

# Enseñanza de la Geología en Paraguay: situación en la educación media

TEACHING OF GEOLOGY IN PARAGUAY: SITUATION OF SECONDARY EDUCATION

NÉSTOR SALINAS<sup>1,2</sup> , ROMINA CELABE<sup>1</sup> 

1 - UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES, DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA, CAMPUS UNIVERSITARIO, SAN LORENZO, ASUNCIÓN, PARAGUAY.

2 - UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, FACULTAD DE FILOSOFÍA, DOCTORANDO EN EDUCACIÓN, ASUNCIÓN, PARAGUAY.

E-MAIL: NESTORSALINAS@FACEN.UNA.PY, ROMINACELABE@FACEN.UNA.PY.

**Abstract: Introduction.** Secondary Education is divided into scientific and technical baccalaureates in Paraguay. In the scientific baccalaureates in basic sciences, the subjects of Natural Sciences and Geology are present (first year only). **Objective.** The paper aims to present the situation of the teaching of Geology in Secondary Education. **Methodology.** Using data from the Ministry of Education and Sciences (MEC) for the years 2013 and 2016, those enrolled in scientific high schools in urban or rural areas were analyzed. A teaching perception survey was also carried out focusing on teachers who teach the subject Geology. **Results.** More than twice as many students enrolled in Scientific Baccalaureates are from urban areas than rural areas. The Baccalaureate in Basic Sciences is the second with the most enrollments, with 5 out of 6 from urban areas and one from rural areas. Surveys show that the greatest difficulty in teaching is due to the lack of or scarce information on the topics and units of the program. **Conclusion.** Although Geology is present in the educational system of Paraguay, its presence is limited to high schools with reduced scope in rural areas.

**Resumen: Introducción.** La Educación Media se divide en bachilleratos científicos y técnicos en Paraguay. En los bachilleratos científicos en ciencias básicas están presentes las asignaturas Ciencias Naturales y Geología (sólo primer año). **Objetivo.** Presentar la situación de la enseñanza de la Geología en la Educación Media. **Metodología.** Mediante datos del Ministerio de Educación y Ciencias (MEC) para los años 2013 y 2016, se analizaron los matriculados en los bachilleratos científicos en zonas urbanas o rurales, también se realizó una encuesta de percepción docente dirigida a los profesores quienes enseñan la asignatura Geología. **Resultados.** Más del doble de matriculados en los Bachilleratos Científicos son de zonas urbanas que zonas rurales. El Bachillerato en Ciencias Básicas es el segundo con más matriculados, siendo 5 de cada 6 de zonas urbanas y una de zonas rurales. Las encuestas muestran que la mayor dificultad en la enseñanza es debido a la falta o escasa información de los temas y unidades del programa. **Conclusión.** Aunque la Geología está presente en el sistema educativo de Paraguay, su presencia se limita a un bachillerato con alcance reducido en áreas rurales.

## Introducción

La palabra “Geociencias” es una contracción del término Ciencias de la Tierra; esta abarca una amplia gama de disciplinas, que incluyen la Geología, la Geofísica, la Oceanografía, la Meteorología, la Climatología, la Astronomía y la Geografía Física (Lacreu, 2014). La Enseñanza de las Geociencias viene perdiendo el escaso protagonismo curricular que pudo haber tenido en el campo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales, en donde esta se aloja (Lacreu, 2019). La calidad de la educación escolar en Geociencias en todo el mundo es muy variable, el apoyo que se ofrece a los profesores de Geociencias es generalmente deficiente y los

libros de texto disponibles en muchos países son a menudo incompletos y, en algunas áreas, inexistentes (Stewart, 2019).

La enseñanza de las Geociencias aún no es reconocida a nivel internacional con la misma relevancia que la física, la química y la biología, y esto deja un gran vacío en la formación de los futuros ciudadanos (alfabetización geológica) y en la forma en que pueden enfrentar grandes problemas como la planificación territorial, uso de materias primas, los desastres naturales y el cambio climático (Greco, 2019, Lacreu, 2019).

El abordaje de enseñanza de las Geociencias y de la Geología es diferente en distintos países de

**Citation/Citação:** Salinas, N., & Celabe, R. (2024). Enseñanza de la Geología en Paraguay: situación en la educación media. *Terræ Didática*, 20(Publ. Continúa), 1-9, e024006. doi: 10.20396/td.v20i00.8675096.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

**Keywords:** Secondary Education, Teaching of Geology, Geosciences, South America.

**Palabras claves:** Educación Media, Enseñanza de la Geología, Geociencias, America del Sur.

**Manuscript/Manuscrito:**

Received/Recebido: 01/12/2023

Revised/Corrigido: 02/01/2024

Accepted/Aceito: 06/02/2024

Editor responsável: Celso Dal Ré Carneiro 

Revisão de idioma (Inglês): Hernani Aquino Fernandes Chaves 



la región (Gorfinkiel, 2019) y normalmente sus contenidos curriculares se dispersan en la didáctica de las ciencias naturales, pero esta carece de un profesorado especializado siendo el principal obstáculo la falta de formación adecuada en Ciencias de la Tierra (Arias y Bonan, 2015, Arias et al., 2016, Arias et al., 2018). En países como Argentina, la enseñanza de las Geociencias y en particular la Geología, se desarrolla en asignaturas como Geografía en la educación secundaria y en las Ciencias Naturales en los niveles primarios (Arias et al., 2016). Los contenidos referidos a las Geociencias en el secundario se encuentran mayormente desarrolladas en asignaturas tales como las Ciencias Naturales u otras asignaturas, siendo meramente complementarios y muchas veces descartados por falta de tiempo para desarrollarlos, y las que desarrollan Geociencias son tratados con énfasis específicas y de poco alcance, siendo las Geociencias fundamentales para la vinculación con la geografía física y social, con la física y la química en el estudio de aspectos sociales, de riesgos y recursos naturales (Selles y Bazán, 2019).

En países tales como Perú, Chile, Colombia y Ecuador el enfoque de la educación en Geociencias se orienta a la exploración de los recursos energéticos y mineros, así como a la gestión de riesgos geológicos y al cuidado del medio ambiente (Villacorta et al., 2019). Mientras tanto, en Brasil, se encuentran más avanzados en el tema: existen grupos de investigación interdisciplinarios que tienen como objetivo formar profesores de Geociencias, llevado a cabo con un novedoso enfoque mediante el cual el entorno local se convierte en objeto de estudio, cuyos primeros resultados denotan una mejoría de los procesos de enseñanza y aprendizaje utilizados por los profesores sobre los conceptos de Ciencias de la Tierra. En base a dichos resultados, se plantea un programa para la política de capacitación de docentes en Geociencias, que esté enfocada en las transformaciones sistémicas y procesos geológicos (Gonçalves et al. 2023).

La presencia de las Geociencias en los currículos de primaria es escasa en Latinoamérica y estas tratan normalmente fenómenos y procesos naturales, el desarrollo de aptitudes favorables al ambiente, el universo y el sistema solar, partes de la Tierra, edades geológicas, etc. (Beatriz Macedo, 2019). Así también, los contenidos curriculares abarcan tópicos más generales, tales como el cambio climático, contaminación del agua, entre otros, dejando de lado los conocimientos básicos de las Geociencias (Villacorta et al., 2019).

Finalmente, en los Institutos de Formación Docente (IFD) la mayoría de los docentes que imparten las clases carecen de formación específica de Geociencias o Geología como su didáctica específica; este problema de falta de formación en Geociencias, en sus contenidos, prácticas y su didáctica afecta a los futuros profesores y a la formación de ciudadanos informados sobre temas de recursos naturales, riesgos geológicos, patrimonio geológico, impacto ambiental, etc., así como también una escasa probabilidad de generar vocaciones geocientíficas debido al desconocimiento de dicha área disciplinar (Arias et al., 2016). Según Lacreu (1997):

(...) los profesores de geociencias no se formarán para ser geólogos ni deben formar a “pichones” de geólogos, por el contrario, deberán saber enseñar geociencias para contribuir a formar un ciudadano crítico que tenga elementos para comprender el mundo que lo rodea (Lacreu, 1997, p.40).

El objetivo de este trabajo es presentar la situación de la enseñanza de la Geología en la Educación Media en lo que respecta a matriculados, diseños curriculares y sobre la situación de los docentes que imparten dicha asignatura en Paraguay.

## Geociencias en la Educación Escolar Básica (EEB) en Paraguay

La educación comprende distintos sectores sociales con distintas necesidades e intereses y no es competencia solamente del sistema educativo. Estos sectores demandan acceso en el proceso educativo, y este no solamente corresponde a la relación pedagógica-institucional de estudiante-institución, también entre educación y poder público; considerando también su formación con el campo laboral, este entorno es constituido por la estructura de la sociedad, las instituciones que las encuadran y las políticas públicas que la direccionan (Ortiz et al., 2014).

Según la Ley 1264 “General de Educación” (1998), en Paraguay la educación formal se estructura en tres niveles, el primer nivel corresponde a la educación inicial y la educación escolar básica, el segundo nivel a la educación media y el tercer nivel a la educación superior o terciaria (Fig. 1). En la misma ley, la Educación Media comprende tres cursos que se denominan Bachilleratos, cuyo objetivo es preparar e incorporar al estudiante a la sociedad, al mercado laboral y a la educación superior. Estos bachilleres están organizados por área en asignaturas comunes,

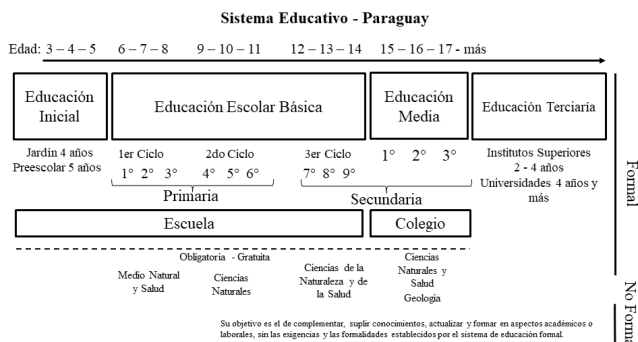


Figura 1. Sistema educativo formal e informal en Paraguay. Fuente:

Ley de Educación Paraguaya profesionales y optativas, que contribuirán a su formación general y a una más especializada.

Los contenidos curriculares que abordan la Geología, las Geociencias o las Ciencias de la Tierra, se dan principalmente desde el primer ciclo, el

segundo ciclo y en tercer ciclo dentro de distintas asignaturas denominadas Medio Natural y Salud (1er Ciclo) y Ciencias Naturales (2do Ciclo). En el primer ciclo, el enfoque se da en la comprensión de los fenómenos naturales del entorno, conocimiento de la materia, los seres vivos y uso racional de los recursos.

En el segundo ciclo, el desarrollo de contenidos es más amplio que el ciclo anterior, es recién en este nivel en el que se abordan temas de Ciencias de la Tierra y específicamente algunos tópicos de la disciplina de Geología; se desarrollan algunas bases fundamentales sobre Geología, tales como estructura interna de la Tierra, formación de las rocas y del suelo, algunos procesos como volcanes, terremotos, pliegues etc. (Tab. 1).

Tabla 1. Contenidos y competencias curriculares sobre Geociencias en el Primer y Segundo Ciclo de la EEB en Paraguay. Fuente: Ministerio de Educación y Ciencias

<b>Educación Escolar Básica (EEB)</b>		
<b>Primer Ciclo: Medio Natural y Salud</b>		
<b>Primer Grado</b>	<b>Segundo Grado</b>	<b>Tercer Grado</b>
En este grado, los niños y las niñas serán capaces de adquirir nociones básicas de observación, clasificación, análisis y experimentación acerca de la materia y los fenómenos acontecidos en la naturaleza.	Los niños serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos sobre la observación, clasificación, experimentación y análisis en la comprensión de las características de los seres vivos y los fenómenos acontecidos en su entorno.	Los niños en este grado serán capaces de manifestar actitud científica en la aplicación de los procesos científicos y en acciones de conservación y uso racional de los recursos naturales de su contexto inmediato.
<b>Segundo Ciclo: Ciencias Naturales</b>		
<b>Cuarto Grado</b>	<b>Quinto Grado</b>	<b>Sexto Grado</b>
Describe las características de las galaxias y las estrellas. Galaxias: concepto, características, componentes, clasificación. Estrellas: concepto, características, tipos. Comprende la importancia de la hidrosfera en la naturaleza. Hidrosfera: concepto, clases, fuentes, importancia, uso racional del agua. Analiza el ciclo de formación de las rocas. Proceso de formación de rocas. Comprenda las teorías formuladas acerca de los movimientos de los continentes. Teoría de la Deriva Continental. Teoría de la expansión de los fondos oceánicos. Teoría de Tectónica de placas.	Analiza las implicancias de la contaminación del aire sobre el ambiente y los seres vivos. Contaminación del aire: efectos causales, consecuencias, formas de reducción. Analiza la importancia de la conservación y protección de los recursos de la Cuenca del Plata. Región de la Cuenca del Plata: flora, fauna y agua, medidas de protección. Analiza las características del Sol y de los componentes del sistema solar. Sistema solar: componentes, características. Sol: características, importancia. Analiza la importancia de las capas de la atmósfera. Aire: componentes, importancia, aire libre de contaminantes. Capas de la atmósfera: composición, funciones. Comprende la estructura de los estratos y las clases de pliegues. Estratos: formación, características, clases. Pliegues: formación, elementos, clases. Analiza las características de los volcanes y los terremotos. Volcanes: concepto, características, partes, tipos. Terremotos: concepto, características, tipos.	Comprende la importancia de los movimientos de la Tierra y las características de la Luna. Tierra: origen, forma, tamaño, movimientos, características. Luna: formación, movimientos, características, fases, importancia. Influencia sobre la Tierra. Distingue los horizontes en la litósfera, las propiedades y clases de suelos. Litósfera: horizontes, propiedades, clases de suelos. Emprende acciones que ayuden a conservar las rocas del Paraguay. Ubicación según tipo de roca. Analiza las características de la estructura interna de la Tierra. Tierra: capas de estructura interna, características. Estructura interna de la Tierra: capas.

## Las Geociencias en el Tercer Ciclo de la EEB y Educación Media en Paraguay

Los contenidos del plan de estudios que tratarán sobre Geología, Geociencias o Ciencias de la Tierra en el tercer ciclo se encuentran en la asignatura conocida como Ciencias de la Naturaleza y de la Salud. En este nivel, se abordan temas previamente mencionados en niveles anteriores, como la estructura de la Tierra, los volcanes y terremotos. Sin embargo, también se profundizan en otros aspectos, como la clasificación de las rocas y las eras geológicas, entre otros, como se detalla en la Tabla 2.

En la Educación Media, se aborda el estudio de Geociencias, ciencias de la Tierra y Geología dentro de las asignaturas de Ciencias Naturales y Salud, así como en la asignatura específica de Geolo-

gía, que se imparte exclusivamente en el Bachillerato Científico con énfasis en Ciencias Básicas. Al hacer referencia a la Educación Media, es esencial distinguir entre los diferentes Bachilleratos; Bachilleres Científicos, que se especializan en Letras y Artes, Ciencias Sociales, Ciencias Básicas, así como los Bachilleres Técnicos, con énfasis en Agropecuaria, Servicios, Industrial, entre otros (Fig. 2).

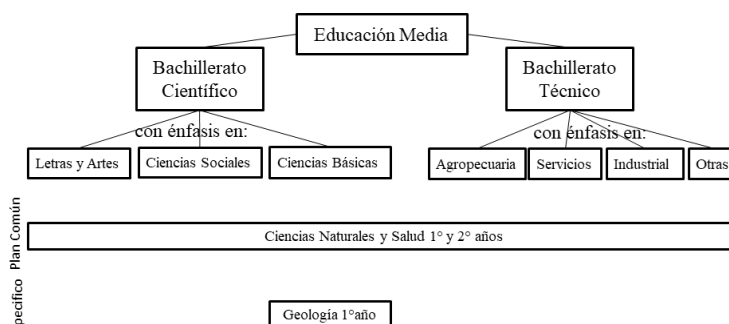


Figura 2. Bachilleratos de la Educación Media en Paraguay. Fuente: Ministerio de Educación y Ciencias

Tabla 2. Contenidos y competencias curriculares sobre Geociencias en el Tercer Ciclo de la EEB en Paraguay. Fuente: Ministerio de Educación y Ciencias

Tercer Ciclo: Ciencias de la Naturaleza y de la Salud					
Séptimo Grado	Octavo Grado	Noveno Grado			
<p>Participa en acciones de conservación de los componentes de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Componentes de los ecosistemas acuáticos: bióticos, abióticos. Componentes de los ecosistemas terrestres: bióticos, abióticos.</p> <p>Participa en acciones que contribuyen a la conservación y protección de bosques, agua, animales, minerales y/o petróleo.</p> <p>Analiza las causas y las consecuencias de la contaminación atmosférica. Inversión térmica. Efecto invernadero. Adelgazamiento de la capa de ozono. Lluvia ácida.</p> <p>Coopera en acciones que favorezcan a la difusión de la Carta de la Tierra, el Convenio de Estocolmo y de la Cuenca del Plata.</p> <p>Analiza las características de la estructura interna y externa de la Tierra. Estructura interna de la Tierra: núcleo, manto, corteza, discontinuidades. Estructura externa de la Tierra: atmósfera, hidrósfera y litósfera.</p> <p>Comprende la composición, las propiedades y la importancia de las capas de la atmósfera.</p> <p>Analiza las causas, las consecuencias y las medidas de mitigación de las catástrofes naturales: inundaciones, sequía, incendios, etc. Inundación: causas, consecuencias, medidas de mitigación, acciones preventivas. Sequía: causas, consecuencias, medidas de mitigación, acciones preventivas. Incendios: causas, consecuencias, medidas de mitigación, acciones preventivas.</p>	<p>Analiza las implicancias de la contaminación del agua en el ambiente.</p> <p>Analiza las implicancias del cambio climático en el ambiente.</p> <p>Elabora propuestas de mitigación de los efectos de las catástrofes naturales.</p> <p>Vulcanismos: efectos, mitigación. Terremotos: efectos, mitigación. Incendios: efectos, mitigación, acciones y recomendaciones a seguir.</p> <p>Clasifica las rocas según su origen. Clases de rocas ígneas. Clases de rocas sedimentarias. Clases de rocas metamórficas.</p> <p>Analiza las características de las fallas, pliegues y fracturas de los estratos.</p> <p>Analiza la magnitud de los fenómenos naturales y meteorológicos, y los daños que pueden causar.</p> <p>Tormentas. Rayos. Analiza los fenómenos naturales que ocurren en el interior de la tierra y las acciones que mitigan los daños. Volcanes: clases, características. Terremotos: magnitud, características. Maremotos: características. Acciones que mitigan los daños.</p>	<p>Participa en acciones que contribuyan al cuidado de las redes y pirámides tróficas del ambiente. Propone alternativas de solución que favorezcan el uso racional de los recursos naturales. Bosques, Agua, Animales, Minerales y Petróleo.</p> <p>Aplica recomendaciones para evitar accidentes en caso de tormentas y lluvias.</p> <p>Tormenta: concepto, rayos, vientos, efectos y medidas preventivas. Lluvia: concepto, granizos, efectos y medidas preventivas.</p> <p>Reflexiona acerca de las teorías del origen del universo. Analiza la estructura de los cuerpos celestes. Pulsares. Agujeros negros. Galaxias. Evolución de las estrellas.</p> <p>Ejecuta experiencias sencillas acerca de los fenómenos meteorológicos. Temperatura. Precipitación. Presión atmosférica. Dirección del viento. Humedad. Nubosidad.</p> <p>Analiza las características de las eras geológicas.</p>			
© Terrae Didat.	Campinas, SP	v.20	1-9	e024006	2024

Tabla 3. Contenidos y competencias curriculares de la asignatura Ciencias de la Naturaleza y Salud y Ciencias Naturales y Salud. Fuente: Ministerio de Educación y Ciencias

<b>Educación Media: Ciencias Naturales y Salud</b>	
<b>1<sup>er</sup> año</b>	<b>2<sup>do</sup> año</b>
<p>Resuelve situaciones problemáticas que requieren la aplicación de las características de las pirámides y de las tramas tróficas de los ecosistemas.</p> <p>Emprende acciones tendientes a la preservación y conservación de los recursos naturales.</p> <p>Emprende acciones de emergencia ante las catástrofes naturales.</p> <p>Inundaciones.</p> <p>Sequías.</p> <p>Tormentas.</p>	<p>Interpreta los ciclos biogeoquímicos que se llevan a cabo en la naturaleza.</p> <p>Ciclos del agua, el carbono, el nitrógeno, el oxígeno y el fósforo.</p> <p>Analiza las teorías acerca del origen de la vida. Teoría del Creacionismo. Teoría de la Generación Espontánea. Teoría del Origen Cósmico de la Vida o Panspermia. Teoría de la Evolución Química y Celular.</p> <p>Analiza las teorías del origen del universo y de la formación de los planetas. Teoría del Big Bang. Teoría del universo estacionario. Teoría del universo oscilatorio. Teoría del universo inflacionario. Teoría de acreción. Teoría de los proto-planetes. Teoría de captura. Teoría laplaciana moderna. Teoría de la nebulosa moderna.</p> <p>Analiza la estructura, los movimientos y los eclipses del sol y de la luna.</p> <p>Describe los componentes de la hidrósfera y el ciclo hidrológico.</p> <p>Aguas oceánicas.</p> <p>Aguas continentales.</p> <p>Aguas atmosféricas.</p> <p>Clasifica las teorías orogénicas. Geosinclinal, isostasia, corriente magmática, deriva continental, tectónica de placas.</p>

En todos los bachilleros, se desarrolla la asignatura de Ciencias Naturales y Salud en el primer y segundo año de la media; cabe destacar que los contenidos vinculados a la Geología se desarrollan de manera somera, repitiendo algunas teorías ya desfasadas científicamente, como por ejemplo el geosinclinal y la isostasia (Tab. 3).

Como se mencionó anteriormente, la asignatura Geología es desarrollada solamente en el Bachillerato Científico con Énfasis en Ciencias Básicas en el primer año de la Educación Media; esta abarca contenidos y competencias como el estudio de las eras geológicas, la estructura de la Tierra, los agentes geológicos, propiedades de los minerales, clasificación de las rocas, las formaciones geológicas del Paraguay, mientras que se enfatiza más en el estudio del suelo, su formación, horizontes, clasificación y sobre los problemas de sus degradación, etc. (Tab. 4).

## Metodología

Esta investigación es del tipo cualitativo-descriptivo, no hay formulación de hipótesis en la investigación ya que esta solo trata de exponer en base a la literatura la situación de la enseñanza de la disciplina Geología en la educación media. Se han analizado los datos abiertos de la página del Ministerio de Educación y Ciencias, correspondientes a los años 2013 y 2016, a fin de conocer la distribución de los bachilleratos a nivel país, de acuerdo a la zona (urbana o rural).

Además, se ha llevado a cabo una encuesta del tipo transversal, durante el año 2021, a través de Google Forms, con respuestas cerradas y dirigidas a docentes que imparten la asignatura Geología en la Educación Media en el Paraguay, a fin de conocer su percepción sobre diversos tópicos de la enseñanza de dicha asignatura, de los cuales aplicaron 16 personas, 12 del género femenino y 4

Tabla 4. Contenidos y competencias curriculares de la asignatura Geología. Fuente: Ministerio de Educación y Ciencias

<b>1<sup>er</sup> año de la Educación Media</b>	
<b>Asignatura: Geología</b>	
Comprende las características de la geología histórica y los eventos sucedidos a través de ella	
Analiza la estructura de la Tierra	
Analiza la acción de agentes geológicos en la conformación de la corteza terrestre	
Analiza las características, propiedades y la clasificación de los minerales	
Analiza el ciclo y los procesos de formación de las rocas	
Clasifica las rocas según su composición y origen	
Reconoce las formaciones geológicas del Paraguay	
Analiza los procesos de formación y horizontes de los suelos	
Analiza las características de las clases de suelos del Paraguay	
Resuelve situaciones problemáticas relacionadas a la degradación y la conservación de los suelos	
Fomenta acciones tendientes a la conservación y la protección de los recursos geológicos del Paraguay	



diantes inscriptos en el énfasis en Ciencias Básicas, la disparidad es aún mayor en cuanto a matriculados por zona, siendo la zona urbana la de mayor cantidad. En cuanto a los matriculados en los distintos énfasis, se visualiza una mayor cantidad de alumnos en Ciencias Sociales, y esta situación no difiere en demasía en la zona rural y urbana (Fig. 3b).

### Matriculados en la educación media en el año 2016

Teniendo en cuenta el Bachiller Científico en el año 2016; existe mayor cantidad de matriculados que se encuentran en zona urbana que la zona rural (Fig. 3c). Con referencia a los matriculados en el énfasis en Ciencias Básicas, sigue la disparidad por zona, siendo la zona urbana la de mayor cantidad, y no existe un crecimiento sustancial de este énfasis con respecto al año 2013. En cuanto a los matriculados en los distintos énfasis, se denota una mayor cantidad de alumnos en el énfasis de Ciencias Sociales, en este caso la zona urbana casi duplica a los matriculados con respecto a zonas rurales (Fig. 3d).

### Resultados de encuestas de percepción a docentes que imparten la asignatura “Geología”.

Al examinar la distribución por edades de los docentes encuestados, se observa una diversidad en la composición de los educadores dedicados a la enseñanza de la Geología. Con un 31% de docentes en el rango de 30 a 20 años, un 38% en el grupo de 40 a 30 años, y un 31% superando los 40 años, se evidencia una distribución que abarca diferentes etapas de la vida profesional. Este panorama diversificado puede tener implicaciones significativas en la implementación de estrategias pedagógicas y en la actualización continua de conocimientos, aspectos cruciales para garantizar una enseñanza de calidad y relevante en el ámbito de la Geología dentro de la Educación Secundaria en el contexto paraguayo.

Además de analizar el rango etario de los docentes dedicados a la enseñanza de la Geología en la Educación Secundaria en Paraguay, resulta imperativo explorar la distribución geográfica de estos profesionales quienes fueron encuestados. Los datos revelan una dispersión geográfica significativa, con la mayoría de los profesores concentrados, respectivamente, en la región Central, seguida por Ñeembucú, Itapúa, Asunción y San Pedro.

Considerando la experiencia docente de los encuestados, los resultados revelan una diversidad en este aspecto, con 19% de los docentes acumulando más de 10 años de experiencia, 12% de los

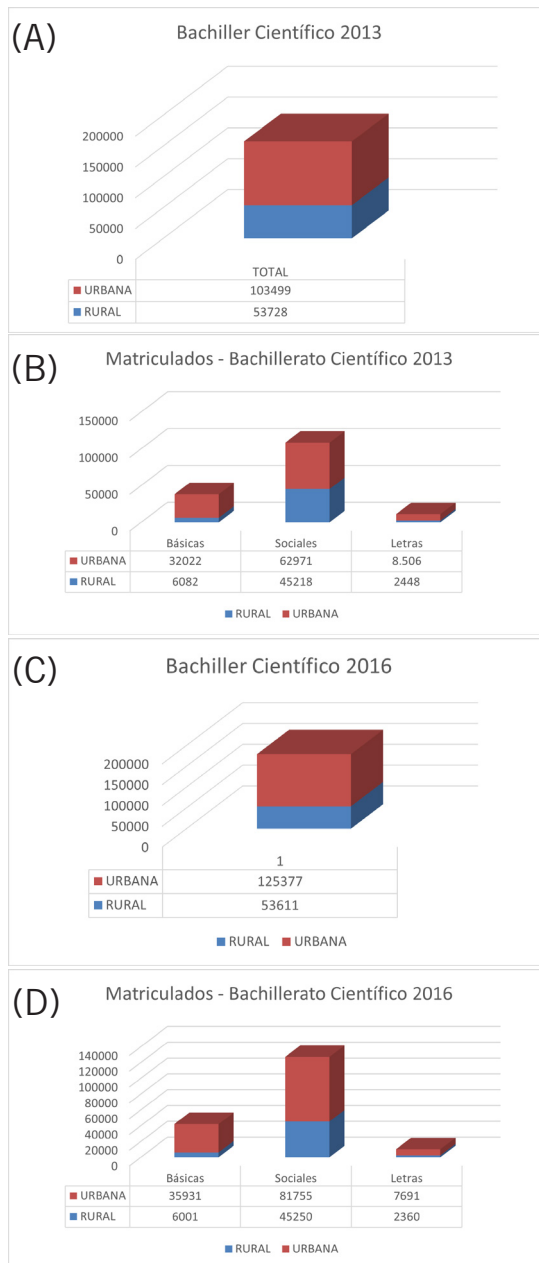


Figura 3. (A) Matriculados en la Educación Media en el Bachillerato Científico, discriminados por zona. (B) Matriculados en la Educación Media por énfasis y zona. (C) Matriculados en la Educación Media en el Bachillerato Científico, discriminados por zona. (D) Matriculados en la Educación Media por énfasis y zona. Fuente: Ministerio de Educación y Ciencias

profesionales con una trayectoria de 10 a 5 años, y 31% con un rango de experiencia de 5 a 1 año. Sorprendentemente, 38% de los docentes reportan tener menos de 1 año de experiencia en la enseñanza de la Geología. Esta variabilidad en la experiencia plantea interrogantes sobre la implementación de programas de desarrollo profesional y el intercambio de conocimientos entre profesionales con

experiencia consolidada y aquellos que están dando sus primeros pasos en la docencia de la Geología en el ámbito de la Educación Secundaria.

Al examinar el perfil académico de los docentes encuestados, se destaca la diversidad de áreas de educación superior en las cuales están formados. La mayoría de los profesionales provienen de la Educación en Ciencias Básicas, con un total de 44% de los docentes, seguido por aquellos con formación en Biología, totalizando el 32% de los educadores encuestados. Además, se observa una representación minoritaria en áreas de formación como Ciencias Ambientales, Agrarias e Ingenierías (6%), Ciencias Naturales (6%), Geología (6%), Química o Física (6%).

Con referencia al nivel de formación de los docentes que han realizado la encuesta, la mayoría de los profesionales poseen una licenciatura, representando el 50% de los docentes en estudio. A su vez, el 25% de los educadores han alcanzado el nivel de maestría o doctorado, evidenciando un compromiso con la formación académica avanzada. Se identifican, además, 19% de los docentes con formación en profesorado, mientras que el 6% cuenta con especialización. Esta variabilidad en las disciplinas de origen y el nivel de formación, plantea la cuestión de cómo estas cuestiones influyen en la metodología y enfoque pedagógico al impartir la Geología en el ámbito de la Educación Secundaria, así como la calidad de la enseñanza.

Al explorar las barreras que los docentes de Geología enfrentan en el desarrollo efectivo de los programas de la asignatura, se identifican desafíos significativos. La falta o escasa disponibilidad de información sobre los temas o unidades propuestas se destaca como la dificultad más común, afectando al 45% de los educadores en estudio. Asimismo, la falta de capacitación en algunos temas propuestos emerge como una preocupación relevante, impactando al 27% de los profesionales. Entre tanto, el 14% de los docentes señalan enfrentar dificultades relacionadas con la falta de conocimientos básicos por parte de los estudiantes. Sin embargo, un aspecto alentador es que 14% de los docentes encuestados indican no haber experimentado dificultades significativas en el desarrollo del programa. Estas percepciones variadas resaltan la complejidad de los desafíos que los educadores de Geología enfrentan en la implementación efectiva de la asignatura en el ámbito de la Educación Secundaria en Paraguay.

Considerando la percepción de los docentes sobre los temas más relevantes para la enseñanza

de la Geología, el 6% destacan la importancia de la clasificación de minerales y rocas por sobre los demás temas, sin embargo, de manera significativa, el 88% de los educadores, consideran que todas las áreas temáticas son igualmente importantes. Esta variabilidad de perspectivas sugiere la complejidad inherente a la enseñanza de la Geología, donde la interconexión de los diversos temas puede influir en la percepción de su importancia. La comprensión de esta diversidad de opiniones puede ser crucial para diseñar programas de estudio que aborden de manera equitativa las diversas facetas de la Geología en el contexto de la Educación Secundaria en Paraguay.

El análisis de la encuesta revela las preferencias marcadas de los docentes en cuanto a los recursos auxiliares utilizados con mayor frecuencia en la enseñanza de la Geología en el nivel medio. Una gran parte de los educadores destacan la utilidad de los libros como recurso fundamental. Simultáneamente, un número significativo de docentes muestra una preferencia por las nuevas tecnologías, haciendo uso de blogs, páginas web y otros recursos en línea para enriquecer la experiencia educativa. Además, se observa que, en menor medida, los profesores recurren a artículos científicos o académicos como complemento esencial para sus clases. Por otro lado, la incorporación de videos, aunque menos frecuente, también se identifica como una estrategia utilizada por los docentes encuestados. Estos resultados subrayan la diversidad de enfoques pedagógicos y la adaptabilidad de los docentes al aprovechar una gama variada de recursos auxiliares para enriquecer la enseñanza de la Geología.

Cabe mencionar que, aunque muchos docentes utilizan páginas web para el desarrollo de sus clases, el 63% de ellos no conoce sobre algún repositorio digital donde pueda obtener información sobre la Geología del Paraguay, dificultando la accesibilidad de los datos por parte de los estudiantes.

La evaluación de la percepción de los docentes que imparten Geología en la Educación Secundaria respecto al vínculo entre este nivel y la educación terciaria revela una variedad de opiniones. Mientras que el 47% de los docentes están de acuerdo con la existencia de un vínculo sustancial entre ambos niveles, destacando la continuidad y la relevancia de la enseñanza de la Geología, el 29% expresa una posición más contundente al indicar estar “muy de acuerdo” con esta conexión. Por otro lado, 18% de docentes manifiestan desacuerdo con la existencia de un vínculo significativo, y el 6% sostiene una

posición “muy en desacuerdo”. Estas divergencias en las percepciones subrayan la necesidad de explorar más a fondo la naturaleza de la transición entre los niveles secundario y terciario en la enseñanza de la Geología, así como las posibles implicaciones para el diseño de programas educativos más cohesionados y efectivos.

El análisis de la percepción de los docentes encuestados acerca de la suficiencia de la enseñanza de la Geología en este nivel revela que el 38% de los docentes están de acuerdo con la suficiencia actual, indicando que la enseñanza de la Geología cumple adecuadamente con sus objetivos en el nivel secundario, mientras que el 12% expresa una posición más firme al indicar estar “muy de acuerdo”. Por otro lado, 38% de docentes manifiestan desacuerdo con la suficiencia de la enseñanza actual de la Geología, y 6% de ellos sostiene una posición “muy en desacuerdo”. Estas variaciones en las percepciones resaltan la importancia de analizar las áreas específicas en las cuales se encuentran debilidades, así como las posibles áreas de mejora en la enseñanza de la Geología en el nivel secundario, buscando de tal forma garantizar una experiencia educativa más integral.

## Conclusión

Este trabajo es una aproximación a la problemática de la enseñanza de la Geología, específicamente en la educación media en el Paraguay. Mediante el análisis de la base de datos del MEC, se puede observar que los matriculados en Ciencias Básicas están rezagados a un segundo plano con respecto a la de Ciencias Sociales; sin demeritar esta área epistemológica de la ciencia, el desarrollo de las ciencias básicas debe ser prioritario para la comunidad educativa, de tal forma a construir ciudadanos informados de las ciencias, y específicamente en esta, la Geología, desarrollando una Geología contextualizada a la realidad del país, sus recursos y sus problemas ambientales.

En cuanto a la encuesta de percepción es muy somero sacar conclusiones ya que la muestra es muy pequeña con respecto a la población de docentes que imparten la asignatura de Geología en la educación media, pero sirve de borrador para

mejorar próximos sondeos en el futuro teniendo en cuenta otras consignas a indagar.

## Reflexiones finales

En Paraguay, las Geociencias se enseñan en el marco de las Ciencias Naturales en todos los niveles educativos; en la educación secundaria, la Geología se presenta como una asignatura exclusiva que se imparte únicamente en el primer año del Bachiller Científico en Ciencias Básicas (MEC, 2014). Sin embargo, su alcance es limitado en las zonas rurales, los contenidos curriculares carecen de una secuencia lógica y a menudo se repiten en los diferentes niveles. En el país no existe un profesorado exclusivo para enseñar Geología y/o Geociencias (excluyendo la carrera universitaria), sino que este está centrado en la formación en Ciencias Naturales para el 3<sup>er</sup> Ciclo EEB y para Educación Media, que le faculta en la enseñanza de asignaturas como Ciencias Naturales y Salud, Geología, Biología, Física y Química (estos dos últimos cuentan con un profesorado propio) etc.

En la enseñanza primaria y secundaria, no se lleva a cabo un debate específico sobre la Geología, a diferencia de otros países que abordan este tema desde la Didáctica de las Geociencias o la Didáctica de la Geología. En Paraguay, su abordaje está claramente integrado en las Ciencias Naturales (también llamadas Ciencias Básicas), lo que resalta la necesidad de realizar un estudio más amplio sobre la situación de la enseñanza de las Geociencias y/o la Geología en el país. Este estudio debe abarcar las problemáticas de enseñanza, los diseños curriculares, las capacitaciones de los docentes y la preparación de las instituciones educativas, destacando la necesidad de un enfoque específico para la Geología.

Pedrinaci (2011) sostiene que mejorar la formación de los estudiantes en Geología implica garantizar que los profesores encargados de impartir la materia cuenten con una formación adecuada en Geología. Además, destaca la importancia de desarrollar programas de estudio que incluyan una cantidad suficiente de contenido geológico y la provisión de recursos adecuados para la enseñanza de la Geología.

**Taxonomia CRediT:** • Contribuição dos autores: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise formal; Investigação; Metodologia; Visualização; Escrita – rascunho original; Escrita – revisão & edição – Néstor Salinas. Conceitualização; Curadoria de dados; Análise formal; Investigação; Escrita – rascunho original; Escrita – revisão & edição: Romina Celabe. Investigação; Metodologia; Visualização; Escrita – revisão & edição.

• Conflitos de interesse: Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito. • Aprovação ética: Não aplicável. • Disponibilidade de dados e material: Disponível no próprio texto. • Reconhecimentos: Não aplicável. • Financiamento: Não aplicável.



## Referencias

- Arias, D., & Bonan, L. (2015). Relevamiento de los contenidos curriculares de Ciencias de la Tierra en la formación de profesores de primaria de la ciudad de Buenos Aires. *Terræ Didactica*, 10(3), 455-460. doi: 10.20396/td.v10i3.8637363.
- Arias, D., Bonan, L., & Gonçalves, P. W. (2016). *Acciones de formación docente para la enseñanza de las ciencias de la Tierra*. XIX Simposio sobre Enseñanza de la Geología. Manresa, España: AEPECT, v. 19, 43-53.
- Arias, D., Bonan, L., & Gonçalves, P. W. (2018). Propuestas de formación docente para la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en Argentina. *Terræ Didactica*, 14(4), 355-362. doi: 10.20396/td.v14i4.8653826.
- Gonçalves, P. W., Sicca, N. A. L., Rodrigues, A., Souza, A. R. J. de, Figueiredo, B. I. de, Silva, H. R., Brino, M. L. de, ..., & Figueiredo, R. L. de. (2024). Reflexão sobre duas décadas do grupo de pesquisa colaborativa na formação de professores de Geociências: Interdisciplinaridade e Ciência do Sistema Terra. *Terræ Didactica*, 20(Publ. Continúa), e024002. doi: 10.20396/td.v20i00.8675100.
- Gorfinkiel, D. (2019). Geoscience education in Latin America and the Caribbean: An exploratory analysis. En Gorfinkiel, D (Ed.). (2019). *Geoscience in primary and secondary education*. v. 2, p. 38-56. Montevideo: UNESCO-
- Greco, R. (2019). Prólogo. in: King, C. *Explorando las Geociencias en todo el mundo (spanish version)*. IGEO. URL: <http://www.igeoscienced.org/download/exploring-geoscience-across-the-globe-spanish-version/>. Acceso 02.09.2023
- Lacreu, H. L. (1997). Transposición didáctica de las Geociencias. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 5(1), 37-48.
- Lacreu, H. L. (2012). *Raíces políticas del analfabetismo geológico*. In: Comunicaciones del XVII Simposio sobre Enseñanza de la Geología (pp. 91-99). Universidad de Huelva.
- Lacreu, H. L. (2014). *La polisemia de las Geociencias y sus consecuencias pedagógicas*. XIX Congreso Geológico Argentino, Córdoba.
- Lacreu, H. L. (2019). Geolodactica, desafíos para renovar la enseñanza de la Geología. *Terræ Didactica*, 15, 1-11, e019017. doi: 10.20396/td.v15i0.8654666.
- Macedo, B. (2019). Antecedentes. En: Gorfinkiel, D (Ed.). (2019). *Geociencias en la Educación Primaria y Secundaria: volumen 1: realidades y oportunidades en América Latina y el Caribe*. Montevideo: UNESCO. pp. 16-23.
- Ministerio de Educación y Cultura (2014). *Actualización Curricular del Bachillerato Científico de la Educación Media. Plan Específico: Énfasis en Ciencias Básicas y Tecnología*. Asunción: Paraguay.
- Ortiz, L., Demellenne, D., Díaz, J. J., Elías, R., Gimenez, L., Goetz, K., Machado, A., ..., & Perazzo, I. (2014). *La educación en su entorno: sistema educativo y políticas públicas en Paraguay*. Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP). URL: <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Paraguay/cadep/20160714114128/9.pdf>. Acceso 09.09.2023.
- Paraguay (1998). *Ley 1264 General de Educación Congreso de la Nación Paraguaya*. URL: <https://bacn.gov.py/archivos/3766/ley+1264+1998.pdf>. Acceso 09.09.2023.
- Pedrinaci, E. (2011). La Geología en la Educación Secundaria: Situación Actual y Perspectivas. *Macla. Revista de la Sociedad Española de Mineralogía*. 14, 32-37.
- Selles Martínez, J., y Bazán, M. (2019). Argentina todo por hacer... Gorfinkiel, D. (Ed.) (2019). *Geociencias en la Educación Primaria y Secundaria: volumen 1: Realidades y oportunidades en América Latina y el Caribe*. UNESCO Montevideo. pp 25-32. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371312>. Acceso 09.09.2023.
- Stewart, I. (2019). Foreword. King, C. *Exploring Geoscience Across the Globe*. International Geoscience Education Organisation. URL: [http://www.igeoscienced.org/wpcontent/uploads/2019/12/Geotextbook\\_Dec\\_2019.pdf](http://www.igeoscienced.org/wpcontent/uploads/2019/12/Geotextbook_Dec_2019.pdf) Acceso 10.10.2023.
- Villacorta, S. P., Sellés-Martínez, J., Greco, R., Oliveira, A. M., Castillo, A. M., & Regalía, D. A. (2019). *LAIGEO y su contribución a la mejora de la enseñanza y difusión de las Geociencias en América Latina y Caribe: actividades realizadas y proyectos futuros*. Serie Correlación Geológica, 35(2), 1-10.