

# Sedimentary petrology and geochemistry of siliciclastic rocks from the upper Jurassic Tordillo Formation (Neuquén Basin, western Argentina): Implications for provenance and tectonic setting

Luis A. Spalletti <sup>a,\*</sup>, Ignasi Queralt <sup>b</sup>, Sergio D. Matheos <sup>a</sup>, Ferrán Colombo <sup>c</sup>, Jorge Maggi <sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Centro de Investigaciones Geológicas, Universidad Nacional de La Plata – CONICET, calle 1 n. 644, B1900 TAC La Plata, Argentina*

<sup>b</sup> *Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Martí y Franquès s/n, 08028 Barcelona, Spain*

<sup>c</sup> *Departament d' Estratigrafia, Paleontologia i Geociències Marines, Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona, Martí y Franquès s/n, 08028 Barcelona, Spain*

## Abstract

The Upper Jurassic Tordillo Formation is exposed along the western edge of the Neuquén Basin (west central Argentina) and consists of fluvial strata deposited under arid/semiarid conditions. The pebble composition of conglomerates, mineralogical composition of sandstones and pelitic rocks, and major- and trace-element geochemistry of sandstones, mudstones, and primary pyroclastic deposits are evaluated to determine the provenance and tectonic setting of the sedimentary basin. Conglomerates and sandstones derived almost exclusively from volcanic sources. The stratigraphic sections to the south show a clast population of conglomerates dominated by silicic volcanic fragments and a predominance of feldspathic litharenites. This framework composition records erosion of Triassic–Jurassic syn-rift volcanoclastic rocks and basement rocks from the Huincul arch, which was exhumed as a result of Late Jurassic inversion. In the northwestern part of the study area, conglomerates show a large proportion of mafic and acidic volcanic rock fragments, and sandstones are characterised by a high content of mafic volcanic rock fragments and plagioclase. These data suggest that the source of the sandstones and conglomerates was primarily the Andean magmatic arc, located west of the Neuquén Basin. The clay mineral assemblage is interpreted as the result of a complex set of factors, including source rock, climate, transport, and diagenesis. Postdepositional processes produced significant variations in the original compositions, especially the fine-grained deposits. The Tordillo sediments are characterised by moderate SiO<sub>2</sub> contents, variable abundances of K<sub>2</sub>O and Na<sub>2</sub>O, and a relatively high proportion of ferromagnesian elements. The degree of chemical weathering in the source area, expressed as the chemical index of alteration, is low to moderate. The major element geochemistry and Th/Sc, K/Rb, Co/Th, La/Sc, and Cr/Th values point to a significant input of detrital volcanic material of calcalkaline felsic and intermediate composition. However, major element geochemistry is not useful for interpreting the tectonic setting. Discrimination plots based on immobile trace elements, such as Ti, Zr, La, Sc, and Th, show that most data lie in the active continental margin field. Geochemical information is not sufficiently sensitive to differentiate the two different source areas recognized by petrographic and modal analyses of conglomerates and sandstones.

© 2007 Elsevier Ltd. All rights reserved.

**Keywords:** Argentina; Neuquén basin; Upper Jurassic; Sedimentary petrology; Geochemistry; Provenance

## Resumen

La Formación Tordillo (Jurásico Superior) aflora a lo largo del flanco oeste de la Cuenca Neuquina (Argentina centro occidental) y se caracteriza por depósitos fluviales formados bajo condiciones áridas/semiáridas. Se analiza la composición de los clastos de los conglomerados, la del esqueleto clástico de las areniscas y la de las rocas pelíticas, así como la geoquímica de elementos mayores y vestigios de areniscas, pelitas y sedimentitas piroclásticas primarias. Esta información ha sido evaluada con el objeto de determinar la procedencia y el

\* Corresponding author. Fax: +54 221 425 8696.

E-mail address: spalle@cig.museo.unlp.edu.ar (L.A. Spalletti).

ambiente tectónico de la cuenca sedimentaria. Los conglomerados y las areniscas derivan casi exclusivamente de áreas de aporte volcánicas. Las secciones estratigráficas ubicadas hacia el sur poseen una población clástica en los conglomerados que está dominada por fragmentos volcánicos silíceos, mientras que entre las areniscas prevalecen las litareniscas feldespáticas. Estos atributos composicionales reflejan la erosión de rocas volcánicas triásico-jurásicas del sinrift de la Cuenca Neuquina y de rocas del basamento procedentes de la Dorsal de Huinca que fueron exhumadas durante el proceso de inversión tectónica ocurrido durante el Jurásico Superior. Hacia el noroeste, los conglomerados se componen de altas proporciones de fragmentos de volcanitas máficas y ácidas, y las areniscas se caracterizan por un alto contenido de fragmentos volcánicos básicos y cristaloclastos de plagioclasa. Estos datos sugieren que el área fuente de las sedimentitas era el arco magmático andino que se ubicaba hacia el oeste de la Cuenca Neuquina. La asociación de argilominerales se interpreta como el resultado de la combinación de un conjunto de factores, tales como roca madre, clima, transporte y diagénesis. Los procesos postdeposicionales han producido cambios significativos con respecto a la composición original de estos minerales. Los sedimentos de la Formación Tordillo poseen contenidos moderados de  $\text{SiO}_2$ , abundancias variables de  $\text{K}_2\text{O}$  y  $\text{Na}_2\text{O}$ , y una proporción relativamente elevada de elementos ferromagnésicos. El grado de alteración química, expresado por el CIA, fue bajo a moderado. La geoquímica de elementos mayoritarios y las relaciones Th/Sc, K/Rb, Co/Th, La/Sc y Cr/Th indican una significativa contribución de material volcánico calcoalcalino de composición félsica a intermedia. Sin embargo, la geoquímica de elementos mayoritarios no ha resultado de utilidad para interpretar el ambiente tectónico. Los diagramas de discriminación basados en elementos vestigios, tales como Ti, Zr, La, Sc y Th, muestran que los datos se ubican en los campos correspondientes a margen continental activo. A pesar de ello, la información geoquímica no ha sido lo suficientemente sensible como para diferenciar las dos distintas áreas de procedencia reconocidas mediante los estudios composicionales y modales de los conglomerados y las areniscas.

© 2007 Elsevier Ltd. All rights reserved.

*Palabras claves:* Argentina; Cuenca Neuquina; Jurásico Superior; petrología sedimentaria; geoquímica; procedencia

## 1. Introduction

The composition of clastic sedimentary rocks is a function of several variables, such as source material, weathering, transportation, physical sorting, and diagenesis. In sediments deposited close to mountain ranges, the short time span between the first exposure of parent material and final deposition inhibit the influence of modifying factors on lithologic composition (Von Eynatten, 2003). Yet these factors may provide valuable information about source rocks, the tectonic evolution of the hinterland, and the tectonic setting of the depositional basin

(Colombo, 1994; Zimmermann and Bahlburg, 2003). Composition is also sensitive to climate (Johnson, 1993; Leeder, 1995). However, if the rocks are deposited during a period characterised by dry conditions, climate does not seem to influence sediment composition through chemical weathering (Garzanti et al., 2003).

Conglomerate and sandstone petrography is a powerful tool for determining the tectonic setting of ancient terrigenous deposits (e.g., Ingersoll, 1978; Dickinson and Suczek, 1979; Ingersoll and Suczek, 1979; Mack et al., 1981; Vallo-ni and Maynard, 1981; Dickinson et al., 1983; Dickinson, 1985; Spalletti et al., 1986; Spalletti and Matheos, 1987;

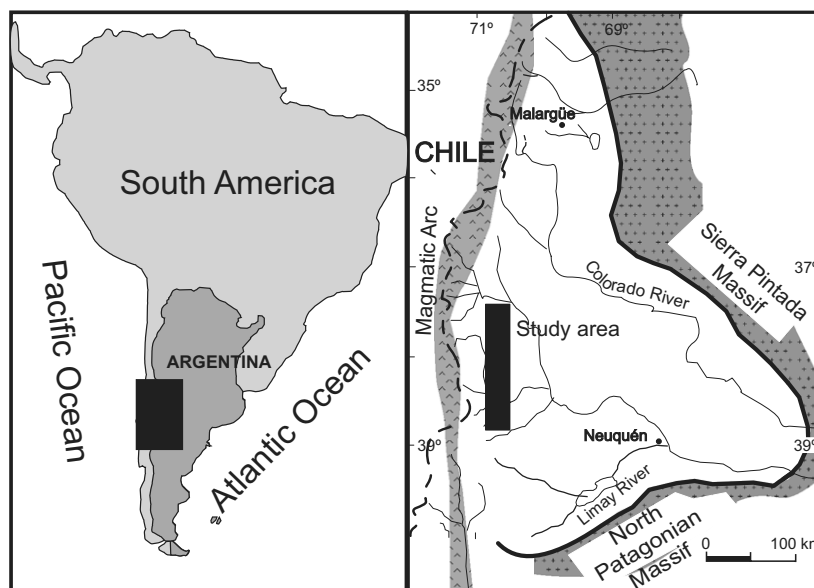


Fig. 1. Location map of the Neuquén Basin. The rectangle shows the study area.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4682881>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4682881>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)