



# Diagnóstico sobre la Enseñanza de la Astronomía en Argentina (segunda parte)

D.C. Merlo<sup>1,2,3</sup>, M.S. De Biasi<sup>1,4,5</sup>, M.A. Corti<sup>1,4,6</sup>, S. Paolantonio<sup>1,3</sup>, N.E. Camino<sup>1,7</sup>, I. Bustos Fierro<sup>2</sup>, B. Bravo<sup>8</sup> & M.P. Alvarez<sup>9</sup>

<sup>1</sup> *Coordinación Nacional de la Educación en Astronomía (NAEC Argentina), Comité Nacional de Astronomía, Office of Astronomy for Education, International Astronomical Union.*

<sup>2</sup> *Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC, Argentina*

<sup>3</sup> *Museo del Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC, Argentina*

<sup>4</sup> *Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, Argentina*

<sup>5</sup> *Instituto de Astrofísica de La Plata, CONICET-UNLP, Argentina*

<sup>6</sup> *Instituto Argentino de Radioastronomía, CONICET-CICPBA-UNLP, Argentina*

<sup>7</sup> *Complejo Plaza del Cielo, CONICET-FHCS-UNPSJB, Argentina*

<sup>8</sup> *Facultad de Ingeniería, UNLP, Argentina*

<sup>9</sup> *Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina*

Contacto / dmerlo@unc.edu.ar

**Resumen** / Se presentan los resultados del diagnóstico realizado sobre la presencia de Astronomía en la formación docente inicial de Profesores de Física de la República Argentina. Se analizaron los Planes de Estudio y los Diseños Curriculares de las distintas carreras dependientes de las 24 jurisdicciones educativas, y de las universidades nacionales, regionales y privadas. Se identificaron las carreras donde se ofrece Astronomía como espacio curricular específico y se analizaron sus características (carga horaria, ubicación en el plan de estudios, contenidos mínimos, programa de la asignatura en vigencia actualmente). Se iniciaron los contactos con los docentes a cargo de las asignaturas de Astronomía con el fin de establecer una red de docentes a cargo de su dictado en los institutos de formación docente, como parte de la etapa final de la investigación en proceso. La metodología utilizada consistió en relevar los sitios web oficiales del Instituto Nacional de Formación Docente, de cada Universidad, del Consejo Interuniversitario Nacional y del buscador de títulos oficiales universitarios de la Secretaría de Políticas Universitarias.

**Abstract** / The results of the diagnosis made on the presence of Astronomy in the initial teacher training of Physics Teachers in the Argentine Republic are presented. The curricula and their designs of the different degrees offered by the 24 educational jurisdictions and by the national, regional and private universities were analyzed. The curricula containing at least one Astronomy course on them were identified and the characteristics of those courses were analyzed (time allocation, location in the curriculum, minimum contents, current syllabus). Contacts with some teachers in charge of Astronomy courses were initiated in order to establish a network of Astronomy course teachers in teacher training institutes, as part of the final stage of the research in progress. The methodology used consisted of surveying the official websites of the National Teacher Training Institute, of each University, of the National Interuniversity Council and of the search engine for official university degrees of the Secretariat of University Policies.

*Keywords* / education — sociology of astronomy — miscellaneous

## 1. Introducción

El presente trabajo\* busca caracterizar la presencia de la Astronomía en las carreras de Profesorado en Física, de nivel terciario universitario y no universitario, en la República Argentina. La investigación realizada fue de tipo cualitativa con enfoque interpretativo (Hernández Sampieri et al., 2006), buscando generar un diagnóstico dinámico para ir preparando el escenario epistemológico para futuras intervenciones de formación docente, didáctica específica, interacción profesional e investiga-

ción educativa. Para concretar este trabajo se implementó un estudio documental sobre Diseños Curriculares Jurisdiccionales y Planes de Estudio (Gorges Neto & Arthur, 2022), accedidos principalmente a través de los sitios web oficiales de las jurisdicciones educativas, de organismos nacionales como el Padrón Oficial de Establecimientos Educativos, el Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD), el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) y el Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP), y de las distintas universidades e instituciones educativas involucradas. Asimismo, se estableció comunicación con equipos directivos y con docentes de las instituciones de formación docente, con la proyección a futuro de conformar una red colaborativa para el desarrollo de la Didáctica de la Astronomía en

\*Esta investigación ha sido realizada por NAEC Argentina y forma parte, además, de las acciones del PIP CONICET “Fortalecimiento de la enseñanza de la Astronomía en el Nivel Secundario” (2021 – 2024).

las distintas carreras de Profesorado en Física de nuestro país.

## 2. Profesorados en Física de la República Argentina

Según el INFoD (julio, 2022), 18 jurisdicciones ofrecen el Profesorado en Física, con un total de 77 carreras en las distintas sedes de los Institutos de Formación Docente, de los cuales 72 son de gestión pública y 5 son de gestión privada. Todas estas ofertas tienen una duración de 4 años; en CABA se ofrece también la carrera de Profesor de Educación Superior en Física, que requiere el cursado de un año más a partir del Profesorado de Educación Secundaria en Física. Por otra parte, 24 universidades nacionales y una universidad regional ofrecen entre sus carreras de formación docente al Profesorado en Física (ninguno de gestión privada).

Cabe destacar que en las jurisdicciones existe un único Diseño Curricular (DC), común para todas las implementaciones de la oferta académica en las diferentes sedes en su ámbito geográfico; las variantes posibles en el desarrollo real de cada carrera consisten en cuestiones como planificación institucional, intereses comunitarios, titulación de los docentes a cargo de los espacios, libertad de cátedra, espacios de definición institucional, etc. Una excepción es la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) donde se ofrece el Profesorado en Física en cuatro sedes, cada una con su propio Diseño. Las instituciones de gestión privada en el ámbito de las jurisdicciones se rigen por el mismo Diseño Curricular que las de gestión pública. A diferencia de los profesorados de dependencia jurisdiccional, los profesorados dependientes de universidades tienen Planes de Estudio que son propios de cada institución, por la autonomía universitaria.

En síntesis, existen en total en nuestro país 43 carreras de Profesorado en Física (18 jurisdiccionales y 25 universitarias). Si consideramos las distintas sedes de implementación de estos profesorados en ciudades y/o barrios de una misma jurisdicción, el número total de Profesorados en Física actualmente en funcionamiento es 105. Este número reviste gran importancia porque es el que realmente indica la diversidad de profesorados en Física del país, en especial en lo que respecta a los cuerpos docentes, a los grupos de estudiantes, a los diseños y planes compartidos o único, y a los entornos sociales.

## 3. Astronomía en los profesorados en Física

En las 43 carreras de Profesorado en Física relevadas, Astronomía está presente como asignatura específica en cerca del 75%. En las jurisdicciones, 15 de ellas incorporan Astronomía como espacio curricular específico, con diferencias según los respectivos Diseños Curriculares en lo que respecta a carga horaria, contenidos, año de cursado y denominación (Astrofísica, Cosmología, Astronomía, son las más comunes). En las universidades, en 17 de ellas está presente Astronomía como espacio curricular específico, aunque con variantes más pronunciadas en cuanto a aquellas variables antes indicadas, incluyendo las denominaciones.

A los fines del presente estudio, la gran cantidad y diversidad de contenidos conceptuales mínimos propuestos por los distintos planes de estudio de las 43 carreras se han agrupado en las siguientes grandes categorías: Astronomía de posición, Sistemas planetarios, Estrellas, Galaxias, Cosmología, Instrumentación, Exploración espacial, Astronomía a ojo desnudo, Historia de la Astronomía, Astronomía cultural, Enseñanza de la Astronomía, Astrobiología. A la mayoría de las categorías se le asignó subcategorías, que organizan el detalle casi enciclopédico presentado por los planes de estudio: Sistemas planetarios incluye Sistema Solar, subsistema Sol-Tierra-Luna, exoplanetas; Estrellas incluye estudio cuantitativo de la radiación (cuerpo negro, líneas espectrales), magnitudes, clasificación espectral, Diagrama HR, constitución interna/estructura, evolución estelar, estrellas variables, sistemas estelares; Galaxias incluye La Vía Láctea (composición y estructura), otras galaxias, clasificación, grupos y cúmulos de galaxias; Cosmología incluye origen y evolución del Universo, el modelo cosmológico estándar, estructura en gran escala del universo; Astronomía de posición incluye esfera celeste, sistemas de coordenadas astronómicas y geográficas, escalas de tiempo; Instrumentación incluye configuraciones ópticas de telescopios, monturas y movimientos; Astronomía a ojo desnudo incluye apariencia del cielo, constelaciones; Astronomía Cultural incluye modelos, teorías y observaciones; Astrobiología incluye Vida Extraterrestre. Su presencia relativa en la totalidad de carreras estudiadas se muestra en la Figura 1.

## 4. Aspectos a resaltar y comentarios finales

Son varias las asignaturas sobre Astronomía compartidas con otras especialidades o con designaciones vinculadas a la Física. En el ámbito universitario: Cuyo (Astrofísica y Datos digitales), Formosa (Física VII: Física del Universo), Río Cuarto (Principios físicos de Geología y Astronomía), Río Negro (Física IA/IVB); en el ámbito jurisdiccional: Buenos Aires comparte dos de sus cuatro asignaturas con Física (Física y Elementos de Astronomía y Laboratorio I/II), Catamarca (Física Astronómica), Jujuy (Física del Universo), Santa Fe (Astrofísica y Geofísica) y Tucumán (Óptica y Astrofísica). Es posible entonces que en estas asignaturas no se desarrolle la totalidad del tiempo de cursado dedicado a temas de Astronomía, sino compartiendo con otras áreas, a criterio del docente y de la modalidad de la carrera en cuestión.

Dos asignaturas pertenecientes a profesorados universitarios se cursan en conjunto con la Licenciatura en Astronomía (San Juan y La Plata), lo que da un perfil diferencial a las mismas, ya que la selección y énfasis en el tratamiento de los contenidos es diferente a materias diseñadas específicamente para un profesorado.

En las carreras de las UUNN de Córdoba, del Comahue y del Sur, la asignatura Astronomía es optativa, mientras que en la de Santiago del Estero, Astrofísica y Cosmología aún no ha sido dictada por ser su profesorado una carrera nueva.

Del análisis de los contenidos puede inferirse que en general no hay expuestos en forma clara principios nu-

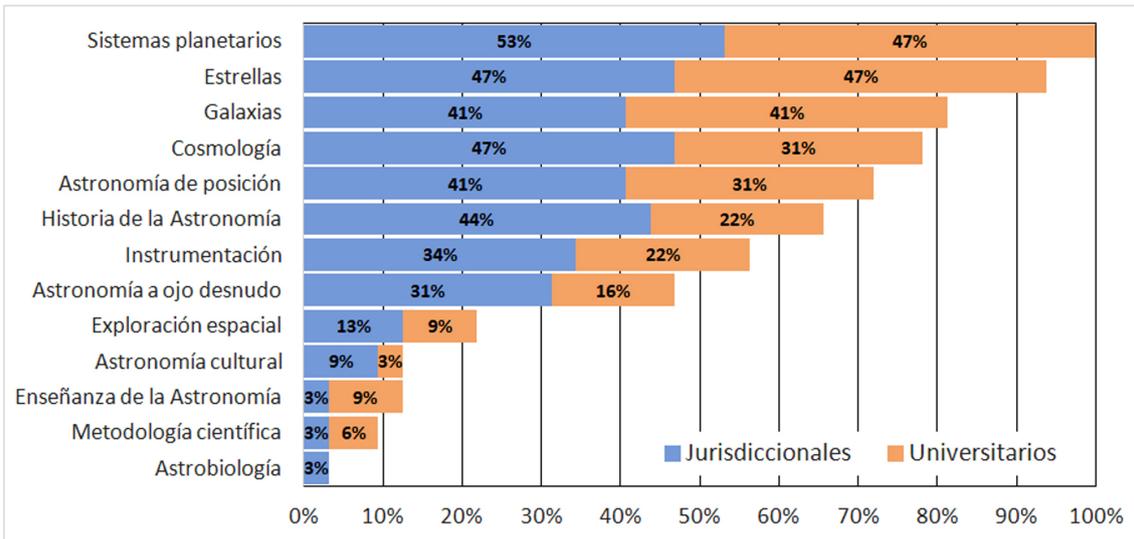


Figura 1: Presencia de las grandes categorías de contenidos conceptuales sobre Astronomía en los profesorados en Física (Sistemas planetarios es la única categoría que está presente en todos). Figura extraída de (Camino et al., 2022) y reproducida bajo normativa de acceso libre según Licencia Creative Common 4.0 establecida por APFA.

cleadores para la selección de contenidos, sino que los diseños y planes presentan 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. Esto mostraría no sólo la falta de una concepción didáctica actualizada sobre el diseño de estas asignaturas, sino que se condiciona la posibilidad de cubrir la totalidad de los contenidos presentados en el desarrollo del ciclo lectivo, dado que la mayoría son materias de baja carga horaria. Asimismo, no hay un lenguaje común entre todos los diseños y planes, designándose de modo diferente conceptos similares, y esto se observa en todas las grandes categorías presentadas en la Figura 1.

Es importante resaltar el hecho de que el 75% de las 43 carreras (105 sedes) de profesorados en Física de Argentina tiene al menos una asignatura sobre Astronomía, característica que brinda grandes posibilidades para que la presencia de esta disciplina en diversas acciones (prácticas, investigaciones didácticas, extensión hacia la comunidad, etc.) tengan una fuerte impronta desde las carreras de Profesorado en Física, y luego en el trabajo en las escuelas secundarias de los futuros profesores en Física, quienes tendrán así un mínimo de formación específica.

Sin embargo, es también de destacar que no hay referencias a la Didáctica de la Astronomía en los diseños curriculares y planes de estudio analizados, tampoco en los contenidos mínimos de las asignaturas específicas ni en las que se proponen como materia optativa. No obstante, los únicos profesorados universitarios que hacen mención explícita en sentido general a la Enseñanza de la Astronomía son los de las universidades de Río Cuarto, Rosario, Córdoba y UNIPE, y en el ámbito jurisdiccional únicamente el profesorado de Neuquén.

Asimismo, los listados de contenidos son de tipo con-

ceptual casi en su totalidad; no están explícitamente indicadas cuestiones metodológicas, discusiones sobre la observación, la medición, la modelización, y lo experimental en Astronomía. Sólo se indican los contenidos conceptuales a ser aprendidos sin resaltar la importancia de discutir el modo en que se construyó ese conocimiento que hoy validamos para ser enseñado. Además, son muy pocas las carreras en las cuales se indica en forma explícita el tratamiento de contenidos vinculados con la Historia de la Astronomía, con la Astronomía Cultural y con la Astrobiología (Figura 1), áreas emergentes de gran importancia para la Astronomía y la ciencia en general, así como de relevancia social.

Finalmente, se ha identificado que existirían aproximadamente cien docentes a cargo de materias específicamente vinculadas a la Astronomía en la formación docente inicial de Profesores en Física en nuestro país. Esta proyección da una oportunidad única para futuras acciones, en especial de formación docente en servicio, de investigaciones educativas, de encuentros específicos, de conformación de redes para el trabajo didáctico, en los profesorados y en los secundarios, para compartir, formarse, y construir “memoria didáctica”, entre otros aspectos de relevancia para la comunidad amplia de astrónomos y educadores.

## Referencias

- Camino N.E., et al., 2022, *Revista de Enseñanza de la Física*, 34, 65–73
- Gorges Neto L., Arthury L.H.M., 2022, *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 27–42
- Hernández Sampieri R., Fernández-Collado C., Baptista Lucio P., 2006, *Metodología de la investigación científica*, 4ta ed., Editorial McGraw-Hill Interamericana, México DF, México