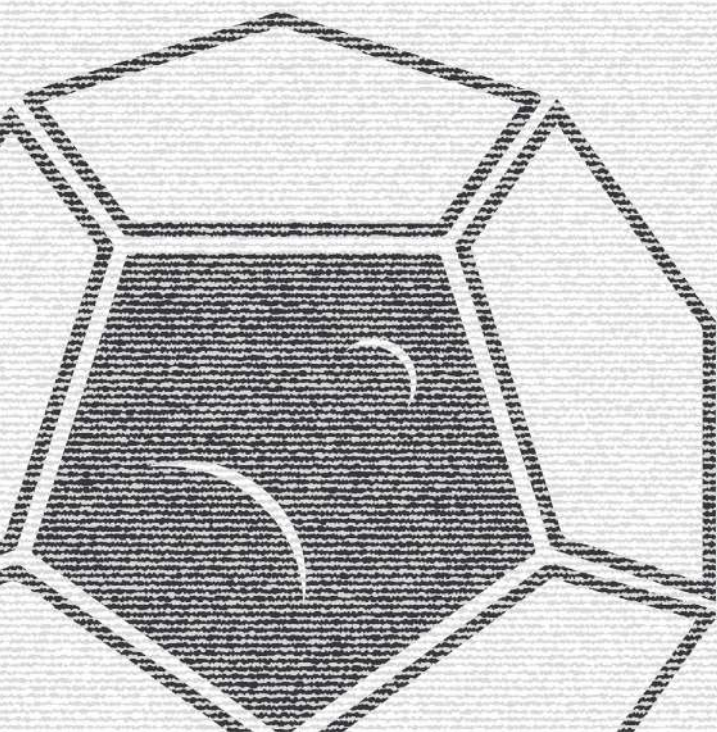


Maximiliano Bozzoli
Luis Salvatico
David Merlo
(Eds.)

Epistemología e Historia de la Astronomía

Volumen I



Epistemología e Historia de la Astronomía

Volumen I

Maximiliano Bozzoli

Luis Salvatico

David Merlo

(Eds.)

**Colecciones
del CIFYH**



Epistemología e historia de la Astronomía / Maximiliano Bozzoli ... [et al.]; compilación de Luis Salvatico; David C. Merlo. - 1a ed. - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-33-1721-1

1. Astronomía. 2. Historia. 3. Epistemología. I. Bozzoli, Maximiliano. II. Salvatico, Luis, comp. III. Merlo, David C., comp.
CDD 520.3

Publicado por

Área de Publicaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades - UNC

Córdoba - Argentina

1º Edición



Diseño de portadas: Manuel Coll y María Bella

Diagramación: María Bella

Imagen portada: “JEHA (*Jornadas de Epistemología e Historia de la Astronomía*)” (2021), de Maximiliano Bozzoli

2023



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.



¿Qué mirada sobre el mundo propondría la Didáctica de la Astronomía desarrollada en el Secundario de Argentina?

Néstor Camino*

Resumen

Se presentan las ideas que dieron origen a la contribución realizada durante la Mesa Temática sobre “Epistemología y Didáctica de la Astronomía” (https://jeha.oac.unc.edu.ar/?page_id=406), en la cual reflexionamos sobre las características de los espacios vinculados a Astronomía en el Nivel Secundario de la República Argentina. Durante la presentación se discutió qué mirada sobre el mundo, sobre la Astronomía y sobre la Ciencia se desprendería de la Astronomía puesta en juego en las aulas del Nivel, proponiendo acciones tendientes a brindar mejoras en su desarrollo futuro, desde la perspectiva de una Didáctica de la Astronomía significativa, comprometida con lo social y acorde con una concepción actual sobre el conocimiento científico tanto en lo educativo como en lo astronómico. Los intercambios con los participantes fueron de gran riqueza, mostraron el interés por la temática tratada y fortalecieron el llamado de atención sobre la responsabilidad de la comunidad astronómica para con la educación formal.

Palabras clave: *Didáctica de la Astronomía, Nivel Secundario, Visión de mundo, Astrónomos, Futuro*

Abstract

The ideas that gave rise to the contribution made during the thematic table on “Epistemology and Didactics of Astronomy” are presented, in which we reflected on the characteristics of the spaces linked to Astronomy at the Secondary Level School of the Argentine Republic. During the presentation, it was discussed what perspective on the world, on Astronomy and on Science would emerge from the Astronomy put into play

* Complejo Plaza del Cielo – CONICET-FHCS UNPSJB, Esquel. NAEC.

in the classrooms of the Level, proposing actions tending to provide improvements in its future development, from the perspective of a Didactics of Significant Astronomy, committed to the social and in accordance with a current conception of scientific knowledge, both in education and in astronomy. The exchanges with the participants were very rich, showed interest in the subject matter and strengthened the call for attention on the responsibility of the astronomical community towards formal education.

Keywords: *Didactics of Astronomy; Secondary Level; Worldview; Astronomers; Future.*

Astronomía: una forma de ver el mundo

La motivación original de esta contribución a las IJEHA fue compartir algunas ideas y preguntas vinculadas a que cuando hacemos Didáctica de la Astronomía, en los distintos niveles del sistema educativo formal, debemos tomar conciencia de qué estamos significando sobre cómo funciona el mundo en general desde una mirada científica y sobre cómo funciona el mundo en especial a los ojos de la Astronomía. Así, el supuesto de este sencillo ejercicio de reflexión es sugerir que, analizando la estructura y las particularidades de la presencia de Astronomía en los distintos diseños curriculares del Secundario, podríamos inferir, al menos de modo exploratorio, cuál sería la visión de mundo puesta en juego, aunque fuera de modo no explícito, en el desarrollo de la Astronomía en este Nivel; más aún, se podría además inferir cuál sería la concepción sobre la propia disciplina Astronomía como ciencia actual que se presenta a los adolescentes argentinos.

Ya hemos expresado (Camino, 2018) que consideramos que es posible definir a la Astronomía, en el sentido más amplio posible y hacia atrás en los tiempos humanos, a través de la Historia y hasta nuestra época, como una de las formas culturales de las civilizaciones para relacionarse con el cielo. En una definición mucho más restringida, tanto por su especificidad como por su temporalidad, la Astronomía sería una actividad moderna especializada en construir y validar conocimiento científico sobre el Universo. Esta última definición está incluida de muchas formas en la primera, sin embargo, ambas implican que las personas y los grupos humanos construimos cierta mirada sobre nosotros y el universo que nos incluye.



Más aún, podemos asumir que los seres humanos somos constructores de “cosmovisiones” (o también “visiones de mundo”), cuya función principal sería la de brindar una forma de interactuar y dar sentido al mundo natural y social, con características fuertemente idiosincráticas, históricas y culturales, y que son tan amplias que integran todos los aspectos que hacen a la vida (Kearney, 1984). En este tan complejo proceso, la Educación, también en el sentido más amplio posible, es uno de los principales factores que intervienen en la construcción de las diversas cosmovisiones, siendo uno de los aspectos constitutivos de las mismas la relación individual y social con el cielo.

Didáctica de la Astronomía y visiones de mundo

Podemos entonces considerar a la Enseñanza de la Astronomía (más aún, a la Didáctica de la Astronomía) como una de las herramientas más especializadas con que contamos para contribuir a que el cielo, tanto en su diversidad cultural como desde una concepción moderna de conocimiento científico, sea parte esencial en el proceso gradual y continuo en el tiempo a través de todo el ciclo vital de las personas que denominamos visiones de mundo.

Tal proceso de construcción debe fortalecer, entre muchos otros aspectos, la capacidad de preguntarse por lo que se percibe y de problematizar los conocimientos supuestamente validados, la capacidad de ver distinto, de imaginar otras explicaciones, de sostener las propias y de respetar las diferentes miradas que otras personas y culturas pudieran tener, y de imaginar futuros posibles y desarrollar acciones que gradualmente irán modificando las cosmovisiones dominantes, tanto del propio grupo como de la época, dentro y fuera del campo restringido de la ciencia, en este caso de la Astronomía.

Ahora bien, dado que consideramos a la Educación como un factor de gran importancia en el proceso antes citado, podemos analizar en especial las características que tiene la Astronomía en el Sistema Educativo argentino, en los Niveles obligatorios, Inicial, Primario y Secundario, como así también en la Formación Docente, nivel terciario que forma a quienes luego serán docentes de los niveles obligatorios. Es decir, podemos analizar de qué manera la educación formal presenta al cielo, a la vinculación de las personas y las culturas con el cielo, y al proceso socio histórico de

construcción de conocimiento, tanto científico como de otros tipos, asociada al cielo.

Un primer acercamiento a comprender esto es a través de analizar los lineamientos propuestos en los diferentes diseños curriculares de las veinticuatro jurisdicciones del país para el campo de la Astronomía (Alterman, 2008), y posteriormente, con una profundidad aún mayor, a través de identificar las distintas acciones propias de la Didáctica de la Astronomía puestas en juego en la gran diversidad de realidades de las aulas argentinas.

De esta manera, existen al menos dos preguntas, aún abiertas y que no serán respondidas en este trabajo de reflexión inicial, una más general: ¿qué mirada brindaría a los chicos y adolescentes argentinos la educación formal sobre la Astronomía, sobre el cielo, sobre nosotros en definitiva como habitantes de un planeta de este universo?, y otra aún más específica: ¿cuál es la cosmovisión que propone a la sociedad argentina la práctica actual de la Didáctica de la Astronomía en el Nivel Secundario?

Preguntas para la Didáctica de la Astronomía

Una Didáctica de la Astronomía pensada desde la construcción de visiones de mundo debería presentar a quienes aprenden, en forma explícita y no dadas por hecho, respuestas a preguntas de trascendental importancia para comprender nuestra forma actual de ver el Universo, desde una perspectiva astronómica al menos. Estas preguntas han estado presentes a lo largo de la Historia, pero también lo están hoy mismo en las personas, de todas las edades, interesadas por aprender, en particular sobre el cielo. Quienes educamos a través de la Astronomía (de esto se trata, en definitiva) deberíamos ofrecer elementos para construir algunas respuestas a las siguientes categorías de preguntas, descriptas en forma muy sintética (a partir de lo expuesto por: Aerts et al, 2007; Vidal, 2008).

- Qué es lo que existe: ¿cuál es la naturaleza de nuestro mundo, cómo está estructurado y cómo funciona?, ¿por qué nuestro mundo es como es, y no es diferente?, ¿por qué somos como somos, y no somos distintos?, ¿el universo está hecho a nuestra medida?, ¿por qué hoy hablamos de agujeros negros y no de éter, de planetas enanos y no de los cinco elementos?, ¿por qué hablamos de estructuras que están vinculadas

dinámicamente en el universo y no de un centro único y preferencial?, ¿cuál es la relación e influencia de lo que existe con nosotros y con nuestras vidas?

- Cómo fue que sucedió que todo esto exista: ¿siempre estuvo ahí, existe porque es así, porque Dios lo creó, o lo explicamos a partir del Big Bang, de futuras teorías cosmogónicas, o de posturas eclécticas y ad-hoc?

- Qué pasará en el futuro: ¿cómo va a cambiar el Sol y qué será de la Tierra y de nosotros?, ¿cómo es el proceso de evolución estelar, de la galaxia, de todo el universo?, ¿habrá un “Big Crunch”? ¿cómo será la evolución de la vida en el universo?

- Qué conocimiento se considera verdadero: ¿cómo construimos conocimiento y cómo lo validamos?, ¿qué rol cumple la observación en la Astronomía?, ¿qué supuestos y qué métodos utilizamos para determinar parámetros, para medir, etc.?, ¿cuánto depende la Astronomía de la tecnología? ¿qué papel juegan las visiones de mundo en la construcción de conocimiento científico? y en cuanto a la dimensión social de la ciencia:

- Qué acciones son correctas: ¿existe una bioética de la exploración espacial?, ¿tenemos derecho a la terraformación de planetas como Marte? ¿cuál es la responsabilidad social de los astrónomos? ¿cómo elegir entre futuros posibles?, ¿qué concepción de progreso sostenemos?

- Cómo deberíamos actuar en las distintas situaciones: ¿cómo comunicarnos con otras civilizaciones, tiene sentido intentarlo?, ¿colonizaremos otros planetas al estilo de la Conquista de América? ¿cómo podemos colaborar en la transformación de este mundo en que vivimos?

Asimismo, la Didáctica de la Astronomía debiera exponer de qué manera los seres humanos hemos dado respuesta a tales preguntas a través de las distintas culturas, sin suponer que las respuestas actuales serían *per se* más completas, profundas, adecuadas y valederas que otras muchas posibles, las del pasado y las que vendrán en el futuro, no sólo dentro del

propio campo científico (Kuhn, 1992), sino en el gran campo de las visiones de mundo.

En síntesis, consideramos que los fundamentos de la visión actual de la Astronomía, como parte importante de la cultura actual, se deberían materializar en las aulas a través de la Didáctica de la Astronomía. Pero esos fundamentos, los que fueren, deben estar siempre presentes y ofrecidos en forma explícita en cada acción didáctica implementada, sujetos a la pregunta de quién aprende, y ubicados en cada situación bajo estudio en su respectivo contexto socio-histórico. Jamás un supuesto debe estar dado por hecho, cual si fuera una “verdad revelada” propia de una concepción de verdad por autoridad antes que por un proceso de construcción social (Camino, 2021).

Astronomía en el Nivel Secundario de la República Argentina

En un estudio recientemente realizado por los miembros de la Coordinación Nacional de la Educación en Astronomía (NAEC Argentina, Asociación Argentina de Astronomía, Office of Astronomy for Education, International Astronomical Union), hemos relevado la totalidad de los Diseños Curriculares de Nivel Secundario en las 24 Jurisdicciones Educativas de Argentina (23 provincias y CABA), analizando las características de la Astronomía que allí se propone (Camino et al., 2021).

El presente trabajo se nutre fuertemente de los resultados del citado estudio, el cual ha dejado abiertas muchas líneas para futuras investigaciones. En apretada síntesis, los principales resultados de aquel trabajo son:

- En el Ciclo Básico (los tres primeros años de la educación secundaria, obligatoria en Argentina), 17 de las 24 jurisdicciones incluyen al menos un contenido sobre Astronomía, “ocultos” dentro de los espacios curriculares denominados “Físico-Química”, “Física” o “Ciencias Naturales”. Historia de la Astronomía aparece en una única jurisdicción. Y 7 jurisdicciones no tienen ningún contenido de Astronomía en el Ciclo Básico, ni siquiera incluidos en otras áreas conceptuales.

- En los tres últimos años, en la Formación General del Ciclo Orientado, 14 jurisdicciones presentan algunos temas de Astronomía, dis-

persos entre las distintas asignaturas; la mitad de estas jurisdicciones tienen la orientación en Ciencias Naturales.

- En la Formación Específica del Ciclo Orientado, 10 jurisdicciones tienen un espacio curricular específico sobre Astronomía, con baja carga horaria (tres horas cátedra, la mayoría), en la Orientación en Ciencias Naturales, en el último año.

- Nótese que, aún en estas jurisdicciones, la existencia de nada más que tres horas cátedra en el último año sin haber desarrollado siquiera algún concepto de Astronomía en el resto del secundario, ya es un diagnóstico de la importancia que se le da a esta disciplina en el Nivel Secundario, situación aún más grave en el resto del país, regiones en las que no existe una asignatura específica.

- En todos los casos (Ciclo Básico, Formación General del Ciclo Orientado y Formación Específica del Ciclo Orientado), hay una gran diversidad de temas, en general inconexos y descontextuados, con una fuerte sobrecarga de contenidos propios de las distintas disciplinas de las Ciencias Naturales, pero sin vinculación con la Astronomía.

- No hay en general un tratamiento satisfactorio sobre el desarrollo histórico de la Astronomía y de las diversas visiones de mundo a través de la Historia, ni del proceso de construcción de conocimiento científico en Astronomía y sobre su carácter sociohistórico. Algo similar puede comentarse sobre los desarrollos históricos del resto de las disciplinas científicas naturales y su vinculación con las culturas de cada época.

Cómo se desarrolla Astronomía en el Nivel Secundario

En aquellos casos en que contenidos de Astronomía se incluyen explícitamente en el Secundario, los mismos se desarrollan en forma diversa, poco sistemática, y sin garantías de que su tratamiento tenga continuidad y coherencia interna.

Como ejemplo, es posible “encontrar” un contenido de Astronomía en un Ciclo Básico, pero es nuestra mirada, sesgada, la que caracteriza

al mismo como propio del conocimiento astronómico; es decir, no hay “garantía” alguna de que los significados y sentidos que el docente a cargo proponga, o el énfasis de la orientación o del proyecto institucional en particular, consideren que un cierto tema esté vinculado a la Astronomía.

Es muy posible que el tenor de su tratamiento real bien pueda ser muy diferente y no estar explícitamente vinculado, articulado, con conceptos astronómicos, ya sea de otras asignaturas dentro del plan de estudios o de la disciplina científica específica en general. Como ejemplo, muchos conceptos y temas bien podrían tomarse sólo como propios de Física (gravedad, luz), de Química (átomo), de Biología (vida), pero no como inherentes a la construcción de un modelo astronómico del universo.

Esta situación, actual y generalizada en todo el país, es muy compleja, por cierto, y quizás pueda deberse a que, en especial:

- Los Diseños Curriculares muestran la falta de un criterio didáctico claramente explicitado para el recorte de contenidos, los cuales en general son presentados como un “deber ser” de la Astronomía, al estilo “índice de libro”, cual “porciones de verdad” a ser aprendidas, presentadas como largos listados sin discriminar su naturaleza y relativa importancia.

- Sólo el 7% de los estudiantes de secundario argentinos tiene Astronomía como materia específica, con una baja carga horaria semanal (3 horas cátedra, en promedio); una medida de la importancia que se le da a la Astronomía en la formación de los adolescentes. Así, vale preguntarse nuevamente: ¿qué elementos brindamos a los adolescentes argentinos para que incorporen en la construcción de sus visiones de mundo elementos del conocimiento científico asociado al cielo, en especial en lo que respecta a los objetos de estudio, métodos y modelos de la Astronomía? (Cobern, 1991)

- Por otra parte, en la actualidad existen escasos recursos didácticos de buena calidad (libros, principalmente) sobre Didáctica de la Astronomía diseñados específicamente para el Nivel Secundario; los Diseños Curriculares en vigencia en general no sugieren materiales confiables para el docente, las indicaciones refieren en general a

contenidos conceptuales, algunos también metodológicos, de la Astronomía, pero no de su didáctica específica.

- Los perfiles docentes más habituales en ejercicio en el Secundario en general no satisfacen plenamente los requerimientos de tal carga de contenidos y de aspectos didácticos de la Astronomía. Un factor agravante a lo antes expuesto es que en la mayoría de los Profesorados de Física casi no se trabaja sobre Astronomía y su Didáctica. Más aún, la cantidad de Profesores de Física es muy baja en todo el país, y tampoco se ofrecen regularmente acciones de formación docente en servicio sobre Didáctica de la Astronomía, de ningún tipo, en las distintas jurisdicciones del país.

- Los docentes en general no tienen contacto con los astrónomos profesionales, ni con los astrónomos aficionados, como para aprender de una forma más directa y con vínculo personal sobre Astronomía y comprender su práctica profesional, para luego transponer esos aprendizajes a las aulas del Secundario.

Cómo sería la mirada sobre la Astronomía y la Ciencia en general

Desarrollar contenidos según un listado de temas, muchas veces inconexos, genera una imagen sobre la Astronomía como estructura rígida, no dinámica, sin vinculación entre sus distintas partes, con poca 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.

De alguna manera, la dispersión y poca conexión entre los contenidos de la Astronomía en el secundario dan una imagen contraria a la búsqueda que desde siglos ha hecho la humanidad y la ciencia en particular: hacer inteligible lo que percibimos, dar una imagen de “orden”, de regularidad y de predictibilidad a lo desconocido, y de fuerte interconexión holística en lo que hoy llamamos universo.

La falta de articulación entre los contenidos de las distintas asignaturas del Secundario tampoco rescata la íntima relación entre las distintas ciencias, en la actualidad y en la Historia; las ciencias no son compartimientos

estancos, como lamentablemente muchas veces sí lo son las asignaturas en las escuelas.

Asimismo, esta forma de presentar la Astronomía trae a veces una concepción caricaturesca de la ciencia y del pensamiento humano, leyendo la Historia “hacia atrás”: como si Aristarco, por ejemplo, sabía que siglos después vendría Copérnico, quien a su vez sabía que tiempo después vendría Einstein, y así sucesivamente, hilvanando la historia con personajes anquilosados en una mirada exitista, de genios portadores de la verdad, a-históricos, sin su naturaleza humana más cercana a nosotros: creencias, miedos, deseos, creatividad, dudas, incertidumbre existencial, etc.

Una Didáctica de la Astronomía desarrollada en las aulas del Secundario sin vínculo con la Historia, con la Historia de la Astronomía en particular, genera que los temas tratados pierdan la dimensión temporal, de contexto sociohistórico, a través del tiempo a gran escala, y de la tarea que incontables mujeres y hombres desarrollaron, la gran mayoría de ellos anónimos.

Todo se “comprime” en una imagen estática congelada en el presente, con un efecto finalista, teleológico, sostenido a través de siglos, con fuerte peso mandatorio y discriminador sobre los chicos que hoy quizás tuvieran una vocación cercana a la Astronomía, una forma encubierta de “ahuyentarlos”.

Por otra parte, el tratamiento de temas fuertemente vinculados con la tecnología actual da una imagen de que sólo es posible conocer sobre el cielo si se dispone de grandes telescopios, sofisticadas computadoras y formalismos matemáticos, una mirada elitista y snob del astrónomo, que suma a lo antes expuesto otro efecto inhibitorio de posibles vocaciones para estudiar Astronomía.

Un chico del interior del país, que amara el cielo y la búsqueda de conocimiento sobre el cielo, pero sin conectividad ni recursos tecnológicos, y aun contando con la base matemática elemental de la escuela secundaria, sentiría fuertemente limitada su posibilidad de elegir estudiar Astronomía (y también quizás otras disciplinas científicas), debido a esa imagen deformada del astrónomo y de su trabajo que se presenta habitualmente en la escuela (y en los medios de comunicación).

Finalmente, no está presente en las aulas del Secundario, al menos en lo que respecta a la Didáctica de la Astronomía, la mirada antropológica,

la visión de mundo que debe acompañar al proceso de formación de los más jóvenes.

La Historia en sí misma, entonces, termina siendo una línea de tiempo, una secuencia de próceres, una historiografía que refuerza la concepción positivista de la ciencia, una concepción teleológica de la ciencia y del progreso, concepción que “atrassa” más de un siglo con respecto a la concepción de ciencia que sostenemos en la actualidad. Los elementos epistemológicos de esta Didáctica de la Astronomía terminan siendo un compendio de análisis lógico estructurales que olvida, en general, los aspectos sociales, culturales y axiológicos del conocimiento científico como producto y actividad social históricamente situada.

Claro que tampoco están presentes otras miradas sobre el cielo, las de pueblos originarios latinoamericanos en especial, otras cosmovisiones a través de los tiempos diferentes a la línea que desde los griegos hasta hoy ha derivado en la actual cosmovisión científica. Esta tácita descalificación de otras miradas reduce gravemente comprender la riqueza de las formas en que los grupos humanos nos conectamos con el cielo y de cómo la dinámica de las diferentes sociedades se vincula de distintas maneras con lo percibido, imaginado y conceptualizado sobre el cielo y el cosmos.

Aprendizajes significativos y diseños curriculares

Los conceptos científicos tienen para los estudiantes del Secundario muy poca fuerza, y su proyección a futuro es débil, fruto seguramente de la forma en que se les ha presentado el conocimiento científico y la Astronomía a través de la escolarización, con aprendizajes que no habrán sido lo suficientemente significativos como para comenzar a ver el mundo con nuevos elementos que se integren con la mirada de sentido común, la cual siempre brinda sentido al mundo aunque en general la misma no coincida con la mirada científica (Cobern, 1996).

Consideramos que, además de la necesidad urgente de una sustancial mejora en el diseño de contenidos y de estrategias didácticas, entre otros aspectos, en los Diseños Curriculares del Secundario, la incorporación explícita de elementos de Historia y Epistemología de la Astronomía brindaría un sustancial aporte para dar respuestas a aquellas categorías de preguntas, desde una concepción de proceso gradual de construcción de

aprendizajes significativos y no de certezas cerradas, respuestas a preguntas que van mucho más allá de la Astronomía.

Asimismo, aunque pensando en otros sujetos de aprendizajes, el tratamiento de la Historia y la Epistemología de la Astronomía debieran ser ya condiciones necesarias para la formación de científicos, astrónomos en especial, y para la formación de educadores, profesores de Física/Astronomía en especial. No sólo por su formación en sí misma, sino porque ambos futuros profesionales debieran acompañar a los procesos de cambio de los diseños curriculares en las distintas jurisdicciones educativas, con una mirada nueva que supere la tradicional, enciclopedista, lejana de lo que requiere el aprendizaje significativo de conceptos astronómicos en la adolescencia.

Más aún, ya no debería ser posible que haya un plan de estudios o un diseño curricular (del nivel que fuera) sin explicitar y desarrollar estos elementos constitutivos de la producción de conocimiento científico actual: incorporar una concepción humanista de la Astronomía, de la Ciencia y de la Cultura en general, tomando en cuenta aspectos evolutivos, epistemológicos e históricos en sus desarrollos (incluyendo las historias de vida de las personas que fueron pensadores y científicos y a quienes estudiamos sólo por sus producciones y no por sus vidas); conocer y dar valor a la presencia de otras cosmovisiones con sus interacciones y conflictos; discutir las proyecciones de una mirada global, astronómica, holística, hacia la vida en sociedad y al cuidado del ecosistema planetario; incorporar en la vida cotidiana la reflexión sobre la posibilidad de existencia de vida e inteligencia en otros planetas y su impacto sobre la sociedad terrestre, lo que revierte a su vez a tomar conciencia sobre cómo nos vemos a nosotros mismos.

Estos temas, en general, no están presentes en la escuela secundaria ni en la formación docente, salvo excepciones de docentes sensibles y comprometidos con una concepción más actual de la enseñanza, en especial de las Ciencias Naturales. Vale decir que tampoco están presentes en las redes y en los medios de comunicación, recursos muy utilizados en el Secundario principalmente a partir de la Pandemia, los cuales son también vehículos para la educación, pero que cargados de show, tecnología, rating y discursos esnobistas, poco cuidan la rigurosidad conceptual didáctica, histórica y cultural, con abundantes errores, prejuicios e imprecisiones.

Diseños curriculares y planes de estudio fuera de época

La gran mayoría de los Diseños Curriculares de Nivel Secundario en todo el país ya tienen varios años de existencia, en general más de cinco años; en poco tiempo más deberían ser revisados/reformulados. ¿No será posible modificar la mirada que ofrecen sobre la construcción de conocimiento científico astronómico a través del tiempo humano, tomando como insumo los aportes de astrónomos y didactas de la Astronomía?

Del mismo modo, los planes de estudio y diseños curriculares de los Profesorados de Física del país tienen también varios años de existencia, aún más que los diseños del Secundario, y también deberían ser revisados en poco tiempo más. ¿No será tiempo de incorporar Didáctica de la Astronomía en la formación docente, en especial para los futuros Profesores de Física y para los futuros Profesores de Nivel Primario?

En otro orden, de menor especificidad en cuando a la educación formal obligatoria, ¿cuántos años tienen los planes de estudio de las Licenciaturas en Astronomía de La Plata, Córdoba y San Juan? ¿Cada cuánto tiempo se reformulan estos planes? ¿No sería posible arriesgarse un poco e incorporar Epistemología e Historia de la Astronomía como materias obligatorias de la Licenciatura? No debiera esperarse a que algún astrónomo interesado se dedique a estudiar estos temas, sino que desde ya estos temas fueran inherentes a la formación de base de los futuros astrónomos. Podemos afirmar que no se es un buen astrónomo sin tener claro el desarrollo histórico de nuestra ciencia y la forma en que se construye y valida nuevo conocimiento astronómico, ya no allá lejos en la Antigüedad sino hoy mismo durante cada día en el trabajo profesional.

Sin dudas que podemos preguntarnos de qué manera y qué tipo de aprendizajes significativos construyen los futuros astrónomos y los futuros profesores de Física, ¿cómo se respondería a aquellas categorías de preguntas iniciales en las citadas carreras? ¿qué visión de mundo asociada al cielo habrán construido los jóvenes que eligieron formarse como profesionales en Astronomía y Educación?

Finalmente, los temas incluidos en la actualidad en la formación inicial de astrónomos parecieran no estar de acuerdo con los desarrollos más modernos de la comunidad astronómica internacional, incluyendo aquí a la Educación en Astronomía y a la Historia y la Epistemología de la Astronomía, áreas que la comunidad internacional de Astronomía, en parti-

cular a través de las acciones de la Unión Astronómica Internacional, han incorporado desde hace décadas.

Entonces, ¿qué de incorporar como materia optativa una que desarrolle elementos teóricos y metodológicos sobre la comunicación de la Astronomía a la Comunidad? Tampoco debiera esperarse a que algunos astrónomos bien intencionados se vinculen con los Medios, sino que comunicar la ciencia que desarrollamos como actividad profesional, Astronomía en especial, debiera ser una obligación, y aquellos que practiquen este importante vínculo con la sociedad debieran estar formados para cumplir con tal función.

A modo de comentarios finales

Tenemos una gran responsabilidad: enseñar a los jóvenes a ver diferente, a pensar distinto, a preguntarse y a buscar modos creativos de construir respuestas, de construir futuras y diversas formas de ver el mundo, en definitiva.

Nuestra función, como educadores y también como astrónomos, es aprender y enseñar todo lo que se conoce y valora hasta el momento, pero enseñar a ver distinto es quizás lo más desafiante para nuestra práctica. Pareciera que con la Astronomía que estamos ofreciendo a los adolescentes en el sistema educativo argentino, tal responsabilidad no se cumple, nuestra función no está adecuadamente desarrollada.

Los orígenes de tal situación, como siempre sucede en situaciones sociales, remiten a múltiples aspectos y causas. Sin embargo, podemos indicar claramente dos importantes factores: por un lado, el sistema educativo, que pareciera no haber adecuado sus diseños a una concepción moderna de las Ciencias Naturales, campo complejo que no tendría identidad histórica y epistemológica sin la presencia de la Astronomía, lo que a su vez trae consecuencias profundas sobre las distintas didácticas específicas del Área, en especial la Didáctica de la Astronomía.

Por el otro, la Astronomía profesional, que debe trabajar profundamente para investigar hacia dentro de la comunidad de pertenencia sobre qué la identifica, qué concepción sobre el mundo y sobre el conocimiento practica cada día, qué función social debería cumplir y cuál efectivamente está cumpliendo, y en especial cuál debería ser su vinculación con la educación pública y con la sociedad en general.



Claramente, el eje debe pasar por la construcción de una visión de mundo que nos posibilite a todos, y en especial a los más jóvenes, vivir en un mundo con una mirada que tome al planeta como nuestro lugar en el universo, a todos en él como equivalentes para lo cual el respeto y el cuidado de cada ser vivo debe ser esencial a la vida en sociedad, entre otros aspectos, y al conocimiento científico como una forma de mayor complejidad, especificidad y profundidad en la interacción con el mundo, complementaria con otras formas de conocimiento presentes en la cultura actual; esta mirada es muy diferente a la dominante actual, utilitaria, de corto alcance, fundamentalista, egoísta y antropocéntrica.

La Didáctica de la Astronomía en el Secundario tiene aún mucho por aportar, el desafío es comprometernos y ser creativos para contribuir a la formación de jóvenes que vivan integrando al cielo como parte fundamental en sus vidas.

Referencias

- Aerts, D., Apostel, L., De Moor, B., Hellemans, S., Maex, E., Van Belle, H., & Van der Veken, J. (2007). World views: From fragmentation to integration. pp. 13. Internet Edition.
- Altermann, N. (2008). La construcción del curriculum escolar. Claves de lectura de diseños y prácticas. Revista *Páginas de la Escuela de Ciencias de la Educación*. N°6. pp. 127-145.
- Camino, N. (2018). "La Enseñanza de la Astronomía: nuestro vínculo con la gente". En Benaglia, P; Rovero, A.C.; Gamen, R. & Lares; M., Editores. Boletín de la Asociación Astronómica Argentina - BAAA, Vol. 60.
- Camino, N. E.; Merlo, D. C.; Corti, M. A.; De Biasi, M. S.; Paolantonio, S. (2021). "Astronomía en los Diseños Curriculares de Nivel Secundario de la República Argentina". *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 33, N° Extra REF XXII. pp. 101-113. ISSN: 2469-052X.
- Camino, N. (2021). "Reflexiones sobre lo que damos por hecho en la Enseñanza de la Astronomía (y de las Ciencias Naturales)". En

- Amórtegui Cerdeño, E. F. (comp.). *Didáctica de las Ciencias Naturales: perspectivas latinoamericanas. Aportes a la formación del Profesorado y la Educación Científica*. Ushuaia: UN de Tierra del Fuego; Huila: Editorial Universidad Surcolombiana. 320 páginas. ISBN 978-987-46273-4-62021. pp. 103-124.
- Cobern, W. (1991). *World View Theory and Science Education Research*. NARST Monog., N°3. Manhattan, KS, USA.
- Cobern, W. (1996). "Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education". *Science Education*, 80(5):579-610.
- Kearney, M. (1984). *World View*. Chandler and Sharp Pub. Inc., Novato, CA, USA.
- Kuhn, T. S. (1992). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, Breviarios. Buenos Aires, Argentina. 4ª Reimpresión.
- Vidal, C. (2008) Wat is een wereldbeeld? (What is a worldview?), in Van Belle, H. & Van der Veken, J., Editors, *Nieuwheid denken. De wetenschappen en het creatieve aspect van de werkelijkheid*. Acco, Leuven. pp. 3-4.