

## **Impacto disciplinar y actitudinal de un programa de capacitación docente en astronomía para Educación Básica**

Paula Mansilla Rivera\*, Lara Rodrigues

### **Resumen**

La presente investigación de tesis de pregrado analiza el impacto de un programa piloto de capacitación docente en astronomía dirigido a profesores de Educación Básica de la Región Metropolitana. El estudio surge frente a la paradoja nacional que combina un liderazgo mundial en investigación astrofísica con bajos niveles de comprensión pública y escolar en astronomía. El objetivo es evaluar los cambios en el conocimiento disciplinar y las actitudes hacia la astronomía tras la participación en un curso extensivo de seis meses, diseñado bajo criterios de desarrollo profesional de calidad y alineado con el currículo chileno. La metodología se enmarca en un enfoque cuantitativo, utilizando un diseño pre-experimental con pretest y postest aplicados a 15 docentes participantes. Los instrumentos empleados fueron una prueba de conocimiento sobre el sistema Sol-Tierra-Luna (TASTL) y la Encuesta de Actitudes hacia la Astronomía (SATA). Los resultados preliminares evidencian una mejora en la comprensión conceptual y una actitud más positiva hacia la astronomía, particularmente en las dimensiones de valor y afecto. Se espera que los resultados finales permitan fortalecer estrategias de formación continua y aportar evidencia sobre el impacto de programas contextualizados en la enseñanza de la astronomía escolar.

**Palabras clave:** Astronomía, educación básica, desarrollo profesional.

## Abstract

This research analyzes the impact of a pilot teacher training program in astronomy aimed at primary school teachers in Chile. The study addresses the national paradox of leading global astrophysical research while maintaining low levels of public and educational understanding of astronomy. The objective is to evaluate changes in disciplinary knowledge and attitudes toward astronomy after participating in a six-month extensive course designed under quality professional development criteria and aligned with the Chilean curriculum. The research follows a quantitative approach with a pre-experimental pretest–posttest design applied to 15 in-service teachers. Two instruments were used: the Astronomy Content Knowledge Test on the Sun-Earth-Moon system (TASTL) and the Survey of Attitudes Toward Astronomy (SATA). Preliminary findings indicate improvement in conceptual understanding and more positive attitudes toward astronomy, particularly in the value and affect dimensions. Final results are expected to contribute to evidence-based strategies for effective, contextualized teacher professional development in astronomy education.

**Keywords:** Astronomy, primary education, continuing education, teacher training.

## 1. Introducción

Chile es reconocido a nivel mundial como un centro de investigación en astrofísica de primer nivel, albergando los observatorios más importantes del planeta. Sin embargo, existe una paradoja: mientras nuestra capacidad científica es de excelencia, los niveles de conocimiento de astronomía en la población chilena son notablemente bajos (Marinovic, 2016).

Esta brecha entre la investigación de elite y la educación ciudadana tiene su origen en las aulas. La astronomía en el sistema escolar chileno tiene una presencia limitada y fragmentada dentro del currículo de Ciencias Naturales, estando presente solo en 1° y 3° Básico y 1° y 2° Medio. Los docentes en Chile presentan un bajo nivel de conocimiento astronómico y muchas concepciones alternativas asociadas, principalmente en Educación Básica y particularmente en contenidos del sistema Sol-Tierra-Luna (Rodrigues et al., 2023). Además, los programas de desarrollo profesional capacitación docente en astronomía disponibles para docentes suelen ser cortos y con muchos contenidos concentrados, carecen de seguimiento y no son evaluados en su impacto real sobre la práctica docente (Rodrigues et al., 2024).

Frente a este escenario, se desarrolla un proyecto que tiene como objetivo diseñar, implementar e investigar un programa de capacitación en astronomía del sistema Sol-Tierra-Luna para docentes de Educación Básica. La capacitación se diseñó con base en los factores de efectividad de desarrollo profesional identificados por Darling-Hammond et al. (2017). El curso se implementó en un formato híbrido, con seis sesiones presenciales de 3 horas cada una distribuidas a lo largo de cinco 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. Enmarcado en este proyecto, el presente estudio busca responder a una pregunta central: ¿Cuál es el impacto de este programa piloto en el conocimiento disciplinar y en las actitudes hacia la astronomía de los docentes participantes?

## 2. Metodología

El proyecto en el cual se enmarca este trabajo plantea una investigación tipo estudio de caso exploratorio de diseño mixto, con múltiples fuentes de datos. El presente estudio se enfoca solamente en los tests de conocimiento y actitudes hacia la astronomía respondidos al inicio y al final del programa de capacitación, por lo que sigue un enfoque cuantitativo con un diseño pre-experimental de pretest-postest de un solo grupo. Para contextualizar los hallazgos, se realizará un análisis comparativo secundario con los datos de una Escuela de Verano, que aplicó los mismos contenidos y actividades presenciales en modalidad intensiva.

El programa piloto se implementó entre mayo y octubre del 2025 y participaron 15 docentes de Educación Básica de la Región Metropolitana. El 86.7% no tenía ninguna formación previa en astronomía, representando el perfil docente objetivo para esta capacitación. La Escuela de Verano (modalidad intensiva) se implementó en enero del 2025, con 8 docentes participantes. Dada la larga duración del programa piloto (5 meses), este se identifica como de "modalidad extensiva", mientras que la Escuela de Verano se identifica como "modalidad intensiva", por su corta duración.

Para evaluar el impacto de ambos programas en el conocimiento de astronomía de los participantes, se aplicó el Test de Astronomía del Sistema Sol Tierra Luna (TASTL), un cuestionario de: 20 ítems de selección opción múltiple, provenientes principalmente del Inventario de Conceptos de Astronomía y Ciencia Espacial (ASSCI, Sadler et al., 2010), los cuales ha sido previamente validados. El impacto del programa en las actitudes de los participantes se evalúa mediante la Encuesta de Actitudes Hacia la Astronomía (SATA, Zeilik et al., 1999), un instrumento de 34 ítems en escala Likert que contiene cuatro dimensiones de análisis: Dificultad, Competencia Cognitiva, Valor y Afecto. Esta encuesta cuenta con una versión en español previamente validada.

El TASTL se aplicó en formato lápiz y papel de forma presencial mientras que el SATA se aplicó mediante formulario online. Ambos se respondieron al inicio (antes de cualquier intervención) y al final (al terminar las clases) de cada curso. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado autorizando el uso de sus respuestas en esta investigación. Los resultados de los pre y post-test de ambos instrumentos se analizaron mediante estadística descriptiva, calculando los puntajes promedio total y los puntajes promedio por dimensión de actitud y tema de astronomía antes y después de cada curso. Además, se realizan pruebas t de Student para verificar si la diferencia observada entre pre y post test del programa de modalidad extendida es significativa.

### 3. Resultados

Al tratarse de un trabajo en desarrollo, los resultados presentados son preliminares. En relación al conocimiento disciplinar, ambas muestras (modalidades intensiva y extensiva) obtuvieron un porcentaje de acierto promedio de 34,4% en el pre-test, mostrando un mejor desempeño en la temática día y noche y peor desempeño en escalas. Los participantes del curso intensivo tuvieron un promedio de 55,6% en el post-test y se observó una mayor diferencia en sus puntajes en el tema movimiento aparente y menor diferencia en fases de la Luna. En particular, llama la atención en la disminución del porcentaje de acierto de dos ítems relacionados con las fases de la Luna luego de la implementación de la Escuela de Verano. Los resultados del post-test del curso extensivo aún se están analizando.

Respecto a las actitudes hacia la Astronomía, ambas muestras obtuvieron mayor puntaje inicial en las dimensiones de afecto y valor, y menor puntaje en competencia cognitiva y dificultad.

Esta última dimensión tiene escala invertida; mientras más bajo puntaje, más difícil se percibe la astronomía. En el post-test, los participantes del curso intensivo tuvieron un leve aumento en las dos primeras dimensiones y una pequeña disminución en las dos últimas, es decir, aumentó su interés y disfrute por la astronomía, pero la pasaron a percibir como más difícil. Los resultados del post-test del curso extensivo aún se están analizando.

#### **4. Conclusiones**

El proyecto en el cual se enmarca este trabajo presenta una nueva modalidad de capacitación docente en astronomía en Chile, de duración extensiva y conectada con la práctica docente, incluyendo múltiples instancias de reflexión. Los resultados preliminares provenientes de otros datos del proyecto (tareas, tickets de entrada y salida, y grupo focal) apuntan a una mejora en el conocimiento disciplinar de los participantes y una mayor confianza en sus capacidades para enseñar astronomía.

En este sentido, se hipotetiza que el modelo de capacitación extensivo, con su componente de reflexión y aplicación paulatina, tendrá un impacto más profundo en el conocimiento y las actitudes hacia la astronomía de los participantes que el modelo intensivo de la Escuela de Verano. De este modo, se espera confirmar la hipótesis de que un programa de Desarrollo Profesional bien diseñado, contextualizado y de duración adecuada puede impactar positivamente tanto el conocimiento como las actitudes de los docentes de Educación Básica.

Como limitación de esta investigación, se reconoce el diseño pre-experimental. Las proyecciones de este trabajo incluyen: completar el análisis de datos cuantitativos y cualitativos para una comprensión integral del impacto y, realizar un estudio de seguimiento para evaluar la retención del aprendizaje y la aplicación en el aula. Además, utilizar la evidencia generada para proponer un modelo de formación escalable que informe las políticas públicas de desarrollo docente en ciencias, contribuyendo a cerrar la brecha entre la investigación de clase mundial y la educación en astronomía en Chile.

## Referencias

- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute.
- Marinovic, F. (2016). *Estudio astronomía y marca país: una mirada desde la opinión pública chilena*. Fundación Imagen de Chile.
- Rodrigues, L., Pompea, S. M., Meneses, A., & Montenegro, M. (2024). A Characterization of Astronomy Teacher Professional Development Programs in Chile. *Journal of Science Teacher Education*, 36(1), 72-94. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2024.2375840> .
- Sadler, P. M., Coyle, H., Miller, J. L., Cook-Smith, N., Dussault, M., & Gould, R. R. (2010). The Astronomy and Space Science Concept Inventory: Development and Validation of Assessment Instruments Aligned with the K–12 National Science Standards. *Astronomy Education Review*, 8(1). <https://doi.org/10.3847/AER2009024>
- Zeilik, M., Schau, C. y Mattern, N. (1999). Conceptual astronomy. II. Replicating conceptual gains, probing attitude changes across three semesters. *American Journal of Physics*, 67(10), 923-927.