



RIDAA

Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Di Benedetto, Julián

Vecinas : las estrellas más próximas al sol



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.

Atribución - No Comercial 2.5

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Di Benedetto, J. (2025). *Vecinas: las estrellas más próximas al sol. (Trabajo final integrador)*. Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/5802>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Vecinas: las estrellas más próximas al sol

Trabajo final integrador

Julián Di Benedetto

julidibenedetto@gmail.com

Resumen

"Vecinas: las estrellas más próximas al Sol" es una pieza de comunicación de la ciencia que aborda la temática del vecindario estelar desde la Astronomía. Se trata de un material que despliega información científica actualizada sobre los diez sistemas estelares más cercanos al Sol, contenidos teóricos de Astronomía, propuestas didácticas para desarrollar en la escuela secundaria en asignaturas vinculadas, y referencias culturales relacionadas. La pieza se monta en un entorno virtual, multimedia y de libre acceso, con el fin de construir una herramienta de comunicación flexible que se adapte a los intereses y necesidades de sus posibles públicos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

Carrera de Especialización en Comunicación, Gestión y
Producción Cultural de la Ciencia y la Tecnología

Vecinas: las estrellas más próximas al Sol

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Estudiante:

Julián Di Benedetto

Director:

Néstor Camino

BERNAL, MAYO DE 2025



Índice

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	2
3. Origen y contornos del proyecto.....	2
4. Características de la pieza.....	4
4.1. Textura informativa.....	5
4.1.1 ¿Traducción o recreación?.....	6
4.2. Textura cultural.....	9
4.3. Textura didáctica.....	10
4.3.1. Un material para futuros/as docentes.....	13
5. ¿Pudo haber sido este material desarrollado con una IA?.....	14
6. Comentarios finales.....	15
Referencias bibliográficas.....	16

1. Introducción

En el marco de la Especialización en Comunicación, Gestión y Producción Cultural de la Ciencia y la Tecnología, se presenta como Trabajo Final Integrador (TFI) un proyecto de innovación que consiste en el desarrollo de una pieza de comunicación de la ciencia que aborda el vecindario estelar desde la Astronomía y que, a su vez, en virtud de su temática, puede ser utilizada como material didáctico en los Profesorados en Física de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

*Vecinas: las estrellas más próximas al Sol*¹ es un material que despliega información científica actualizada sobre los diez sistemas estelares más cercanos al Sol, contenidos teóricos de Astronomía, propuestas didácticas para desarrollar en la escuela secundaria en asignaturas vinculadas, y referencias culturales relacionadas a la temática elegida. La pieza se monta en un entorno virtual, multimedia y de libre acceso, con el fin de construir una herramienta de comunicación flexible que se adapte a los intereses y necesidades de sus posibles públicos.

En este trabajo se comienza por plantear los objetivos del proyecto, las motivaciones y diagnósticos que le dieron origen, así como las tres texturas que lo componen: la informativa, la cultural y la didáctica. Luego, se retoman algunas discusiones teóricas que lo atraviesan en tanto proyecto de carácter *bifronte*, esto es, que busca funcionar tanto como un producto de Comunicación Pública de la Ciencia así como un material didáctico de Astronomía. Hacia el final del texto, se plantea una pregunta necesaria en el contexto tecnológico actual sobre la relación entre la producción de este tipo de materiales y la Inteligencia Artificial Generativa. Por último, se presentan algunos comentarios finales acerca de la relación entre los campos educativo y comunicacional de la ciencia.

¹ Se puede acceder al material a través del siguiente enlace:

https://vecinas.notion.site/Vecinas-las-estrellas-m-s-pr-ximas-al-Sol-1d45c1b5601680cbad41fe09ae3a763a?source=copy_link

2. Objetivos

Objetivo general: Desarrollar una pieza de comunicación de Astronomía sobre la temática del vecindario estelar que pueda ser utilizada como material didáctico en los Profesorados en Física de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

Objetivos específicos:

- Escribir un texto base para la confección de la pieza de comunicación, articulando información de diversas fuentes científicas y destinado a un público amplio interesado en temas de Astronomía.
- Diseñar propuestas didácticas que permitan que el material pueda ser utilizado en los Profesorados en Física de CABA tanto como insumo formativo así como recurso didáctico.
- Montar el material en una página web abierta, de manera de garantizar su libre acceso.

3. Origen y contornos del proyecto

En el origen de este proyecto se entrelazan tres motivaciones. Primero, el marco institucional y de formación académica en el que se inscribe la propuesta y el desafío de desarrollar y ejercer la profesión de comunicar ciencia. En segundo lugar, una inquietud personal, vinculada al interés por la Astronomía. Por último, un área de vacancia que se identifica en la didáctica de esta disciplina y que se expresa en un bajo protagonismo de la Astronomía en la educación secundaria y terciaria de Argentina.

Por lo tanto, este es un proyecto que se puede definir como “bifronte”. Por un lado, se propone desarrollar una pieza de comunicación para el público interesado en temas de Astronomía, acudiendo a definiciones teóricas básicas e información científica actualizada. Por el otro, presenta propuestas didácticas plausibles de llevar a cabo en diferentes asignaturas de la escuela secundaria de Argentina, apuntando al público específico de las y los docentes en formación de Física.

La web interactiva “Si la luna fuera un píxel. Un mapa aburridamente exacto del Sistema Solar” (Worth, 2014) y el cortometraje documental *To Scale: The Solar System* (Overstreet y Gorosh, 2015), son dos desarrollos que pueden entenderse como antecedentes significativos para este proyecto. Ambos se centran en el Sistema Solar, particularmente en tamaños y distancias, y hacen dos ejercicios diferentes de escalas. La web de Worth es una iniciativa que

combina diseño, información y gamificación (y bastante humor). En el documental de Overstreet y Gorosh (2015), por su parte, renegando de las (malas) representaciones del Sistema Solar que se suelen encontrar en los libros de texto, se afirma que “la única manera de ver un modelo a escala del Sistema Solar es construirlo”; por lo que, partiendo de una escala en la que la Tierra tiene el tamaño de una bolita, el film muestra cómo los realizadores emplazan un modelo en el desierto de Nevada, ocupando una vasta superficie. Ambas iniciativas realizan un acercamiento al contenido de una forma original y amena, que sirven de inspiración a este proyecto y abren la pregunta sobre cómo contar de manera novedosa y atractiva el contenido en cuestión.

Respecto a la elección del tema, una revisión del estado del arte muestra que la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC) en Astronomía suele iterar alrededor de un limitado conjunto de tópicos, ya sea por su cercanía a la vida y percepción cotidiana de las personas (como eclipses, lluvia de estrellas, las “amenazas” de asteroides que pasarán cerca de la Tierra, el Sistema Solar, etc.), o por su espectacularidad o atractivo intrínseco (como los agujeros negros, el Big Bang, las supernovas, entre otros). Una búsqueda en la web de cualquiera de estos temas dará como resultado un sinfín de noticias, reportajes, libros, videos y desarrollos multimedia. Estas recurrencias temáticas pueden entenderse como parte de lo que Vara (2015) llama la “circulación circular de la información”, esto es, el rebote de información entre los distintos medios, lo que determina que “la diversidad de internet se termine convirtiendo en la homogeneización de internet: los medios se copian unos a otros, es decir que lo mismo está en muchos lugares” (p. 171). Esa circularidad involucra también a los errores conceptuales y didácticos que pueda haber en los materiales que se encuentren en la web, los cuales se terminan difundiendo y multiplicando.

Las estrellas más cercanas, por su parte, no es un área muy popular o explorada por la CPC, por lo que se decidió, en el origen del proyecto, que este fuera el tema principal. Una vez elegido el tópico, apareció el problema sobre cómo definir el vecindario estelar: no hay un consenso internacional acerca de hasta dónde se puede hablar de “estrellas vecinas” y hasta dónde no. Por lo tanto, luego de explorar distintas posibilidades, se decidió acotar la muestra a los diez sistemas estelares más cercanos al Sol; lo que, al haber entre ellos varios sistemas dobles o triples, permite hablar de las quince estrellas más cercanas. Esta definición, por supuesto, tiene un grado de arbitrariedad, ya que, como se sostiene en el material, tanto en el espacio como en la Tierra “las fronteras no existen propiamente, sino que son producto de

nuestra imaginación y de nuestra necesidad de trazar límites”. Se decidió hacer este corte para, por un lado, pensar en una propuesta plausible de ser realizada en el marco del TFI de la Especialización y, por el otro, porque con esta pequeña muestra alcanzaba para desarrollar muchos de los temas relevantes sobre las estrellas.

En suma, *Vecinas: las estrellas más próximas al Sol* es una pieza multimedia y virtual, en donde el formato textual ocupa un lugar central. Con un estilo narrativo, se presentan y abordan progresivamente distintos aspectos relevantes vinculados a los diez sistemas estelares más próximos al Sol.

El hilo conductor lo aporta el texto y, a medida que se avanza en la descripción de las estrellas cercanas, se presentan conceptos de Astronomía, entre los que se pueden destacar: distancias astronómicas y unidades de medida; tamaño, luminosidad, temperatura y color de las estrellas; el diagrama Hertzsprung–Russell; magnitud aparente y magnitud absoluta; panspermia; presente y futuro del vecindario estelar. En algunos casos estos conceptos son desarrollados a través de gráficos, tablas y/o imágenes.

López Beltrán (1983, p. 38) afirma que el desafío de quien comunica ciencia tiene que ver con poder relatar, comunicar a otras personas una porción de la actividad humana en la que no están involucradas. Esa comunicación puede suceder en múltiples soportes y formatos. En este caso, la preeminencia del texto es una apuesta contracorriente en la “era de la distracción” (Vara, 2015, p. 174), en donde predomina la avidez de mensajes cortos e incesantes (como los reels de Instagram o los videos de Tik Tok) en detrimento de la lectura profunda.

4. Características de la pieza

En el material conviven tres *texturas*. En primer lugar, la informativa, vinculada a conceptos de Astronomía e información científica actualizada sobre el vecindario estelar. En segundo lugar, la cultural, es decir, las referencias a los conocimientos previos de los potenciales públicos que hacen de la pieza un material situado y en diálogo con su contexto de producción y recepción. Por último, la textura didáctica, esto es, las propuestas de enseñanza que se presentan para llevar a cabo en la escuela secundaria.

4.1. Textura informativa

Desarrollar un material sobre las estrellas más cercanas al Sol implicó, en una primera instancia, una intensa búsqueda y selección de información, dando como resultado final un corpus teórico compuesto por doce artículos científicos (Tabla 1), cuatro libros de divulgación científica, varias notas periodísticas y entradas de webs de organismos de ciencia como la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés), el Observatorio Europeo Austral (ESO, por sus siglas en inglés), observatorio de rayos X Chandra, la Unión Astronómica Internacional (UAI), entre otros.

Tabla 1

Fuentes de información utilizadas en *Vecinas...*: artículos científicos.

Autores/as	Título	Año	Revista	Cuartil (año de publicación)	Cuartil (2024)
Berski, F., & Dybczyński, P. A.	Gliese 710 will pass the Sun even closer	2016	Astronomy & Astrophysics	Q1	Q1
Burchell, M. J.	Panspermia today	2004	International Journal of Astrobiology	Q2	Q3
Dones, L., Brasser, R., Kaib, N., & Rickman, H.	Origin and evolution of the cometary reservoirs	2015	Space Science Reviews	Q1	Q1
Illingworth, G. D., Magee, D., Oesch, P. A., Bouwens, R. J., Labbé, I., Stiavelli, M., van Dokkum, P. G., Franx, M., Trenti, M., Carollo, C. M., & Gonzalez, V.	The HST eXtreme deep field (XDF): Combining all acs and WFC3/IR data on the hduf region into the deepest field ever	2013	The Astrophysical Journal Supplement Series	Q1	Q1
Liebert, J., Young, P. A., Arnett, D., Holberg, J. B., & Williams, K. A.	The Age and Progenitor Mass of Sirius B	2005	Astrophysical Journal	Q1	Q1
Luhman, K. L.	Discovery of a Binary Brown Dwarf at 2 pc from the Sun	2013	The Astrophysical Journal Letters	Q1	Q1
Luhman, K. L.	Discovery of a ~250 K Brown Dwarf at 2 pc from the Sun	2014	The Astrophysical Journal Letters	Q1	Q1
Prša, A., Harmanec, P., Torres, G., Mamajek, E., Asplund, M., Capitaine, N., Christensen-Dalsgaard, J., Depagne, É., Haberreiter, M., Hekker, S., Hilton, J., Kopp, G., Kostov, V., Kurtz, D. W., Laskar, J., Mason, B. D., Milone, E. F., Montgomery, M., Richards, M.,..., Stewart, S. G.	Nominal values for selected solar and planetary quantities: IAU 2015 resolution B3	2016	The Astronomical Journal	Q1	Q1
Reylé, C., Jardine, K., Fouqué, P., Caballero, J. A., Smart, R. L., & Sozzetti, A.	The 10 parsec sample in the Gaia era.	2021	Astronomy & Astrophysics	Q1	Q1
Sigismondi, C.	Sunsets and solar diameter measurement	2011	International Journal of Modern Physics: Conference Series	Q2	Q3
Sion, E. M., Greenstein, J. L., Landstreet, J. D., Liebert, J. A. M. E. S., Shipman, H. L., & Wegner, G. A.	A proposed new white dwarf spectral classification system	1983	Astrophysical Journal	Sin información	Q1
Torres, S., Cai, M. X., Brown, A. G. A., & Zwart, S. P.	Galactic Tide and Local Stellar Perturbations on the Oort Cloud: Creation of Interstellar Comets	2019	Astronomy & Astrophysics	Q1	Q1

Nota. Se indican los cuartiles debido a su relevancia en el ámbito científico para indicar el impacto de las revistas en el área disciplinar correspondiente.

En una segunda instancia, se decidió el conjunto de subtemas o conceptos a incluir en el material y se procedió a la redacción del texto que estructura la pieza, como se ejemplifica en la Figura 1. El desafío que se presentó aquí está relacionado intrínsecamente con los retos que implica comunicar ciencia, por lo que en el siguiente apartado se pretende abordar algunas de las discusiones teóricas vinculadas a la profesión y cuyos ecos reverberaron a lo largo de la confección del proyecto.

Figura 1

Extracto de apartado informativo de *Vecinas: las estrellas más próximas al Sol*.

3. Unidades astronómicas

Al interior del Sistema Solar, los números son relativamente manejables y podemos hablar en términos de kilómetros, aunque en la comunidad astronómica es más usual medir con **unidades astronómicas (UA)**. Una UA representa 150 millones de kilómetros (con exactitud: 149.597.870,7 km), que, como vimos, es la distancia media entre el Sol y la Tierra.

Ahora bien, cuando miramos más allá de nuestro Sistema Solar, los kilómetros e incluso las unidades astronómicas ya no nos sirven como medida de distancia. Es como querer medir una cancha de fútbol en milímetros : es más cómodo hablar de 90 metros que de 90.000 milímetros, ¿no?

▼ Fuentes

Unión Astronómica Internacional (2012). *RESOLUTION B2 on the re-definition of the astronomical unit of length*. <https://drive.google.com/file/d/1FBKjaswlP-rTs6z6V4WygXsbHKVHYcP/view>

4.1.1 ¿Traducción o recreación?

Polino y Castelfranchi (2012) sostienen que las prácticas de comunicación de la ciencia “se han desarrollado en la tensión que supone conciliar la presentación de determinado corpus de conocimiento respetando sus propias especificidades y, al mismo tiempo, evitando estructurar un discurso incomprensible para los no científicos” (p. 358). En esta línea, López Beltrán (1983) afirma que el desafío de comunicar ciencia se encuentra *entre dos fuegos*: “el científico exige no ser traicionado, y el lector exige claridad y calidad” (p. 33).

En su devenir histórico, esta tensión dio forma a un modo de comunicar ciencia con características particulares. Como reconstruyen Polino y Castelfranchi (2012, p. 362):

“la especialización del conocimiento científico y su lenguaje; la división del trabajo intelectual en disciplinas cada vez más separadas, formalizadas y abstractas; la necesidad política y epistémica de la demarcación de confines; el surgimiento de las “masas”; la emergencia de un mercado para la información (y la divulgación) fueron produciendo que, a lo largo del siglo XIX, la divulgación de la ciencia se convirtiera en sinónimo de “traducción”, “simplificación” de un saber producido por pocos (y accesible para pocos), pero dirigido a las masas, constituidas por individuos en apariencia incompetentes e incapaces de alcanzar por sí mismos la verdad, o de participar activamente en la producción de conocimiento”.

Este modelo, considerado “clásico” o “modelo del déficit” (Lewenstein, 2003, p. 1), considera al comunicador de la ciencia como el depositario de un conocimiento que los públicos carecen y cuyo déficit debe ser subsanado por el primero de forma jerárquica y unidireccional (Herrera Lima y Pantoja de Alba, 2021, p. 52). Desde esta mirada, la CPC es vista como un *espejo sucio*, “una forma de traducción, inoculación y simplificación del conocimiento científico, imaginado como externo a la sociedad” (Polino y Castelfranchi, 2012, p. 364).

Las metáforas del *puente* (donde la divulgación conecta dos orillas separadas: la de la ciencia con la de la sociedad y la cultura) y de la *traducción* (es decir, del lenguaje especializado al lenguaje del público lego) son recursos a los que este modelo suele apelar a la hora de definir el quehacer de quien comunica ciencia (Polino y Castelfranchi, 2012, p. 363). En confrontación con esta última definición, del Río (2003) señala que, si bien la mutua ajenidad de lenguajes entre la realidad científica y la realidad cotidiana lleva a hablar de *traducción*, esto es un error porque “una realidad no se puede traducir a otra así sin más” (p. 16). Para sostener su punto, del Río da el ejemplo del *Quijote* y el desafío de traducirlo a otro idioma, como el inglés: las raíces comunes de ambas lenguas, las similitudes de sus realidades cotidianas y las etapas históricas parecidas que vivieron tanto España como Inglaterra permiten que la traducción tenga algunas ventajas. No obstante, no es una cuestión de solamente conocer ambas lenguas: quien traduce debe estar profundamente inmerso en ambas culturas para “tener la sensibilidad para recrear en inglés algo semejante a lo que Cervantes creó en español” (p. 16). Cuanto más apartadas estén las realidades, más difícil será la traducción entre ambas; por ejemplo, si queremos traducir el *Quijote* al japonés la complejidad se exacerba. Por lo tanto, el autor concluye que en la comunicación debemos

directamente dejar de lado la idea de traducción: “la realidad de la ciencia se crea, se destruye o se recrea, pero no se presta a una traducción literal o automática” (p. 16).

En esta línea, Sánchez Mora (2002) reivindica la idea de que la CPC es un “discurso autónomo que si bien se nutre de la ciencia, le puede llegar a aportar elementos creativos y originales” (p. 307). Lejos de la metáfora de la traducción, la autora defiende una idea de la comunicación como una *recreación* del conocimiento científico, “que va desde la mera contextualización de la información hasta una forma innovadora cercana al arte” (*Ibidem*). En definitiva, no se trata simplemente de comunicar datos producidos por la ciencia, sino de recrearlos, exponiendo y explicando cómo se llegó a ese conocimiento. En palabras de la autora, comunicar ciencia es “una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es *comunicar*, utilizando una diversidad de *medios*, el conocimiento *científico* a distintos públicos *voluntarios*, *recreando* ese conocimiento con *fidelidad*, contextualizándolo para hacerlo accesible (Sánchez Mora, 2002, p. 306).

El proyecto aquí expuesto busca inscribirse en esta concepción de CPC: su objetivo es la *recreación* del conocimiento científico en orden de poder *comunicar* una interpretación de una porción de la realidad. Ahora bien, a la luz de las anteriores discusiones teóricas se abren algunas preguntas. ¿No es acaso *Vecinas...* en su constitución una pieza unidireccional, es decir, producida por un comunicador y dirigida al público?

Este proyecto, más allá de que parte de la identificación de una vacancia en piezas de CPC sobre la temática, no se propone corregir una *carencia* de los públicos. Es decir, evita emplazarse en una posición moral del tipo “*debés saber esto*”, sino que se propone un abordaje más similar al “*tal vez te interese esto*” (Lewenstein, 2003, p. 6). Además, *Vecinas...* tiene en cuenta el contexto de sus potenciales públicos, situándose en un determinado escenario histórico, geográfico y cultural. Pone a disposición las fuentes utilizadas, confiando en la autonomía de los públicos para seguir el “hilo de Ariadna” y explorar el sustento y el *más allá* del material. Por último, como se verá en el siguiente apartado, ofrece un andamiaje para poder conectar la nueva información con los conocimientos previos de la o el lector para la construcción del conocimiento.

4.2. Textura cultural

Vecinas... es un proyecto situado. Por un lado, se propone abordar las estrellas más cercanas visibles desde el hemisferio sur (coincidentemente, las quince estrellas más cercanas al Sol son todas visibles desde ese hemisferio, no así desde el norte). Además, cuando se presentan escalas o determinados conceptos, las referencias geográficas son locales, es decir, se sitúan en Argentina. Finalmente, como se verá más adelante, muchos de los conceptos abordados son intencionalmente concordantes con los contenidos de los diseños curriculares de las materias de Astronomía de los profesorados en Física de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

A su vez, de forma transversal, en el material aparecen referencias literarias y culturales: poemas, fragmentos de novelas y de libros de divulgación, referencias a películas, datos históricos y hasta algunas curiosidades que, en forma de paratextos, amplían la lectura (Figura 2). Se busca, de esta manera, dialogar con los conocimientos previos y bagajes de las y los lectores, haciendo “guiños” culturales que funcionan a modo de pausa, pero también como una forma de enriquecer el abordaje de los temas.

Figura 2

Referencia literaria en *Vecinas...* en el apartado sobre visibilidad de las estrellas.

▼  **Volar de noche, un poema de Ted Kooser**

Estrellas ahí arriba. Y debajo, constelaciones.
A cinco mil millones de kilómetros se muere una galaxia
como un copo de nieve que se posa en el agua. Ahí abajo
un granjero, que siente el escalofrío de esa muerte lejana,
prende la luz del patio, y reclama sus galpones y el granero
para su pequeño sistema de cuidados.
Toda la noche las ciudades, como novas resplandecientes,
se disputan con calles iluminadas las noches solitarias
como la suya.

Ted Kooser (EE. UU., 1939)

4.3. Textura didáctica

La última textura que se halla en *Vecinas...* es la que dialoga con la Didáctica de la Astronomía y que ofrece propuestas pasibles de llevar a cabo en diferentes asignaturas de la escuela secundaria de Argentina, apuntando al público específico de las y los estudiantes de los Profesorados en Física de la CABA.

Se parte del diagnóstico de que la Astronomía ocupa un lugar relegado en la educación secundaria y terciaria de la República Argentina (Camino *et al.*, 2022; Camino, De Biasi *et al.*, 2021). En el Nivel Terciario, de hecho, no existe ninguna carrera que forme profesores de Astronomía, y las únicas carreras docentes que tienen contenidos de esta disciplina son los Profesorados en Física (Camino *et al.*, 2022).

Un relevamiento muestra que hay 43 carreras de Profesorado en Física en el país (repartidas en 18 de las 24 jurisdicciones) y un 75% de ellas cuenta con Astronomía como asignatura específica. Sin embargo, la presencia de esta disciplina en su mayoría se limita a una única asignatura de baja carga horaria, generalmente ubicada en el último año de la carrera y hasta en algunos casos de carácter optativo (Camino *et al.*, 2022).

Esta situación en los Profesorados en Física se espeja en la educación secundaria. Mientras que en 17 de las 24 jurisdicciones en el Ciclo Básico se incluye “al menos un contenido, aprendizaje o saber explícitamente vinculado a la Astronomía” (Camino, Merlo *et al.*, 2021, p. 107), en el Ciclo Orientado solo el 7% de los estudiantes tiene Astronomía como asignatura específica, con una carga horaria semanal que promedia las 3 horas (Camino, 2023).

Por otro lado, un recorrido por los contenidos curriculares dedicados total o parcialmente a la Astronomía muestra que en la educación secundaria generalmente se presenta a la disciplina como una estructura rígida, no dinámica, sin coherencia interna, con contenidos “transformados en verdades, casi absolutas y eternas, muy lejos de ser frutos de una construcción que se ha ido desarrollando por siglos, a través de un recorrido no lineal, con diversos y profundos cambios” (Camino, 2023, p. 83). Por su parte, en el ámbito de los profesorados, los contenidos mínimos propuestos en los diversos planes de estudio aparecen, salvo excepciones, como “largos listados de temas, organizados en forma clásica, con un grado muy diverso de generalidad, desde detalles a grandes principios, que parecen compendios de índices de libros” (Camino *et al.*, 2022, p. 71).

De esta manera, en ambos entornos educativos, muchos de los contenidos en la enseñanza formal de la Astronomía se reducen a abordajes didácticos “que representan pobemente la complejidad del espacio físico, y a tiempos que definitivamente no son los propios de los procesos y fenómenos naturales” (Camino, 2021, p. 19). La experiencia espacial y temporal que tienen las personas en la vida cotidiana difiere mucho del orden de magnitud del espacio astronómico, así como de la escala de tiempo del universo. Por ello, la representación fidedigna de estos factores exige, por un lado, creatividad, y, por el otro, una experiencia vivencial que salga de los límites de los libros de texto. En ese sentido, Camino (2021, p. 19) afirma:

“el cielo y su diversidad física, y lo que genera en las personas y en las culturas, se da en un espacio tridimensional, de gran escala (...), en tiempos extensos, y ritmos continuos y suaves, lo que no se da en general en las aulas formales, donde casi todo es plano y breve, en especial en lo que respecta a la Astronomía y su didáctica, y generalizable al resto de la enseñanza de las ciencias”.

Por lo tanto, abordar los contenidos de la Astronomía conduce hacia un desafío didáctico, en donde se debe lograr que la o el estudiante se involucre “vivencialmente en los fenómenos y situaciones bajo estudio, observando, sintiendo, viviéndolo como propio, identificándose con el proceso” (Camino, 2021, p. 22). Sin embargo, existe una escasez de recursos vinculados a la didáctica de la Astronomía. Ello aporta a la falta de una “memoria didáctica” en el ámbito de su enseñanza, es decir, se registra una ausencia de “un corpus de experiencias, materiales, recursos, reales y probados, disponibles libremente para quienes quieran acceder a ellos, para replicarlos y transformarlos” (Camino, 2021, p. 17).

Frente a este diagnóstico, resulta necesario un aumento de la presencia de la Astronomía en la formación docente y en la educación secundaria, “no sólo por sus objetos de estudio y sus particulares formas de construcción de conocimiento científico, sino por su relevancia social, cultural e histórica en la transformación de las cosmovisiones de los grupos humanos a través de la historia” (Camino, Merlo *et al.*, 2021, p. 112). Por ello, este proyecto se propone funcionar no solo como un insumo informativo y conceptual de determinados contenidos disciplinares de Astronomía, sino también ofrecer a las y los futuros profesores en Física posibles abordajes didácticos para su enseñanza en la educación secundaria, aportando de esta manera a la construcción de esa “memoria didáctica” que necesita la disciplina.

En ese sentido, *Vecinas...* puede entenderse desde la definición de material didáctico que propone Area Moreira (2017), esto es, como un “objeto cultural, físico o digital, elaborado para generar aprendizaje en una determinada situación educativa” (p. 17). La pieza contiene cuatro propuestas didácticas que se proponen trabajar conceptos como distancias astronómicas y unidades de medida, tamaño estelar, clasificación espectral y magnitud visual aparente (Figura 3). En ellas, el conocimiento disciplinar original es transformado a través de un proceso de transposición didáctica, generando un nuevo saber, esto es, el conocimiento a ser enseñado (Chevallard, 1998).

Figura 3

Propuesta didáctica en *Vecinas...*

▼  **Inventando una nueva regla mnemotécnica.**
Propuesta para llevar al aula.

Antes de la actividad
El/la docente explica al grupo el origen y la función de la “clasificación de Harvard” (para ello, se pueden utilizar los apartados 10, 11 y 12 de este material). Luego, el curso se divide en grupos.

Desarrollo
El/la docente propone que cada grupo piense y escriba una nueva regla mnemotécnica en castellano para las letras OBAFGKMLTY.

Puesta en común
Cada grupo leerá su propuesta. Se anotarán las distintas ideas en el pizarrón y se votará la idea preferida.

Las actividades están presentadas con un formato diferente al resto de la información que se expone, de modo de facilitar visualmente su identificación y, más allá de que su presencia responda en última instancia a una finalidad didáctica, su lectura puede resultar de interés para quien no busque propiamente herramientas pedagógicas. Es decir, en sí mismas tienen valor informativo para los distintos públicos, ya que en ellas se abordan los conceptos de una forma disruptiva respecto al resto del material.

4.3.1. Un material para futuros/as docentes

La temática de Astronomía elegida para este proyecto tiene, en síntesis, una doble relevancia. En primer lugar, como se mencionó más arriba, el estado del arte actual indica que hay pocos materiales de CPC que aborden exhaustivamente el tema del vecindario estelar; a la vez, no se hallan materiales didácticos específicamente diseñados para ello. En segundo lugar, un relevamiento de los diseños curriculares de las materias con contenidos de Astronomía de los Profesorados en Física de la CABA, arroja que los temas y conceptos principales que se abordan en este proyecto forman parte de los contenidos mínimos de la mayoría de estas asignaturas (Tabla 2).

Tabla 2

Análisis curricular de las materias vinculadas a la Astronomía en los Profesorados en Física de la CABA.

Conceptos principales en <i>Vecinas...</i>	Materias vinculadas a la Astronomía de los Profesorados en Física de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires						
	IES Rodolfo Walsh	IES N° 2 Mariano Acosta		ISP Joaquín V. González		IES N° 1 "Dra. Alicia Moreau de Justo"	
	Astronomía	Astrofísica	Astronomía	Astrofísica	Astronomía	Astronomía Superior	Astronomía General Básica
Distancias astronómicas y unidades de medida			✓		✓		✓
Tamaño estelar		✓					
Luminosidad estelar		✓		✓			
Temperatura y color estelares				✓		✓	
Clasificación espectral		✓		✓	✓	✓	
Tipos de estrellas		✓	✓	✓		✓	
Diagrama Hertzsprung–Russell		✓	✓	✓	✓	✓	
Secuencia principal		✓		✓			
Evolución estelar		✓		✓	✓	✓	
Magnitud aparente y absoluta			✓	✓	✓	✓	
Panspermia							
Presente y futuro del vecindario estelar					✓		

De los doce temas y conceptos principales del proyecto, once tienen presencia en los siete diseños curriculares analizados. Solo una de las asignaturas no tiene entre sus contenidos mínimos alguno de los conceptos elegidos. Las restantes seis materias tienen en sus diseños entre uno y ocho de los conceptos del material. Más allá de que los contenidos mínimos de estos documentos no son un limitante, sino que en el desarrollo de las asignaturas puede haber modificaciones, sustituciones y agregados conceptuales, consideramos que esta presencia de los conceptos del material son un indicador de pertinencia para las materias analizadas y del potencial que puede tener como insumo en estos Profesorados.

5. ¿Pudo haber sido este material desarrollado con una IA?

Expuestas las tres texturas principales de *Vecinas...* es necesario tomar distancia e intentar entender la relación del proyecto con algunas especificidades del contexto en el que se inscribe. Terminando el primer cuarto del siglo XXI, el desarrollo tecnológico actual obliga a hacer una pregunta incómoda, pero cada vez más difícil de esquivar: ¿podría haber sido este material desarrollado con/por una inteligencia artificial? La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ya puede, luego de recibir un comando o *prompt*, generar textos, imágenes, videos y otros productos de considerable calidad (y, cada vez más, indistinguibles de los realizados 100% por humanos). ¿Por qué entonces tomarse el trabajo de hacer este proyecto de forma “artesanal”?

Es decir, y reformulando el ya clásico chiste de oficina de “esta reunión podría haber sido un e-mail”, surge en estos tiempos la pregunta de “¿este material podría haber sido un *prompt*?” La respuesta es ambigua: sí y no. Efectivamente, se le puede solicitar a una IAG que arme una pieza de comunicación sobre el vecindario estelar y es probable que devuelva un resultado como mínimo interesante. Pero hay algunos problemas.

Por un lado, la intencionalidad. La IAG no tiene voluntad ni intencionalidad propia, sino que responde a los estímulos que se le suministran. La mera existencia de la IAG no significa que las áreas de vacancia en comunicación y en propuestas didácticas sobre Astronomía y, en particular, sobre el vecindario estelar, vayan a resolverse de manera automática, ya que la IAG no diagnostica ni propone. En este sentido, la IAG no tiene oficio ni profesión. El trabajo de acceder a materiales científicos (*papers*, libros, revistas, etc.), de seleccionar, jerarquizar y curar la información se guía por un interés previamente formulado por quien comunica ciencia.

Por otro lado, la IAG no deja huellas de subjetividad. Detrás de la comunicación, de las propuestas didácticas y de las referencias culturales, hay, inevitablemente, trazas que vinculan el material con aspectos íntimamente humanos como la curiosidad, las experiencias personales, la capacidad de sorprenderse y la pasión por el conocimiento. Como en la literatura, en la CPC “hay un espacio lo suficientemente amplio para que cada autor despliegue su propia red y extraiga los peces que desee, para que muestre su modo de mirar ante quien lo escucha o lee” (López Beltrán, 1983, p. 39). Ese *modo de mirar* solo puede surgir de las personas.

6. Comentarios finales

Vecinas: las estrellas más próximas al Sol es un proyecto que consiste en el desarrollo de una pieza de comunicación de la ciencia sobre las estrellas más cercanas que, a su vez, puede ser utilizada como material didáctico en los Profesorados en Física de la CABA.

Montado en un entorno virtual, multimedia y de libre acceso, tiene el fin de construir una herramienta de comunicación flexible que se adapte a los intereses y necesidades de sus potenciales públicos. El material consiste en la exposición y recreación de información científica actualizada sobre los diez sistemas estelares más cercanos al Sol, contenidos teóricos de Astronomía, propuestas didácticas para desarrollar en la escuela secundaria en asignaturas vinculadas, y referencias culturales relacionadas a la temática elegida.

El carácter *bifronte* de la pieza presentada puede entenderse como una invitación a repensar la relación que existe entre la educación de la ciencia y la comunicación de la ciencia. Estos campos de conocimiento tienen poca relación entre sí, lo que llama la atención si se considera que comparten objetivos: ambos buscan educar, entretenir y comprometer a los públicos sobre y con la ciencia (Baram-Tsabari y Osborne, 2015, p. 135). Más allá de los distintos énfasis en dichos objetivos (se puede incluso discutir la idea de que la educación busque entretenir), se trata de universos que tienen más en común y más para “tomarse prestado” entre sí que lo que sucede en los hechos, donde la falta de comunicación entre ambos campos impide la identificación de ideas, tendencias y métodos compartidos. Como afirma Sánchez Mora (2023, p. 13):

“Tanto la enseñanza de la ciencia, en cualquiera de sus modalidades, como la comunicación de la ciencia en general surgen de la necesidad humana de conocer su entorno y de comunicar este conocimiento, de manera que en la medida en que las dos actividades se realicen de manera efectiva, atractiva y responsable, aumentarán las posibilidades de tener un público culto en materia científica, capaz de tomar decisiones o de interpretar las que otros toman. Con ello se logrará formar ciudadanos más libres, capaces de valorar los desarrollos en la ciencia y en la técnica y comprender el papel que estas disciplinas deben tener en la vida de la sociedad”.

En definitiva, *Vecinas: las estrellas más próximas al Sol* puede entenderse como un aporte a cada campo en particular, pero también como una contribución al diálogo entre comunicación de la ciencia y educación.

Referencias bibliográficas

- Area Moreira, M. (2017). La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg / The digital metamorphosis of didactic material after the parenthesis Gutenberg. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa – RELATEC*, 16(2), 13–28. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.2.13>
- Baram Tsabari, A. y Osborne, J. (2015) Bridging Science Education and Science Communication Research (vol 52, pg 135, 2015). *Journal of Research in Science Teaching*. 52. 1451-1451. <https://doi.org/10.1002/tea.21202>
- Camino, N. E. (2021) Diseño de actividades para una didáctica de la Astronomía vivencialmente significativa. *Gondola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 16(1), 15–37. <https://doi.org/10.14483/23464712.16609>
- Camino, N. E. (2023) ¿Qué mirada sobre el mundo propondría la Didáctica de la Astronomía desarrollada en el Secundario de Argentina? En M. Bozzoli, L. Salvátic., D. Merlo. (Editores). *Epistemología e Historia de la Astronomía*. Volumen 1. Facultad de Filosofía y Humanidades, UNC, Área de Publicaciones.
- Camino, N. E., Bravo, B., Bustos Fierro, I., De Biasi, M. S., Corti, M. A., Merlo, D. C., Paolantonio, S., Álvarez, M. P. (2022) Astronomía en la formación inicial de profesores en física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 34, 65–73. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/39741>
- Camino, N. E., De Biasi, M. S., Paolantonio, S., Merlo, D. C. y Corti, M. A. (2021) Los astrónomos vuelven a la secundaria. *Revista De Enseñanza de la Física*, 33, 91–100. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35619>
- Camino, N. E., Merlo, D. C., Corti, M. A., De Biasi, M. S. y Paolantonio, S. (2021). Astronomía en los diseños curriculares de nivel secundario de la República Argentina. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33, 101–113. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35620>
- Chevallard, Y. (1998) *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.

del Río, F. (2003) Sobre la ciencia y su divulgación. En *Divulgación de la ciencia, ¿educación, apostolado o...? Cuadernos de Divulgación para Divulgadores*. DGDC-UNAM

Herrera-Lima, S. y Pantoja de Alba, A. (2021) Convergencias entre la comunicación pública de la ciencia y la gestión cultural desde una perspectiva sociocultural de la comunicación. En S. Herrera-Lima, S. Orozco Martínez y A. Pantoja de Alba, *Comunicar ciencia en México. Fundamentos, estudios y experiencias*. ITESO.

Lewenstein, B. (2003) *Models of Public Communication of Science & Technology*. Cornell University.

López Beltrán, C. (1983) La creatividad en la divulgación de la ciencia. *Revista Naturaleza*, 14(5).

Overstreet, W. y Gorosh, A. (2015) *To Scale: The Solar System* [película].

Polino, C., y Castelfranchi, Y. (2012) Comunicación pública de la ciencia. Historia, prácticas y modelos. En E. Aibar y M. Quintanilla (Eds.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Pp. 351–377. Trotta.

Sánchez Mora, A. M. (2002) Bestiario de los divulgadores. En: J. T. Mazón, A. M. Sánchez Mora y N. Chávez Arredondo. *Antología de la divulgación de la ciencia*. Pp. 302–306. DGDC, UNAM.

Sánchez Mora, A. M. (2023) La necesaria demarcación entre la educación informal y la CPC para el ejercicio de la investigación y la práctica. *Journal of Science Communication – América Latina*. 6. 10.22323/3.06020401.

Vara, A. M. (2015) Periodismo científico. Entre la profesionalización y los desafíos del cambio tecnológico en Ciencia, Arte y Tecnología. En S. Espinosa (Comp), *Enfoques plurales para abordajes multidisciplinares*. Pp. 167–184. Universidad Nacional de Lanús.

Worth, Josh (2014). *Si la luna fuera un píxel. Un mapa aburridamente exacto del Sistema Solar*. https://joshworth.com/dev/pixelspace/pixelspace_solarsystem.html