

7° Encuentro de Investigación en Educación en Ciencias Naturales y Tecnología.  
Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica - Facultad de Farmacia y  
Bioquímica - UBA, Buenos Aires, 2024.

# Proyecto internacional “Unidos bajo una misma estrella”: equinoccio latinoamericano 2023.

Galperin, Diego, Josué Dionofrio, Alvarez, Marcelo, Heredia, Leonardo, Paola Máximo, Micaela Gambino, Pedro Rosa, Eduardo Arias Navarro, Rocío Ares, Berenice Vico, Agustina Pastorino, Elira Miranda y Guillermo Módica.

Cita:

Galperin, Diego, Josué Dionofrio, Alvarez, Marcelo, Heredia, Leonardo, Paola Máximo, Micaela Gambino, Pedro Rosa, Eduardo Arias Navarro, Rocío Ares, Berenice Vico, Agustina Pastorino, Elira Miranda y Guillermo Módica (2024). *Proyecto internacional “Unidos bajo una misma estrella”: equinoccio latinoamericano 2023. 7° Encuentro de Investigación en Educación en Ciencias Naturales y Tecnología. Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica - Facultad de Farmacia y Bioquímica - UBA, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/diegogalperin/75>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pnsZ/z0U>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

## Proyecto internacional "Unidos bajo una misma estrella": equinoccio latinoamericano 2023

Diego Galperin<sup>1,2</sup>, Josué Dionofrio<sup>3</sup>, Marcelo Alvarez<sup>1</sup>, Leonardo Heredia<sup>2</sup>, Paola Máximo<sup>1</sup>, Micaela Gambino<sup>1</sup>, Pedro Rosa<sup>4</sup>, Eduardo Arias Navarro<sup>5</sup>, Rocío Ares<sup>6</sup>, Berenice Vico<sup>7</sup>, Agustina Pastorino<sup>8</sup>, Elira Miranda<sup>9</sup> y Guillermo Módica<sup>10</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Río Negro. <sup>2</sup> Instituto de Formación Docente de El Bolsón. <sup>3</sup> Colegio Highest College Hull Cordell. <sup>4</sup> Facultad Tecnológica de Tatuí. <sup>5</sup> Colegio Científico Costarricense. <sup>6</sup> Escuela Secundaria 12. <sup>7</sup> Instituto Esteban Echeverría. <sup>8</sup> Instituto Secundario Noetinger. <sup>9</sup> Instituto Pablo VI. <sup>10</sup> Escuela 337.

[dgalperin@unrn.edu.ar](mailto:dgalperin@unrn.edu.ar)

**Resumen:** Se presentan los resultados de un proyecto educativo desarrollado con jóvenes de entre 13 y 18 años de distintas localidades de Argentina, Brasil y Costa Rica. La propuesta consistió en la realización de una actividad experimental para reconstruir el movimiento diario del Sol en el cielo en la que cada estudiante debía colocar una estaca vertical en su casa y medir el largo y la orientación de la sombra en cuatro horarios distintos en fecha cercana al equinoccio de marzo. Se programó una planilla de cálculo para registrar las mediciones de cada localidad en un gráfico polar, lo que permitió analizar los datos y comparar el desplazamiento solar. Esto hizo posible la discusión de aspectos relacionados con las incertezas presentes en el proceso de medición, con el carácter local de la trayectoria solar y con la necesidad de introducir la corrección por declinación magnética.

Palabras Clave: Movimiento diario del Sol, Modelización, Gráfico polar, Declinación magnética.

### Fundamentos, diseño e implementación de la propuesta

La enseñanza de la Astronomía, y la investigación en el área, se encuentran caracterizadas por la utilización preponderante del sistema de referencia heliocéntrico (Galperin y Raviolo, 2014), lo que implica la explicación de los fenómenos celestes desde un punto de vista externo a la Tierra. Por el contrario, se encuentra menos desarrollada la utilización didáctica del sistema de referencia topocéntrico, centrado en un punto de la superficie terrestre, lo que permite explicar los mismos fenómenos a partir del movimiento de los astros en el cielo local y, en consecuencia, vincular a los estudiantes con lo que se observa a simple vista en su propio entorno celeste (Galperin, 2016).

Dado que el movimiento diario del Sol en el cielo suele ser explicado a partir de la rotación terrestre sin indicar las grandes diferencias visibles según la latitud en la que se encuentra el observador, se elaboró una propuesta didáctica para la reconstrucción del recorrido diario del Sol en el cielo a partir de unas pocas mediciones de la longitud y la dirección de la sombra de una estaca vertical (gnomon)

llevadas a cabo por estudiantes de distintas localidades desde sus propias casas. Estas mediciones se registraron en una planilla de cálculo para cada ciudad, la cual fue programada para representar los datos obtenidos en un gráfico polar. Esto permitió comparar las distintas formas del recorrido solar (Galperin, Dionofrio y Raviolo, 2021).

Se diseñó una guía de actividades inicial con el fin de facilitar la comprensión del modo en que los estudiantes debían realizar la construcción del dispositivo, la medición de las sombras y la interpretación del gráfico. Asimismo, se proveyó de un material explicativo para cada docente. La propuesta se desarrolló durante el equinoccio de marzo de 2023, llevándose a cabo 764 mediciones en nueve localidades de tres países (Tabla 1).

Localidad	País (Provincia/Estado)	Latitud	Declinación magnética	Mediciones
El Bolsón	Argentina (Río Negro)	42,0° Sur	6,4° Este	135
Bariloche	Argentina (Río Negro)	41,2° Sur	6,1° Este	44
Neuquén	Argentina (Neuquén)	39,0° Sur	1,7° Este	97
Chivilcoy	Argentina (Buenos Aires)	34,9° Sur	8,2° Oeste	88
La Laguna	Argentina (Córdoba)	32,8° Sur	6,6° Oeste	130
Noetinger	Argentina (Córdoba)	32,4° Sur	7,7° Oeste	15
Itapetininga	Brasil (Tatuí)	23,6° Sur	21,2° Oeste	49
Tatuí	Brasil (Tatuí)	23,4° Sur	21,3° Oeste	23
San Ramón	Costa Rica (Alajuela)	10,2° Norte	2,3° Oeste	196

Tabla 1. Localidades involucradas (de sur a norte) y cantidad de mediciones en cada una.

### Resultados y conclusiones

Se realizó un análisis conjunto de los gráficos obtenidos para cada localidad, lo que permitió trazar una línea de tendencia y depurar aquellos datos que se alejaban de la misma debido a incertezas significativas en el proceso de medición. A su vez, en función de la asimetría de las trayectorias solares respecto a la línea norte – sur, se visualizó la necesidad de incorporar la corrección por declinación magnética, la cual es muy significativa para las localidades de Brasil (Figura 1).

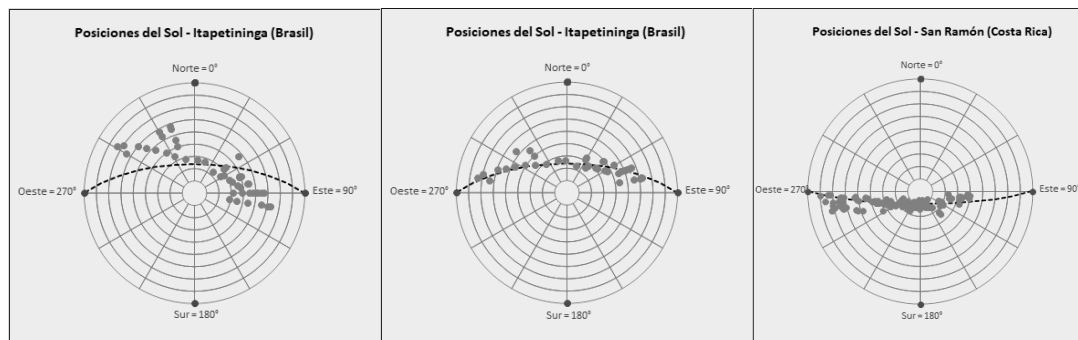


Figura 1. Izquierda: Posiciones del Sol medidas en Itapetininga (Brasil). La línea punteada indica la trayectoria teórica. Centro: mediciones corregidas con la declinación. Derecha: mediciones en San Ramón (Costa Rica).

Los resultados obtenidos al visualizar los gráficos evidencian la precisión de la metodología utilizada, lo que permitió avanzar en la construcción de un modelo adecuado sobre cómo se observa el movimiento diario del Sol desde diferentes latitudes.

### Referencias bibliográficas

- Galperin, D. (2016). *Sistemas de referencia y enseñanza de las ciencias: el caso de los fenómenos astronómicos cotidianos* [Tesis doctoral]. Tandil: UNICEN.
- Galperin, D., Dionofrio, J. y Raviolo, A. (2021). Uso de la planilla de cálculo para la comprensión del movimiento diario del Sol a partir de observaciones del cielo realizadas durante la no presencialidad. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33(3), 89-100.
- Galperin, D. y Raviolo, A. (2014). Sistemas de referencia en la enseñanza de la Astronomía. Un análisis a partir de una revisión bibliográfica. *Latin American Journal of Physics Education*, 8(1), 136-148.