo de revisión y corrección del texto realizado por el Dr. Guillermo Ottone, editor de este número de la *Revista de la Asociación Geológica Argentina*.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Abele, G. 1982. El lahar Tinguiririca: Su significado entre los lahares chilenos. *Informaciones Geográficas* 29: 21-34.
- Aguirre, L. 1960. Geología de los Andes de Chile Central, provincia de Aconcagua. Instituto de Investigaciones Geológicas, Boletín 9, 70 p. Santiago.
- Briones, H. 1968. El Abate Juan Ignacio Molina: Ensayo crítico-introductorio a su vida y obra. Andrés Bello, 246 p., Santiago.
- Briones, H. 1997. El Abate Juan Ignacio Molina y González y Elegías a la ruina de Concepción. Imprenta Biblioteca Nacional, 57 p., Santiago.
- Brüggen, H. 1950. Fundamentos de la Geología de Chile. Instituto Geográfico Militar, 374 p., Santiago.
- Camus, F. 2003. Geología de los sistemas porfirícos en los Andes de Chile. CODELCO-SERNAGEOMIN- Sociedad Geológica de Chile, 267 p., Santiago.
- Castedo, L. 1953. Resumen de la historia de Chile de Francisco A. Encina. Tomo 1. Zig-Zag, 742 p., Santiago.
- Cecioni, G. 1978. Petroleum possibilities of the Darwin's Navidad Formation near Santiago, Chile. Museo Nacional de Historia Natural, Publicación Ocasional: 3-26.
- Charrier, R. 1981. Geologie der chilenischen Hauptkordillere zwischen 34°30' südlicher Breite und ihre tektonische, magmatische und paleogeographische Entwicklung. *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen (A)* 36, 370 p.
- Charrier, R. en prensa. Darwin, el geólogo, y la influencia de su experiencia sudamericana. En: Armesto, J. y Tambutti, M. (eds.) Por la senda de Darwin en Chile. Instituto de Ecología y Biodiversidad, Pontificia Universidad Católica de Chile, Capítulo 4, Santiago.
- Comte, D. y Beck S. 2010. The 2010 Chile earthquake - Variations in the rupture mode. *American Geophysical Union, Chapman Conference on Giant Earthquakes and Their Tsunamis*, Abstracts: 20, Valparaíso, Viña del Mar, Valdivia.
- Costa-Casaretto, C. 1979a. Juan Ignacio Molina (Huaraculén 1740 - Bolonia 1829). Fundador de la Patografía y de la Autopatografía en Chile. *Revista Médica de Chile* 107: 1053-1061.
- Costa-Casaretto, C. 1979b. La descripción de la viruela -su viruela- por el estudiante jesuita Juan Ignacio Molina (1761). *Revista Médica de Chile* 107: 1141-1151.
- Cubillos, L. 2008. Alexander von Humboldt: Genio universal. Su interés por temas biomédicos y su influencia en la medicina chilena. *Boletín de la Academia Chilena de Medicina* 95: 87-104.
- Darwin, C. 1845. Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of HMS Beagle round the world, under the command of Capt. FitzRoy, R.N. Second Edition, corrected, with additions. John Murray, viii, 519 p., Londres.
- Darwin, C. 1846. Geological observations on South America. Being the third part of the geology of the voyage of the Beagle, under the command of Capt. FitzRoy, R. N. during the years 1832 to 1836. Smith, Elder & Co., vii, 279 p. Londres.
- Darwin, C.R. 1859. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. John Murray, 502 p., Londres.
- Davidson, J. 1971. Tectónica y paleogeografía de la Cordillera Principal en el área de la Nacientes del Teno, Curicó, Chile. Tesis del Departamento de Geología, Universidad de Chile, 160 p. Santiago.
- Davidson, J. 1974. A quaternary volcanic flow (lahar) down the Claro and Teno valleys from Planchón volcano. *International Symposium on Volcanology. Andean and Antarctic Problems*, International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth Interiors (IAVCEI), Abstracts: 14-15, Santiago.
- Domeyko, I. 1860. Elementos de Mineralojía. Segunda Edición. Imprenta del Ferrocarril, 432 p., Santiago.
- Encina, F.A. 1946. Prólogo. La renovación de nuestra historia, una odisea literaria. En Espinosa, J., El Abate Molina, uno de los precursores de Darwin. Zig-Zag: 7-63, Santiago.
- Encinas, A., Le Roux, J., Buatois, L.A., Nielsen, S.N., Finger, K.L., Fourtanier, E. y Lavenu, A. 2006. Nuevo esquema estratigráfico para los depósitos marinos mio-pliocenos del área de Navidad (33°00'-34°30'S), Chile central. *Revista Geológica de Chile* 33(2): 221-246.
- Encinas, A., Maksaev, V., Pinto, L., Le Roux, J., Munizaga, F. y Zentilli, M. 2006. Pliocene lahar deposits in the Coastal Cordillera of central Chile: Implications for uplift, avalanche deposits, and porphyry copper systems in the Main Andean Cordillera. *Journal of South American Earth Sciences* 20(4): 369-381.
- Espinosa, J. 1946. El Abate Molina. Uno de los precursores de Darwin. Zig-Zag: 65-191, Santiago.
- Felsch, J. 1915. Las pizarras bituminosas de Lonquimay. *Boletín Sociedad Nacional de Minería*, 27(220): 498-509.
- Fenner, R. y Wenzel, O. 1942. El Terciario carbonífero de Arauco. 1° Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, Actas 3: 1000-1029, Santiago.
- Fontecilla, A. 1929. El Abate Juan Ignacio Molina. *Revista Chilena de Historia y Geografía* 62(66): 5-73.
- Fontecilla, A. 1932. En torno a la personalidad del Abate Molina. *Revista Chilena de Historia y Geografía* 73(77): 71-82.
- Fontecilla, A. 1933. El proceso seguido al Abate Molina. *Revista Chilena de Historia y Geografía* 74(80): 672-699.
- Fuenzalida, H. 1962. Tomo dedicado al Abate Juan Ignacio Molina, con contribuciones de

- varios autores. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 7(77): 1-12.
- Fuenzalida, R. 1974. Lahar de Teno, consideraciones sobre su mecanismo de transporte. 3° Congreso Geológico Chileno, Actas 3: F86-F96, Concepción.
- González, O. y Vergara, M. 1962. Reconocimiento geológico de la Cordillera de los Andes entre los paralelos 35 y 38 latitud S. Instituto de Geología, Universidad de Chile, Publicación 24, 121 p., Santiago.
- González, J.A. 1993. La Compañía de Jesús y la ciencia ilustrada. Juan Ignacio Molina y la historia natural y civil de Chile. Ediciones Universitarias, Universidad Católica del Norte, 91 p., Antofagasta.
- González-Bonorino, F. 1970. Series metamórficas del basamento cristalino de la Cordillera de la Costa, Chile central. Departamento de Geología, Universidad de Chile 37, 68 p., Santiago.
- González-Bonorino, F. 1971. Metamorphism of the Crystalline Basement of Central Chile. *Journal of Petrology* 12(1): 149-175.
- González-Ferrán, O. 1995. Volcanes de Chile. Instituto Geográfico Militar, 640 p., Santiago.
- Gunckel, H. 1929. Don Juan Ignacio Molina. Santiago de Chile, Revista Universitaria (U.C.) 14: 195-216 y 320-341.
- Gunckel, H. 1965. Analogías poco observadas entre los tres reinos de la naturaleza por J.I. Molina. *Boletín de la Universidad de Chile* 61-62: 5-16.
- Gunckel, H. 1966. Homenaje de la Academia Chilena de Ciencias Naturales a don Juan Ignacio Molina con motivo del sesquicentenario de su *memoria* "Las analogías poco observadas entre los tres reinos de la naturaleza". *Anales de la Academia Chilena de Ciencias Naturales* 28-29(4): 1-136.
- Gunckel, H. 1970a. El origen de los organismos vivientes según el Abate Molina (1ª parte). *Boletín de la Universidad de Chile* 104: 4-9.
- Gunckel, H. 1970b. El origen de los organismos vivientes según el Abate Molina (2ª parte). *Boletín de la Universidad de Chile* 105: 11-16.
- Gunckel, H. 1980. Bibliografía moliniana. Fondo Andrés Bello, 166 p., Santiago.
- Hachim, L. 2008. De la Historia moral a la Historia civil en el *Compendio* de la Historia Civil del Reyno de Chile (1787) del abate Juan Ignacio Molina. *Literatura y Lingüística* 19: 21-37.
- Hanisch, W. 1999. Juan Ignacio Molina y sus obras. Editorial Universidad de Talca, 178 p., Talca.
- Hanle, H. 1999. Chile gedenkt der Landung Humboldts in Südamerika. *Alexander von Humboldt Mitteilungen, Alexander von Humboldt Stiftung* 74: 49-52.
- Hederra, C.F. 1929. El Abate Juan Ignacio Molina: 1740-1829. Imprenta Poblete: 64 p., Talca.
- Hervé, F., Davidson, J., Godoy, E., Mpodozis, C. y Covacevich, V. 1981. The Late Paleozoic in Chile: stratigraphy, structure and possible tectonic framework. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 53: 361-373.
- Hutton, J. 1788. Theory of the Earth; or an investigation of the laws observable in the composition, dissolution, and restoration of land upon the globe. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 1(2): 209-304.
- Jaramillo, R. 1965. El Abate Juan Ignacio Molina, primer evolucionista y precursor de Teilhard de Chardin. *Revista Mapocho* 3(2): 37-53.
- Jaramillo, R. 1968. La teoría antropológica del Abate Juan Ignacio Molina sobre el primitivo poblamiento del continente americano (1821) y su comprobación por la ciencia del siglo XX. *Anales de la Academia Chilena de Ciencias Naturales* 31: 145-154.
- Jaramillo, R. 1976. La más importante obra poética juvenil del Abate Juan Ignacio Molina. *Elegías latinas de la viruela* 1761. Ediciones Nihil Mihi, 115 p., Santiago.
- Jaramillo, R. 1987. Introducción a la traducción del libro "Ensayo sobre la historia natural de Chile" (1810) por Juan Ignacio Molina. Ediciones Maule: xxvii-cxi, Santiago.
- Jiménez J. 1974. El abate Molina: humanista clásico y sabio cristiano. Universidad Católica de Chile, *Anales de la Facultad de Teología* 24, 284 p., Santiago.
- Karzulovic, J. Hauser, A. y Vergara, M. 1979. Edades K/Ar en rocas volcánicas e intrusivas del área de los proyectos hidroeléctricos Colbún-Machicura-Melado, Empresa nacional de Electricidad S.A., VII Región. 2° Congreso Geológico Chileno. Actas 4: J127-J135, Arica.
- Klohn, C. 1960. Geología de la Cordillera de los Andes de Chile Central, Provs. de Santiago, Colchagua y Curicó. Instituto de Investigaciones Geológicas, *Boletín* 8, 95 p., Santiago.
- Latham, R.E. 1929. La etnología de las obras del Abate Molina. *Revista Chilena de Historia Natural* 33: 483-488.
- Laval, E. 1965. La medicina en el abate Molina. *Anales Chilenos de Historia de la Medicina* 7: 47-63.
- MacPhail, D.D. 1973. The Geomorphology of the Río Teno Lahar, Central Chile. *Geographical Review* 63(4): 517-532.
- MacPhail, D.D. y Saa, R. 1967. Los Cerrillos de Teno: A laharc landscape of Central Chile. *Annals of the Association of American Geographers* 59(1): 171.
- Marangunic, C., Moreno, H. y Varela, J. 1979. Observaciones sobre los depósitos de relleno de la Depresión Longitudinal de Chile entre los ríos Tinguiririca y Maule. 2° Congreso Geológico Chileno, Actas 3: J129-J139, Arica.
- Menichetti, M. y Hervé, F. 2007. The geological perspective of Juan Ignacio Molina about Chile and Italy in the XVIII century. En Demant, A., Hervé, F., Menichetti, M. y Tassone, A. (eds.) *GEOSUR 2007 Un congreso internacional sobre Geología y Geofísica del Hemisferio Sur, Resúmenes*: 96, Santiago.
- Molina, J.I. 1776. *Compendio della storia geografica, naturale, e civile del regno del Chile*. Stamperia di S. Tomasso d'Aquino, 245 p., Bologna.
- Molina, J.I. 1782. *Saggio sulla storia naturale del Chili*. S. Tomasso d'Aquino, 367 p., Bologna.
- Molina, J.I. 1787. *Saggio sulla storia civile del Chili*. Stamperia di S. Tomasso d'Aquino, 333 p., Bologna.
- Molina, J.I. 1788. *Compendio de la historia geográfica, natural y civil del Reyno del Chile*. Antonio Sancha, 418 p., Madrid (traducción al castellano de la primera parte del *Compendio della storia geografica, naturale, e civile del regno del Chile de 1776* por Domingo Joseph Arquellada Mendoza).
- Molina, J.I. 1795. *Compendio de la historia civil del Reyno de Chile*. Imprenta de Sancha, 382 p., Madrid (traducción al castellano y aumentada de la segunda parte del *Compendio della storia geografica, naturale, e civile del regno del Chile de 1776* por Nicolás de la Cruz y Bahamonde).
- Molina, J.I. 1810. *Saggio sulla storia naturale del Chili*. Tipografia De' Fratelli Masi e Comp., 306 p., Bologna.
- Molina, J.I. 1821a. *Memorie di storia naturale, lette in Bologna, nelle adunaze dell'istituto, da-*

- l'abate Gion-Ignazio Molina, Americano, miembro dell'istituto pontificio. Tipografia Marsigli, Prima Parte, 283 p., Seconda Parte, 251 p. Bolonia, (colección de 14 *memorias* leídas por J.I. Molina en el Instituto Pontificio en Bolonia).
- Molina, J.I. 1821b. Analogie meno osservate dei tre regni della Natura. En: Memorie di storia naturale, lette in Bologna, nelle adunaze dell'istituto, dall'abate Gion-Ignazio Molina, Americano, miembro dell'istituto pontificio, Prima Parte, *Memoria* 6: 169-283 (leída originalmente en 1815; traducida como "Analogías menos observadas de los tres reinos de la Naturaleza" por Felipe Alliende en: Anales de la Universidad de Chile 72(134): 5-65).
- Molina, J.I. 1821c. Sulla propagazione sucesiva del genere umano. En: Memorie di storia naturale, lette in Bologna, nelle adunaze dell'istituto, dall'abate Gion-Ignazio Molina, Americano, miembro dell'istituto pontificio, Seconda Parte, *Memoria* 12: 171-194 (leída originalmente en 1818; traducida como "Sobre la propagación sucesiva del género humano" por Felipe Alliende en: Anales de la Universidad de Chile, Año 73(133): 25-35).
- Molina, J.I. 1987. Ensayo sobre la historia natural de Chile. Ediciones Maule: 284 p., Santiago (traducción al castellano del Saggio sulla storia naturale del Chili de 1810 por Rodolfo Jaramillo).
- Muñoz, J. y Niemeyer, H. 1984. Hoja Laguna del Maule, Regiones del Maule y del Bio-Bio. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile N° 64, 1:250.000, 98 p., Santiago.
- Muñoz Cristi, J. 1946. Estado actual del conocimiento sobre la geología de la provincia de Arauco. Anales Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile 3: 30-63.
- Niemeyer, H. y Muñoz, J. 1983. Hoja Laguna de la Laja, Región del Bio-Bio. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile N° 52, 1:250.000, 52 p., Santiago.
- Opazo, G. 1942. Historia de Talca 1742-1942. Impenta Universitaria, 392 p., Santiago.
- Ovalle, A. de 1646. Histórica relación del Reyno de Chile y de las misiones y ministerios que exercita la Compañía de Jesús. Francisco Cavallo, 455 p., Roma.
- Pilleux, M. 2010. Genealogía de la Familia Molina (<http://www.genealog.cl/Chile/M/Molina/>).
- Philippi, R.A. 1863. Comentario sobre las plantas chilenas descritas por el Abate Juan Ignacio Molina. Anales de la Universidad de Chile 22: 699-741.
- Philippi, R.A. 1867. Comentario crítico sobre los animales descritos por Molina. Anales de la Universidad de Chile 29: 775-802.
- Porter, C.E. 1929. Número dedicado a la *memoria* del Primer Naturalista Chileno Abate Juan Ignacio Molina en el centenario de su fallecimiento. Revista Chilena de Historia Natural 33: 1-716.
- Reilly, C. 1958. A catalogue of Jesuitica in the Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Archivum Historicum Societatis Iesu 27: 339-362.
- Rodríguez, M. y Muñoz Cristi, J. 1931. Estudio geológico y económico de los esquistos bituminosos de Lonquimay. Boletín del Departamento de Minas y Petróleo 1(2): 78-121.
- Rojas, M. 1961. El Abate Molina y su teoría de la cultura. *Memoria*, Facultad de Filosofía y Educación, Universidad de Chile, 72 p., Santiago.
- Rojas, M. 1963. La idea de la historia y la imagen de América en el Abate Molina. Revista de Filosofía 10(1): 67-97.
- Rojas, M. 1965. El Abate Molina y su obra. Anales de la Universidad de Chile 73(133): 5-24.
- Rojas, M. 1997. Los cien nombres de América. Eso que descubrió Colón. Editorial de la Universidad de Costa Rica, Colección Identidad Cultural, 407 p., San José.
- Rojas, M. 2001. El fin del milenio y el sentido de la historia: Manuel Lacunza y Juan Ignacio Molina. Ediciones LOM, 161 p., Santiago.
- Ronan, C.E. 2002. Juan Ignacio Molina: The world's window on Chile. Peter Lang, 318 p., New York.
- Ronan, Ch.E. y Hanisch, W. 1979. Epistolario de Juan Ignacio Molina S.J. Editorial Universitaria, 257 p., Santiago.
- Santágata, A. 1845. De vita et doctrina. Io. Ignatii Molinae, chilensis, Bolonia; traducción de Barríos Casamayor, Pedro, 1860. Anales de la Universidad de Chile 17: 613-630.
- Schiller, W. 1912. La alta cordillera de San Juan y Mendoza y parte de de la provincia de San Juan. Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería 7(5): 1-68.
- Stuardo, J. 2007. Trascendencia del primer "Saggio sulla storia naturale del Chili" de J.I. Molina, su traducción, el *Compendio* anónimo y el bicentenario. Atenea 495: 83-107.
- Suárez, M. y Emparan, C. 1997. Hoja Curacautín, Regiones de Araucanía y Bio-Bío. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile N° 71, escala 1:250.000, 105 p., Santiago.
- Tavera, J. 1942. Contribución al estudio de la estratigrafía y paleontología del Terciario de Arauco. 1° Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, Actas 2: 580-632, Santiago.
- Thiele, R. 1980. Hoja Santiago, Región Metropolitana. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile N° 29, escala 1:250.000, 21 p., Santiago.
- Vicuña Mackenna, B. 1856. Páginas de mi diario durante tres años de viaje 1853-1954-1855 (Rasgos biográficos del Abate Juan Ignacio Molina, primer historiador de Chile). Imprenta del Ferrocarril, 454 p., Santiago.
- Vicuña Mackenna, B. 1860. Historiadores chilenos. El abate don Juan Ignacio Molina. Rasgos biográficos. Anales de la Universidad de Chile 17: 600-612.
- Vicuña Mackenna, B. 1872. Discurso pronunciado al colocarse la primera piedra de la estatua del Abate Molina en la Alameda de Santiago el 17 de setiembre de 1856. En Miscelánea. Colección de artículos, discursos, biografías, impresiones de viaje, ensayos, estudios sociales, económicos, etc (1849-1872). Imprenta de la Librería del Mercurio, 423 p., Santiago.
- Werner, A.G. 1787. Kurze Klassifikation und Beschreibung der verschiedenen Gebirgsarten. Walterischen Hofbuchhandlung, 28 p., Dresden.

Recibido: 3 de noviembre, 2010.

Aceptado: 11 de mayo, 2011.