

Evaluación del impacto de un curso de capacitación docente en astronomía mediante tickets de entrada-salida.

Jorge Báez Araya^{*1}, Beatriz Valdivia Flores¹, Lara Rodríguez De Andrade¹

Resumen

El siguiente trabajo de tesis de pregrado, en etapa de desarrollo, tiene como objetivo evaluar el impacto de la implementación de un curso de formación continua en astronomía del sistema Sol-Tierra-Luna en el conocimiento disciplinar de un grupo de 15 profesores de Educación Básica. Se analizan los tickets de entrada y salida respondidos en las clases de los tópicos de día/noche, estaciones del año, fases de la Luna, eclipses, escalas, movimientos y movimiento aparente del cielo. Los tickets consisten de preguntas abiertas de cada contenido y se evalúan mediante rúbricas confeccionadas para este fin. Se contrastan las respuestas obtenidas al inicio y al final de cada sesión para detectar posibles cambios. Además, se analizan las respuestas entregadas en una tarea específica en los tópicos de estaciones del año y fases de la Luna. En los resultados preliminares se evidencian mejoras de aprendizajes desde un 12,8% en el tema de fases de la Luna, además de un 87% de mejora en los resultados generales de los tickets de entrada-salida.

Palabras clave: Formación docente continua, astronomía, docencia, evaluación comparativa.

Abstract

This ongoing study aims to assess the impact of implementing a continuing education course in astronomy—focused on the Sun–Earth–Moon system—on the disciplinary knowledge of a group of 15 primary school teachers. The research analyzes entry and exit tickets completed during lessons addressing topics such as day and night, the seasons, Moon phases, eclipses, scales, motions, and the apparent movement of the sky. Each ticket includes open-ended questions related to the topic covered and is evaluated using specifically designed rubrics. Responses collected at the beginning and end of each session are compared to identify potential changes in understanding. Additionally, a specific task on the topics of seasons and Moon phases is examined to complement the analysis. Preliminary findings indicate a noticeable improvement in learning outcomes, with a 12.8% increase in understanding of Moon phases and an overall 87% improvement in the entry–exit ticket results. These initial results suggest that targeted professional development in astronomy can effectively enhance teachers’ conceptual understanding of fundamental Earth–Space Science phenomena, contributing to stronger disciplinary foundations in science education.

Keywords: In-service teacher training, astronomy, teaching, comparative evaluation.

1. Introducción

Chile posee condiciones privilegiadas gracias a los cielos de la zona norte, los cuales se han constituido como una ventana en la cual los científicos descubren y entienden cada vez más el universo. Así, Chile posee una importante capacidad astronómica, la cual se incrementará en la próxima década al 70% del total existente a nivel mundial, evidenciando la necesidad de valorar, proteger y educar sobre este patrimonio natural no solo en Chile, sino en la humanidad (Ponce, 2018). Sin embargo, los docentes en Chile poseen poco conocimiento en astronomía y gran presencia de concepciones alternativas en tópicos astronómicos, principalmente en Educación Básica (Rodrigues et al., 2023).

En respuesta a este contexto, se ha podido observar una gran oferta de cursos de formación continua docente en astronomía en Chile en la última década. No obstante, el estudio de Rodrigues et al. (2024) ha mostrado que muchos de estos cursos no suelen cumplir con las mejores prácticas recomendadas para programas de desarrollo profesional. Los autores han encontrado que la mayoría de ellos tiene corta duración y una gran concentración de contenidos, además de tener poca o ninguna instancia de evaluación y seguimiento a los profesores participantes. Asimismo, establecieron factores claves para que un programa de capacitación en astronomía sea efectivo e impacte en el conocimiento de los docentes en ejercicio, basado en la revisión de literatura de Darling-Hammond et al. (2017). Entre ellos, se establece la duración sostenida de al menos 20 horas, la evaluación constante de los contenidos que se enseñan durante el curso y el alineamiento con la práctica profesional de los docentes participantes.

Bajo este marco, se ofreció entre mayo y octubre del 2025 un curso de formación continua en astronomía para Educación Básica centrado solamente en el sistema Sol-Tierra-Luna y sus consecuencias. Se implementó en un formato híbrido, con seis sesiones presenciales de 3 horas cada una distribuidas a lo largo de los meses e intercaladas con varias tareas virtuales. Las clases presenciales se centraron principalmente en actividades prácticas que puedan ser transferidas a la sala de clase, mientras que las tareas virtuales se diseñaron para reforzar los contenidos, fomentar la reflexión y conectar con la práctica docente. En este trabajo, se evalúa el impacto de este curso en el conocimiento disciplinar de los profesores participantes.

2. Metodología

Este trabajo está enmarcado en un proyecto que tiene como objetivo diseñar, implementar e investigar un programa de capacitación en astronomía para docentes de Educación Básica. La investigación se realiza como un estudio de caso exploratorio de diseño mixto, con múltiples fuentes de datos. El presente estudio se enfoca solamente en los tickets de entrada y salida

respondidos por los participantes en cuatro sesiones presenciales y una tarea virtual de retroalimentación efectiva.

En el curso de capacitación participaron 15 docentes de Educación Básica, todos de la Región Metropolitana. Durante el desarrollo de cada sesión presencial se aplicó un ticket con una pregunta abierta sobre los contenidos a aprender justo al inicio de la clase (ticket de entrada) y, al finalizar la sesión, se volvió a aplicar el mismo ticket (ticket de salida). Los tickets se aplicaron en los siguientes tópicos relacionados con el sistema Sol-Tierra-Luna: día/noche, estaciones del año, fases de la Luna, eclipses, escalas de tamaño y distancia, movimientos y movimiento aparente del cielo. Para el tópico de las fases de la Luna, por ejemplo, se hizo la siguiente pregunta: “¿Qué son las fases de la Luna? Explica cómo se producen.”

Para cada ticket, se construyó una rúbrica de evaluación, la cual se estructura como una matriz de doble entrada que contiene criterios valorativos, descripciones específicas e indicadores precisos. Esta estructura sistemática no sólo simplifica el proceso de evaluar los desempeños, sino que también permite visualizar los niveles de progresión que el estudiante logra a lo largo de su aprendizaje (Brookhart, 2018). Una vez listas, se aplicaron las rúbricas de evaluación a todos los tickets que los profesores habían contestado. Con los puntajes obtenidos en cada tópico, se hizo una comparación directa y numérica entre los resultados de los tickets de entrada (lo que sabían al empezar) y los tickets de salida (lo que sabían al terminar).

De forma adicional, se eligió analizar las respuestas a una de las tareas realizadas en formato virtual, específicamente en los tópicos de estaciones del año y fases de la Luna, los cuales tienen una gran incidencia de concepciones alternativas en docentes de Educación Básica (Rodrigues et al., 2023). En esta tarea, se presentó una respuesta ficticia de un estudiante de tercero básico a una pregunta de cada tópico y se pidió a los profesores que realizaran una retroalimentación efectiva que permitiera que el estudiante mejorara sus conocimientos. Una semana después, se pidió a los profesores que leyeran un texto sobre las ideas previas de alumnos de educación básica acerca de estos tópicos e hicieran ajustes a su retroalimentación. Las respuestas de los profesores a esta tarea también se están evaluando con una rúbrica construida en este trabajo y se contrastarán con los tickets de entrada y salida de los tópicos correspondientes. Además de los puntajes numéricos obtenidos en cada rúbrica, se están identificando los patrones de pensamiento más comunes que emergen de las respuestas.

3. Resultados

El presente trabajo aún se encuentra en etapa de desarrollo. Como resultado preliminar, al analizar el contraste de Tickets de Entrada v/s Tickets de Salida, se pudo evidenciar que 40 de los 46 tickets ejecutados presentaron mejoras, 4 presentaron disminución y 2 se mantuvieron neutrales.

Al mismo tiempo, se evidenciaron mejoras diferenciadas por tópicos. Los tickets de fases de la Luna y Eclipses registraron el menor porcentaje de avance, con un 12,8% de mejora respecto a los tickets de entrada. Los de Movimiento Aparente del Cielo presentaron un progreso del 19,7%. En los tickets de Escalas y Movimientos, se observó un aumento del 34,9%. Finalmente, los tickets de día/noche y estaciones del año alcanzaron la mejora más notable, correspondiente al 43,1% (ver Tabla 1).

Tabla 1

Promedio puntaje tickets de entrada y salida con su variación correspondiente

	Entrada	Salida	Máximo	Variación
Ticket N°1	16,25	23,25	30	43,1%
Ticket N°2	19,5	22	30	12,8%
Ticket N°3	21,5	29	35	34,9%
Ticket N°4	19,6	24,4	30	19,7%

4. Conclusiones

En general, los resultados preliminares obtenidos evidencian mejoras en los conocimientos de los profesores participantes en el programa de capacitación de astronomía antes y después de cada sesión.

Estos resultados demuestran que las sesiones y tareas del curso lograron que los docentes en ejercicio reforzaran e incrementaran sus conocimientos en las temáticas señaladas anteriormente, dando cuenta además de sus limitaciones y preconcepciones existentes, algunas de estas personales y otras generalizadas dentro del grupo de docentes.

Al ser una investigación en desarrollo, por el momento solo se puede dar cuenta de los resultados cuantitativos obtenidos de forma preliminar. Sin embargo, se espera analizar en más detalle el contenido de las respuestas obtenidas y contrastar estos resultados con las respuestas de la tarea de retroalimentación efectiva. Se espera obtener un análisis más profundo y resultados más minuciosos para la mejora del modelo ya implementado, proyectando también la mejora de los aprendizajes de Astronomía en docentes ya vinculados a la educación dentro de salas de clases.

Referencias

- Brookhart, S. M. (2018). Appropriate criteria: Key to effective rubrics [Criterios apropiados: La clave para rúbricas efectivas]. *Frontiers in education*, 3. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00022>
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
- Ponce, M. (2018). Cielos de Chile: Desde la Tierra al universo. *Ministerio de medio ambiente, gobierno de Chile*. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Cielos_2018_Chilean_Skies.pdf
- Rodrigues, L., Pompea, S. M., Meneses, A., & Montenegro, M. (2024). A characterization of astronomy teacher professional development programs in Chile [Una caracterización de los programas de desarrollo profesional docente en astronomía en Chile]. *Journal of Science Teacher Education*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/1046560x.2024.2375840>
- Rodrigues, L., Montenegro, M., & Meneses, A. (2023). Mapping the astronomy content knowledge of Chilean in-service teachers [Mapeo del conocimiento disciplinar en astronomía de profesores chilenos en ejercicio]. *International Journal of Science Education*, 45(6), 451-469. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2164704>