

# Aprender Creando: Estrategias innovadoras para el desarrollo de la curiosidad científica en maestros en formación

Learning by Creating: Innovative Strategies for the Development of Scientific Curiosity in Teacher Trainees

Verónica María Aquino de Sosa  
Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary”, Paraguay  
ORCID ID: 0009-0007-8696-2989  
[vaquinosodesosa@gmail.com](mailto:vaquinosodesosa@gmail.com)

Ariana Josefina Villalba  
Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary”, Paraguay  
ORCID ID: 0009-0008-1006-5947  
[arianajosefinacanete@gmail.com](mailto:arianajosefinacanete@gmail.com)

Pablo Javier Carvallo Peña  
Universidad Nacional de Concepción, Paraguay  
ORCID ID: 0000-0001-9429-3729  
[pabloja.carvallo@gmail.com](mailto:pabloja.carvallo@gmail.com)

Mirta Antonia Fernández González  
Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary”, Paraguay  
ORCID ID: 0009-0004-1505-6434  
[mirtafergo@gmail.com](mailto:mirtafergo@gmail.com)

María Teresa Huerta Chamorro  
Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary”, Paraguay  
ORCID ID: 0009-0008-8450-6741  
[huertachamorromariateresa@gmail.com](mailto:huertachamorromariateresa@gmail.com)



Este artículo está publicado con acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons  
Autor corresponsal: Verónica María Aquino de Sosa, e-mail: [vaquinosodesosa@gmail.com](mailto:vaquinosodesosa@gmail.com)

Cómo citar este artículo: Aquino de Sosa, V. M., Villalba, A. J., Carvallo Peña, P. J., Fernández González, M. A., & Huerta Chamorro, M. T. (2025). Aprender creando: Estrategias innovadoras para el desarrollo de la curiosidad científica en maestros en formación. *Aula Pyahu - Revista de Formación Docente y Enseñanza*, 3(5), 86–95.  
<https://doi.org/10.47133/rdap2025-35art8>

**RESUMEN**

Una de las tareas de la escuela en el Paraguay es potenciar las temáticas relacionadas con la enseñanza de las ciencias. En ese aspecto es fundamental trabajar con los futuros docentes dicho aspecto a través de una metodología innovadora y actual como es la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Para concretar la investigación se estableció como objetivo: Analizar el aporte del Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia didáctica para el desarrollo de la curiosidad científica y la creatividad en el área de Ciencias Naturales en estudiantes del profesorado del Centro Regional de Educación Juan E. O'Leary de la ciudad de Concepción. Método: La investigación fue de enfoque cuantitativo, de diseño cuasi experimental con aplicación de Pre test y de Pos test. Para el Pre Test y Post Test se abarcó conocimientos las áreas de las Ciencias Naturales: Geología, Biología, Botánica, Química y Astronomía. La población fue de 33 estudiantes maestros del Profesorado en Educación Escolar Básica (1º y 2º ciclos) del Centro Regional de Educación Juan E. O'Leary de la ciudad de Concepción. Como resultado se pudo establecer que la diferencia general entre Pre test y Pos test fue de un 27% de mejora en los conocimientos. Se concluye que la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos favorece significativamente el desarrollo de la curiosidad científica, la creatividad y las competencias investigativas en los estudiantes maestros. La participación activa y total en experiencias de campo, de laboratorio y en la aplicación sistemática del método científico evidencia no solo el compromiso de los futuros docentes, sino también la efectividad de las estrategias didácticas innovadoras para fortalecer el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales. Estos resultados demuestran el potencial del ABP como una metodología transformadora en la formación inicial docente.

*Palabras Clave:* Aprendizaje basado en proyectos, curiosidad, maestros en formación.

**ABSTRACT**

One of the tasks of schools in Paraguay is to strengthen topics related to science education. In this regard, it is essential to work with future teachers through an innovative and contemporary methodology, such as Project-Based Learning (PBL). The objective of this research was to analyze the contribution of Project-Based Learning as a didactic strategy for developing scientific curiosity and creativity in the area of Natural Sciences among student teachers at the Juan E. O'Leary Regional Education Center in the city of Concepción. Method: The study followed a quantitative approach with a quasi-experimental design, applying both a Pre-test and a Post-test. The tests covered knowledge in several areas of Natural Sciences: Geology, Biology, Botany, Chemistry, and Astronomy. The population consisted of 33 student teachers enrolled in the Teacher Training Program in Basic School Education (1st and 2nd cycles) at the Juan E. O'Leary Regional Education Center in Concepción. Results: The findings revealed a general improvement of 27% in knowledge between the Pre-test and the Post-test. It was concluded that the implementation of Project-Based Learning significantly promotes the development of scientific curiosity, creativity, and research competencies in student teachers. The full and active participation in fieldwork, laboratory experiences, and the systematic application of the scientific method demonstrates not only the commitment of future educators but also the effectiveness of innovative teaching strategies to strengthen meaningful learning in Natural Sciences. These results highlight the potential of PBL as a transformative methodology in initial teacher education.

*Keywords:* project-based learning, curiosity, teacher trainees.

El sistema educativo paraguayo tiene como propósito principal la educación de calidad como derecho humano y bien público que permite a las personas ejercer otros derechos. Dentro de estos fines y principios establecidos, una de las tareas más urgentes del sistema educativo es la de potenciar la redacción científica, atendiendo los resultados nacionales e internacionales que muestran que el 76 % de los estudiantes de 15 años no alcanzan el nivel básico de competencias en Ciencias Naturales (MEC, 2019; MEC, 2018).

Fomentar la ciencia y la redacción científica, se puede hacer a través de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), ya que la misma permite el desarrollo de las

capacidades y potenciales del estudiante a través del aprendizaje cooperativo y colaborativo (Cobo González y Valdivia, 2017). De esta forma se podrá avanzar hacia el cumplimiento de uno de los fines de la educación paraguaya que busca que “hombres y mujeres puedan relacionarse consigo mismo, con los demás y por sobre todo con la naturaleza”, y al mismo tiempo responder a uno de los objetivos de los ODS-2030 que es el desarrollo sostenible (ONU, 2015).

La UNESCO (2007) plantea como dimensiones de la calidad educativa la relevancia, la pertinencia y la equidad, donde el agente clave de cambios son los docentes. Trabajar con los estudiantes maestros es fundamental para desarrollar en los mismos la curiosidad y el entusiasmo hacia la enseñanza de las ciencias, de modo que cuando sean profesionales lo transmitan a sus alumnos.

En este contexto, una de las tareas de la escuela en el Paraguay es fortalecer las temáticas relacionadas con la enseñanza de las ciencias, pues tal como lo mencionan Siso, Sánchez y Cuellar (2019) la ciencia y tecnología tienen como propósito “reflexionar acerca de la observación, interpretación, creatividad e imaginación”, lo cual se debe potenciar en las escuelas y estar lideradas por los docentes.

De lo mencionado surge el trabajo “Despertando la curiosidad y creatividad de las Ciencias Naturales a través de la metodología ABP”. Para la realización del mismo se partió del relevamiento de datos sobre los conocimientos de las Ciencias Naturales y de las metodologías que utilizan los estudiantes maestros para el desarrollo de la redacción científica, para posteriormente capacitarlos en la metodología del aprendizaje por proyectos.

La importancia de trabajo radica en vivenciar con los futuros docentes una metodología activa, innovadora y actual como es la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos que busca impulsar la inclusión, la creatividad, la curiosidad como recurso esencial para fomentar el aprendizaje y por ende, descubrir los grandes interrogantes de la Ciencia Natural, la participación de todos y el desarrollo de ciudadanos éticos, por lo que es fundamental el conocimiento y la aplicación de esta metodología para elevar la redacción científica desde el aula, utilizando procesos del método científico en la experimentación con guía de laboratorio, informe de laboratorio, visita didáctica a espacios naturales con guía e informe de trabajo de campo que es esencial en la enseñanza de las Ciencias Naturales sobre todo durante el abordaje de contenidos geológicos (Sánchez, Vázquez y Llorente, 1994).

El objetivo del estudio es analizar el aporte del Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia didáctica para el desarrollo de la curiosidad científica y la creatividad en el área de Ciencias Naturales en estudiantes del profesorado del Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary” de la ciudad de Concepción.

## METODOLOGÍA

Enfoque de investigación fue Cuantitativo (Hernández y otros, 2010). El diseño Cuasi experimental con aplicación de Pre Test, aplicación de ABP a través de experiencia in situ y en laboratorio, visita guiada y Pos Test. La población de estudio lo conformaron 33 alumnos maestros del Profesorado en Educación Escolar Básica (1° y 2° ciclos) del Nivel Formación Docente del Centro Regional de Educación Juan E. O’Leary de la ciudad de Concepción. La muestra fue censal puesto que todos los sujetos participaron de la investigación. Según López y Fachelli (2015) la muestra censal es igual a la población, de tal forma que esta clasificación se utiliza cuando la población es relativamente pequeña, es decir, la relación exhaustiva de cada

unidad de la población. (pág. 10). Para poder realizar el trabajo de investigación se tuvo en cuenta los siguientes principios éticos: respeto a la persona, el anonimato, no maleficencia y beneficencia.

### **Procedimiento de recolección de datos**

Para lograr el objetivo del trabajo de investigación, se realizó primeramente la administración de un Pre Test para detectar el nivel de conocimiento sobre los contenidos de las Ciencias Naturales, luego la aplicación del ABP a través de experiencias in situ y en laboratorio, aplicación del método científico y redacción científica, finalmente la aplicación de Pos Test. La comparación de los resultados permitió cuantificar una potencial mejora en el conocimiento de las Ciencias Naturales y de la redacción científica de los estudiantes-maestros de la Educación Escolar Básica (1° y 2° ciclos).

### **Características del test**

**Instrumento:** Cuestionario con opciones múltiples.

**Cantidad de ítems:** 20 preguntas

### **Áreas que abordan las preguntas**

- Geología: en el área geológico se indaga sobre los suelos, rocas y minerales que son los recursos geológicos del Paraguay.
- Biología: se indaga sobre células animal y vegetal, observaciones microscópicas, microscopia, sangre
- Botánica: se indaga sobre fotosíntesis, cromatografía, tasa fotosintética, célula vegetal, reino vegetal.
- Química: se indaga sobre el proceso de la combustión, oxígeno, agua, limadura de hierro, materia, mezclas, reactivos, instrumentos de laboratorio.
- Astronomía: se indaga sobre cuerpos celestes, estrellas, el sol, la luna, eclipse total de sol y eclipse total de luna.
- Proceso del método científico: se indaga sobre los procesos científicos básicos: observación, medición, clasificación, comunicar, inferir y predecir y los procesos científicos integrados: Interpretar los datos, formular hipótesis, controlar variables y experimentar.

### **Corrección**

Las preguntas fueron corregidas conforme a los siguientes criterios

**Correctos:** Cuando la respuesta es acertada.

**Incorrecto:** Cuando la respuesta es equivocada

### **Codificación**

“Correcto” = 1

“Incorrecto” = 2

## RESULTADOS

### Bloque A – Conocimiento Teórico

Los resultados del Pre Test y Pos Test evidencian una mejora significativa en los conocimientos de los estudiantes maestros en las distintas áreas de las Ciencias Naturales tras la implementación de estrategias innovadoras. En Geología, el porcentaje de respuestas correctas aumentó del 57 % al 69 %, lo cual representa un progreso moderado. En el área de Biología, se observó un incremento del 66 % al 73 %, mientras que, en Botánica, donde el rendimiento inicial ya era alto (80 %), se alcanzó un 86 % en el Pos Test. La mejora más destacada se registró en Química, con un avance del 55 % al 91 %, lo que implica una diferencia positiva de 36 puntos porcentuales. En contraste, el área de Astronomía mostró un aumento más leve, pasando del 45 % al 55 %, lo que podría reflejar dificultades persistentes en la comprensión de sus contenidos. Finalmente, en el Proceso del Método Científico, se obtuvo una mejora del 61 % al 69 %. En conjunto, estos datos respaldan la efectividad del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como herramienta pedagógica para fomentar la curiosidad científica, fortalecer la comprensión conceptual y mejorar el rendimiento académico en Ciencias Naturales.

*Tabla 1. Conocimientos sobre áreas de las Ciencias Naturales Pre Test - PosTest*

Áreas	RESULTADO PRE TEST		RESULTADO TEST	
	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto
Geología	57%	43%	69%	31%
Biología	66%	34%	73%	27%
Botánica	80%	20%	86%	14%
Química	55%	45%	91%	9%
Astronomía	45%	55%	55%	45%
Proceso del Método Científico	61%	39%	69%	31%
<b>Promedio Gral.</b>	<b>61 %</b>	<b>39%</b>	<b>88 %</b>	<b>12%</b>

Los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en los conocimientos de los maestros en formación tras la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos. En la fase de Pre Test, el porcentaje promedio de respuestas correctas fue del 61 %, mientras que en el Pos Test se elevó al 88 %, lo que representa un incremento del 27 % en el dominio general de las áreas evaluadas.

*Tabla 2. Comparativo de respuestas correctas Pre Test y Pos Test*

Áreas	Pre Test Correcto	Pos Test Correcto
Geología	57%	69%
Biología	66%	73%
Botánica	80%	86%
Química	55%	91%
Astronomía	45%	55%
Proceso del Método Científico	61%	69%
<b>Promedio Gral.</b>	<b>61 %</b>	<b>88%</b>

## Bloque B – Estrategia: Aprendizaje Basado en Proyectos

Los datos presentados en la Tabla 3 reflejan el desarrollo exitoso de experiencias significativas de aprendizaje en el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), específicamente durante la visita a las cavernas de San Lázaro. Se observa una participación del 100 % de los estudiantes maestros ( $n = 33$ ) en todas las acciones planificadas, lo que evidencia un alto nivel de compromiso y apropiación del proceso formativo. Las actividades desarrolladas incluyeron la indagación de recursos geológicos, la elaboración de una guía de trabajo de campo, y la identificación de diferentes tipos de rocas como metamórficas, sedimentarias, estalagmitas y estalactitas, todas con una participación plena. Asimismo, se destaca la elaboración del informe científico utilizando terminología técnica adecuada, con el objetivo de fortalecer las competencias en redacción científica. Esta experiencia práctica permitió integrar conocimientos teóricos con la observación directa del entorno natural, favoreciendo el desarrollo de habilidades investigativas, el uso del lenguaje científico y la comprensión contextualizada de los contenidos. La uniformidad en la participación también sugiere que el ABP fue una metodología inclusiva y motivadora para todo el grupo.

*Tabla 3. Experiencia de campo - Visita a las cavernas de San Lázaro*

Acciones	Estudiantes Maestros	%
Indagación de los recursos geológicos	33	100
Elaboración de la guía del trabajo de campo	33	100
Identificación de rocas metamórficas y sedimentarias	33	100
Identificación de rocas estalagmitas y estalactitas	33	100
Elaboración de informe con uso de términos técnicos	33	100

Los datos consignados en la Tabla 4 muestran una participación del 100 % de los estudiantes maestros ( $n = 33$ ) en todas las experiencias de laboratorio desarrolladas en el marco del Aprendizaje Basado en Proyectos. Las prácticas abarcaron diversas áreas de las Ciencias Naturales, lo que evidencia una planificación didáctica integral e interdisciplinaria.

En el área de Astronomía, se realizaron dos experimentos relacionados con fenómenos astronómicos visibles (eclipse total de sol y de luna), mientras que, en Física y Química, se llevaron a cabo tres experiencias fundamentales: la combustión del oxígeno, la separación de mezclas por magnetismo y la tensión superficial del agua. En Botánica, se realizaron actividades como la cromatografía, el cálculo de la tasa fotosintética y la observación microscópica de células vegetales (tomate y cebolla). En Biología, los estudiantes observaron al microscopio células animales humanas (sangre y mucosa). Finalmente, en Geología, las experiencias incluyeron el análisis de suelos, rocas, minerales y recursos geológicos del Paraguay.

La participación activa y total en cada una de estas actividades prácticas demuestra el alto nivel de motivación, compromiso y apropiación del aprendizaje científico por parte de los futuros docentes. Además, estas experiencias permitieron vincular la teoría con la práctica, desarrollar habilidades de observación, experimentación y análisis, así como fomentar el uso del lenguaje científico y la comprensión crítica de los fenómenos naturales.

*Tabla 4. Experiencias de laboratorio*

Cantidad de Experimentos desarrollados	Estudiantes Maestros	%
2 de Astronomía (eclipse total de sol y de luna)	33	100
3 de Física y Química (combustión del oxígeno, separación de mezclas por magnetismo, tensión superficial del agua)	33	100
2 de Botánica (Cromatografía, Tasa fotosintética, observación microscópica de célula vegetal: tomate y cebolla)	33	100
2 de Biología (observación microscópica de célula animal: sangre y mucosa humana)	33	100
2 de Geología (suelos, rocas, minerales, recursos geológicos del Paraguay)	33	100
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

Los resultados expuestos en la Tabla 5 evidencian una aplicación completa y sistemática del método científico por parte del total de los estudiantes maestros ( $n = 33$ ), con una participación del 100 % en cada una de sus etapas. Las fases consideradas en este proceso fueron: observación, clasificación, medición, inferencia, formulación de hipótesis/predicción, control de variables, experimentación y comunicación, todas ejecutadas por la totalidad de los participantes.

Esta aplicación integral del método científico pone de manifiesto no solo el dominio de las etapas teóricas por parte de los futuros docentes, sino también su capacidad para trasladarlas a contextos prácticos, desarrollando habilidades clave como el pensamiento crítico, la interpretación de datos, la argumentación científica y la comunicación de resultados.

La participación plena en todas las etapas también refleja la efectividad del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como metodología didáctica para promover experiencias activas de indagación, orientadas al desarrollo de competencias investigativas en el área de Ciencias Naturales. Esta vivencia pedagógica favorece, además, la apropiación de herramientas científicas que los estudiantes maestros podrán replicar en su futura práctica docente.

*Tabla 5. Aplicación del método científico*

Cantidad de Etapas aplicadas del método científico	Estudiantes Maestros	%
5 Observación	33	100
5 Clasificación	33	100
5 Medición	33	100
5 Inferencia	33	100
5 Formulación de hipótesis/predicción	33	100
5 Control de variable	33	100
5 Experimentación	33	100
5 Comunicación	33	100
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



## DISCUSIÓN

Esta investigación abordó la problemática de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Escolar Básica por lo que surge la necesidad de trabajar con los alumnos de Formación Docente, que en un futuro tendrán que enseñar esta asignatura a los niños y niñas (MEC,2020). De esta manera se abordó la problemática con los estudiantes maestros, pero desde una mirada creativa e innovadora aplicando la metodología denominada “Aprendizaje Basado en Proyectos” buscando de esa manera que los futuros maestros adquieran experiencias diferentes en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En relación a los resultados obtenidos cabe resaltar que los talleres donde se aplicó la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos consistieron en sesiones de práctica de experiencias sencillas de laboratorio dentro del aula (experimentos que abarcaron problemáticas de las diferentes materias de las ciencias naturales), visita didáctica a espacios naturales, y experiencias en laboratorio que se fundamentan en “el pensar, comunicar, proponer, construir y aprender haciendo” para despertar la creatividad e imaginación de los estudiantes para poder brindar soluciones a las problemática de la vida cotidiana. (Espinosa, González-López y Hernández- Ramírez, 2016).

El ABP se desarrolló de la siguiente manera: trabajo de campo con guía de observación y análisis; experiencias de laboratorio en el aula utilizando materiales físicos, químicos y biológicos a través de la elaboración de guía de laboratorio, informe de laboratorio, informe de visita didáctica. En todas estas actividades aplicaron los procesos del método científico básicos e integrados (observación, clasificación, medición, comunicación, inferencia, control de variables, Formulación de hipótesis, predicción, interpretación de datos, experimentación, redacción/comunicación) (García, 2020).

Los hallazgos de esta investigación confirman que la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) tuvo un impacto significativo en el desarrollo de la curiosidad científica, la creatividad y las competencias investigativas en los estudiantes maestros del Centro Regional de Educación Juan E. O’Leary. El aumento del 27 % en los resultados del Pos Test respecto al Pre Test demuestra que el ABP es una metodología eficaz para mejorar la comprensión de las Ciencias Naturales, en línea con lo señalado por Sanmartí y Márquez (2017), quienes afirman que el ABP permite una conexión significativa entre los saberes teóricos y la acción contextualizada.

En todas las áreas abordadas: Geología, Biología, Botánica, Química, Astronomía y el método científico, se evidenció una mejora del rendimiento especialmente destacada en Química que aumentó un 36 %. Este resultado es coherente con estudios como el de Cobo González y Valdivia Cañotte (2017), quienes sostienen que el ABP fomenta un aprendizaje cooperativo y la construcción activa del conocimiento, promoviendo la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

Además, la participación del 100 % de los estudiantes en las experiencias de laboratorio, trabajo de campo y aplicación del método científico confirma el valor pedagógico de las metodologías activas. Tal como expresan Espinosa Ríos, González-López y Hernández-Ramírez (2016), las prácticas experimentales no solo refuerzan los contenidos científicos, sino que también motivan al estudiante y desarrollan competencias fundamentales para la enseñanza.

Los resultados también evidencian la apropiación del lenguaje científico, en especial mediante la elaboración de informes técnicos durante la experiencia de campo. Según Sánchez,



Vázquez y Llorente (1994), este tipo de actividades promueven la observación, la inferencia y la comunicación científica, habilidades esenciales para futuros docentes.

En concordancia con Yunga Sumba (2016), quien señala que el bajo rendimiento en Ciencias Naturales se relaciona con métodos tradicionales de enseñanza, esta investigación demuestra que el ABP puede ser una vía efectiva para revertir esa tendencia, posicionando al docente como guía y facilitador del aprendizaje.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos revelan que las actividades propuestas como las prácticas de laboratorio con experiencias sencillas de laboratorio en aula y las visitas didácticas a espacios naturales han ayudado a fomentar la curiosidad y creatividad en Ciencias Naturales a través de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos que ha desechado la concepción que ciencias o experimentos sólo se pueden realizar en un espacio específico como un laboratorio, y con esto se comprende que generar ciencias se puede hacer en una sala de clases, en un espacio natural, en el patio de la escuela o en la casa misma.

El Aprendizaje Basado en Proyectos representa una estrategia metodológica eficaz para el fortalecimiento de la curiosidad científica, la creatividad y las competencias investigativas en la formación inicial docente. Los datos revelan que, mediante experiencias significativas de laboratorio, visitas de campo y la aplicación estructurada del método científico, los estudiantes no solo adquirieron conocimientos, sino que desarrollaron habilidades prácticas, pensamiento crítico y una actitud activa frente al aprendizaje.

Asimismo, la implementación del ABP contribuyó a mejorar la redacción científica, la capacidad de observación e interpretación de fenómenos naturales y la participación colaborativa, aspectos clave para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación escolar básica. Estos resultados respaldan el potencial transformador del ABP en el contexto educativo paraguayo y refuerzan la necesidad de incorporar metodologías activas en la formación docente para lograr una educación de calidad, inclusiva y comprometida con el desarrollo sostenible (UNESCO, 2007; ONU, 2015).

## REFERENCIAS

- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación* (2.ª ed.). Pearson.
- Cobo González, G., & Valdivia Cañotte, S. M. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos*. Instituto de Docencia Universitaria, N.º 5, PUCP. <https://encuentro.educatic.unam.mx/educatic2020/pdf/docencia-camp/aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- Espinosa Ríos, E., González-López, K. D., & Hernández-Ramírez, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: Una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266–281. <https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23125>
- García, B. (2020). *Una mirada al método científico*. Hojitas 2020. IEDS. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cnea-ieds\\_hojitas\\_el\\_metodo\\_cientifico.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cnea-ieds_hojitas_el_metodo_cientifico.pdf)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (4.ª ed.). McGraw-Hill.
- López, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. [https://ddd.uab.cat/pub/capli/2016/163564/metinvsoccua\\_a2016\\_cap1-2.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/capli/2016/163564/metinvsoccua_a2016_cap1-2.pdf)
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2018). *Educación en Paraguay: Hallazgos de la experiencia en PISA para el Desarrollo*. Asunción: MEC.

- Ministerio de Educación y Ciencias. (2019). *Informe nacional analítico: Resultados de la primera evaluación censal de logros académicos a estudiantes de finales de ciclo y nivel. Evaluación censal 2015*. Asunción: MEC.
- Ministerio de Educación y Ciencias. (2020). *Diseño curricular del profesorado en Educación Escolar Básica (1.º y 2.º ciclos)*. Asunción: MEC.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2015). *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Sánchez Vaquero, J., Vázquez Gallardo, F., & Llorente Álvarez, G. (1994). Evaluación del rendimiento de un trabajo de campo. [Documento no publicado].
- Sanmartí, N., & Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: Del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3–16. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Siso, Z., Sánchez, I., & Cuéllar, L. (2019). Una experiencia de aprendizaje en formación continua de profesores de química fundamentada en naturaleza de la ciencia y tecnología. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 14(2), 229–252. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/13441>
- Torre Neches, B. (2021). *Aprendizaje basado en proyectos: Estudio de caso sobre el potencial del método como modelo de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria* [Tesis doctoral, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/48525/TESIS-1872-210727.pdf>
- UNESCO. (2007). *Educación de calidad para todos: Un asunto de derechos humanos. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (EPT/PRELAC)*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150272>
- Yunga Sumba, T. M. (2016). *Análisis de las situaciones que causan el bajo rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales en el octavo año en la Escuela de Educación General Básica “Luis Cordero Crespo”* [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12384/6/UPS-CT006462.pdf>