

LIBRO DE RESÚMENES

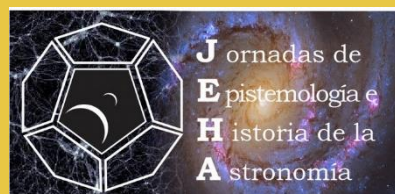


JEHA - I

2
0
2
1

Primeras Jornadas de Epistemología e Historia de la Astronomía

Córdoba (Argentina), 1º-3 de noviembre de 2021.



<https://jeha.oac.unc.edu.ar/>

jeha@observatorio.unc.edu.ar

MOTIVACIÓN

Con el objetivo de establecer puentes y enlaces necesarios para vincular la comunidad astronómica local, con aquella asociada a diferentes ámbitos de las humanidades, particularmente las que pertenecen al entorno de la reflexión epistemológica e histórica de la astronomía, un grupo de profesionales dedicados a la investigación y enseñanza de estas disciplinas consensuamos la necesidad de llevar adelante jornadas en donde se visibilice y reflexionen sobre estas temáticas.



Se intenta alcanzar con ellas una meta interdisciplinaria que posibilite el enriquecimiento entre ambas comunidades, aprovechando e iniciando este espacio dentro del marco del 150° aniversario del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba.

Con ello y en las próximas ediciones se desea contribuir al desarrollo del conocimiento de esta ciencia natural desde una perspectiva histórica y filosófica, aludiendo a una variedad de enfoques y de tratamientos que comprenden, a su vez, diferentes períodos y temas de la historia de la astronomía, tanto universal como argentina.

Por otra parte, a fin de cumplir con estos objetivos, las actividades previstas permitirán una nutrida interacción entre profesionales de estas disciplinas (astrónomos, historiadores y filósofos), fomentando el intercambio de ideas y promoviendo futuras investigaciones entre las diferentes áreas.

Comité Organizador	Comité Científico
Dr. David Merlo Dr. Maximiliano Bozzoli Mgter. Ing. Santiago Paolantonio Bibl. Verónica Lencinas Lic. Omar F. Silvestro	Prof. Víctor Rodríguez Dra. Marisa Velazco Dr. Luis Salvático Dr. Pío García Dr. Cristián Carman Mgter. Ing. Santiago Paolantonio

Organizan



Auspician



LISTA DE AUTORES

Aidelman, Yael	18	López, Mónica	18
Alcala Riff, Federico Oscar	31	Marinozzi, Néstor Darío	29
Binaghi, Pablo Martín	35	Marmolejo, Luis Fernando	20
Bozzoli, Maximiliano	16	Meilán, Natalia Soledad	18
Calderón, Jesús Humberto	37	Merlo, David C.	21
Camino, Néstor Eduardo	41	Mettini, Guadalupe	25
Carman, Cristián C.	54	Paolantonio, Santiago	21 , 47
Cassini, Alejandro	27	Peccoud, Catalina	4
Chon Torres, Octavio	5	Pelegrin, Diego	48
Cidale, Lydia	18	Peralta Pascuala, Romina	18
da Silva, María Rômenia	43	Perdomo, Raúl	46
Escudero, Jorge	39	Pinto Martins, André Ferrer	43
Funes, José Gabriel	4	Polisena, Viviana	4
Gamen, Roberto	18	Recio, Gonzalo	50
Girola Schneider, Rafael	39	Reynoso, Julián	12
Guidi Itokazu, Anastasia	52	Rieznik, Marina	6
Huvelle, Xavier	10	Rodríguez, Víctor	9
Ilcic, Andrés A.	14	Silva da Costa, Wigson Rafael	23
Lacolla, Sofía	21	Videira, Antonio A. P.	7
Lencinas, Verónica	21	Villarragut, Sergio Esteban	33



MESAS TEMÁTICAS

- Filosofía de la Astrobiología [4](#)
- Historia de la Astronomía con Orientación Epistemológica [6](#), [48](#)
- Filosofía de la Astronomía Contemporánea [10](#)
- Museología e Historia de la Astronomía Argentina [18](#)
- Filosofía e Historia de la Cosmología [23](#)
- Filosofía e Historia de la Astronomía Antigua y Moderna [29](#)
- Metodología, Didáctica y Epistemología de la Astronomía [37](#)
- Historia de la Astronomía en Latinoamérica [43](#)

FILOSOFÍA DE LA ASTROBIOLOGÍA

Hacia un encuentro con una civilización extraterrestre: motivaciones y nuevas categorías epistemológicas

José Gabriel Funes

CONICET / Universidad Católica de Córdoba (UCC), Argentina.

jfunes@ucc.edu.ar



Catalina Peccoud; Viviana Polisena

Universidad Católica de Córdoba (UCC), Argentina.

En el marco del proyecto OTHER (Otros mundos, Tierra, Humanidad y Espacio Remoto) nos preguntamos por objetividad y la motivación en el observador científico que va al encuentro del Otro con las categorías de su mundo, en particular, al encuentro de civilizaciones extraterrestres, buscando lo que nuestras categorizaciones nos permiten o nos dejan ver: civilizaciones similares a las nuestras. Se hace necesario el replanteo y la flexibilización de las categorías para permitir que el Otro aparezca y se haga presente en su diversidad sin que sea violentado al cosificarlo como objeto, obligándolo a entrar en una categoría que lo excluye en su diversidad y que lo incorpora subordinándolo en una relación asimétrica. JEHA - I

En este encuentro con el Otro nos preguntamos por el papel de la ciencia: ¿cómo vamos al encuentro de una inteligencia extraterrestre? ¿Con qué motivaciones? La espiritualidad podría ser un marco hermenéutico desde el cual preparar y entender un potencial primer contacto con una civilización extraterrestre.

[Volver a Lista de Autores](#)

FILOSOFÍA DE LA ASTROBIOLOGÍA

Naturaleza disciplinar de la astrobiología

Octavio A. Chon Torres

Universidad de Lima (ULima), Perú.

ochon@ulima.edu.pe



La astrobiología es una disciplina científica que estudia el origen y futuro de la vida en el universo. Se trata de una ciencia que trata de responder a una de las interrogantes más antiguas que tuvo la humanidad, la de saber si estamos solos o no en el espacio. Sin embargo, para poder llevar a cabo su tarea, necesita de la participación de varias disciplinas, lo que la hace poseer ciertas características que no tienen otras disciplinas por sí solas. Puede albergar en su campo de trabajo áreas tanto de las ciencias naturales como de las ciencias sociales. Según la hoja de ruta astrobiológica de la NASA, esta ciencia es interdisciplinar, pero luego vemos que según otros autores se apunta a que es transdisciplinar. Por otro lado, existe la crítica sobre si realmente se trata de una disciplina científica por sí misma y no de un programa de investigación más.

La dificultad por entender el concepto de transdisciplinariedad parece ser un inconveniente al momento de entenderla como una forma de hacer ciencia. Gracias a esta característica, también tiene un potencial educativo importante, ya que es capaz de mostrar de qué manera se pueden conectar áreas académicas que usualmente no tendrían la ocasión de encontrarse. En esta oportunidad trataré sobre la discusión de la naturaleza disciplinar de la astrobiología, con un abordaje de sus aspectos filosóficos para poder tener una posible respuesta ante esta problemática.

[Volver a Lista de Autores](#)

HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA CON ORIENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

La *Carte du Ciel* en los observatorios de Córdoba y de La Plata. Apuntes epistemológicos para un ensayo audiovisual



Marina Rieznik

CONICET

Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la UNQ-CIC-BA / Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA), Argentina.

marinarieznik@gmail.com

A fines del siglo XIX, mientras los modos de producción industrial parecían aplastar bajo la rueda de las fábricas mecanizadas todo resto de actividad artesanal que quedaba librada a los ritmos personales, el arte se encaprichaba como nunca antes con la diversidad de los puntos de vista, con el trazo singular de las emociones. Es el momento en que en un conjunto de observatorios esparcidos por el globo se decidía a fotografiar la totalidad de la cúpula celeste. Se planificaron entonces 22 mil imágenes para esta tarea coordinada.

En esta ponencia presentaré el análisis de algunas imágenes de la *Carte du Ciel* que se producían en Argentina entre fines del siglo XIX y primeras décadas del XX y cómo algunos apuntes de epistemología histórica me permitieron situarlas entre la objetividad mecánica y el estallido del punto de vista propio del arte de la época. Comentaré algunos avances que estoy haciendo en mi investigación para una producción audiovisual que pueda dar cuenta de esta particular encrucijada. Espero incentivar la generación de nuevos formatos para las investigaciones académicas en historia y epistemología de la astronomía.

[Volver a Lista de Autores](#)

HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA CON ORIENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Guido Beck no Observatório de Córdoba entre 1943 e 1951

Antonio A. P. Videira

Departamento de Filosofia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Brasil.
guto@cbpf.br



O objetivo desta comunicação consiste em apresentar e comentar a atuação do físico teórico austríaco Guido Beck (1903-1988) no Observatório de Córdoba durante os oito anos em que esteve a ele vinculado. Apesar de Beck ter sido contratado como 3º astrônomo pelo então diretor Enrique Gaviola (1900-1989), suas obrigações, definidas oficialmente, não concerniam à observação ou à pesquisa em astronomia. Conforme registrado em documentos de diferentes tipos como cartas, textos memorialísticos e livros de história da ciência, a mais importante missão de Beck era formar futuros físicos. Seria um equívoco pensar que as trajetórias de Beck e da centenária instituição fossem ortogonais. Ao contrário, elas se superpunham: Beck vivia e trabalhava ali. Os seus estudantes, muitos deles vindos de outras regiões, também moravam e recebiam seus treinamentos no campus. Mas há outro fator importante para lembrar a interação entre Beck e o observatório: ele sabia que as suas chances de sucesso dependiam da estabilidade institucional assegurada pela direção de Gaviola.

Em ao menos uma ocasião, Beck teve que agir, junto à comunidade astronômica internacional, para evitar que Gaviola renunciasse ao seu cargo. Descrever como se deu a sua intervenção nesse episódio é importante para que se compreenda o sentido que ele dava à missão que lhe fora confiada. Ao mesmo tempo, procurar-se-á reconstituir como era o cotidiano de Beck naqueles anos. Um olhar retrospectivo permite inferir que o sucesso do físico austríaco esteve relacionado às condições então existentes. Finalmente, pretende-se relembrar a interação entre Beck e Gaviola, sem dúvida um dos episódios mais relevantes da história da ciência argentina em meados do século passado. Muitas das informações, que constituem esta comunicação,

serão extraídas dos documentos, preservados no arquivo Guido Beck, localizado no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (Rio de Janeiro, Brasil).

[Voltar a Lista de Autores](#)



HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA CON ORIENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

El joven Beck y la física teórica

Víctor Rodríguez

Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

gauchorrv@gmail.com



La producción en física de Guido Beck ha sido notablemente variada. Se analiza aquí una parte de su obra científica, la correspondiente a la década de 1920, entendiendo que se trata de uno de los períodos destacados de su actividad. Para ello, se atienden algunas cuestiones contextuales relacionadas con la situación de la física en la época. En particular, se hace una aproximación a su contribución a la relatividad general y a su protagonismo en este terreno. Se toma en cuenta la opinión de historiadores especializados y se plantean problemas de interpretación propios de la historia de esta disciplina. En líneas generales, se intenta un acercamiento a su perfil intelectual y a las motivaciones que lo llevaron a explorar diversos sectores de la física.

[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA DE LA ASTRONOMÍA CONTEMPORÁNEA

Entre códigos y conocimientos

Xavier Huvelle

CONICET / Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

xavier.huvelle@gmail.com



Al construir las primeras computadoras, algunas teorías como el computacionalismo emergieron, en la que se emparentaba la cognición humana con los programas usados para controlar las computadoras. Von Neumann, Simon y Newell son algunos de los defensores de la equivalencia entre conocimientos y programas. La idea de tener a disposición una computadora para mimetizar un cerebro humano, podría revelarnos estos principios y mecanismos que nos escapaban al estudiar un ser humano. El conocimiento que uno tenía podía en principio ser observado en el flujo informacional dentro de una máquina y en la que los principios que guían el proceso de decisión y de resolución de problemas se encontraban claramente expresados en el código del programa computacional. Conocimiento y código son sinónimos y en el que simular se entiende como un estadio experimental para probar estrategias con el afán de refinarlas para alcanzar una solución deseada.

En astronomía la tesis de que el código es conocimiento parece haber revivido desde otra perspectiva con objetos y efectos distintos. Esta vez no se busca estudiar al ser humano en sí, sino al universo, su formación, su desenvolvimiento, sus objetos y causas y su devenir. Uno de los problemas mayores que enfrenta esa disciplina es todo lo relativo a la observación, sus modos e interpretaciones. Los datos escasean o abundan, dependen de lapsos observacionales cortos o demasiados grandes, son accesibles y luego inaccesibles o directamente no pueden ser observados y dependen puramente de teorías. Las simulaciones computacionales emergen como herramientas ideales para poder sustituir o limitar las faltas y los excesos. Sin embargo, no se debe olvidar que el mayor uso de simulaciones computacionales tiene que ver con una necesidad de computar y proveer datos numéricos sobre los objetos que deseamos observar. Algunos de los

primeros en hacer tal uso fueron Schwarzschild y Hoyle (Hoyle y Schwarzschild, 1955) y Aarseth (1985). Schwarzschild y Hoyle necesitaron usar computadoras para poder calcular las estructuras estelares de las ramas de las gigantes rojas. Mientras que Aarseth se ha dedicado en estudiar la evolución estelar a través del código *N-body*.

Una de las diferencias más notables entre ambas perspectivas es que en el caso de Schwarzschild y Hoyle las simulaciones eran usadas para apoyar las hipótesis en base a un modelo, en cambio para Aarseth la simulación es el modelo, es el objeto de estudio y el proveedor de datos. En Aarseth, la simulación y su expresión a través del código es visto entonces como conocimiento. Este trabajo explora esta perspectiva, sus peligros y beneficios, así como su aplicación en dos casos interesantes; a) el objeto conocido como Oumuamua y b) el de simulación de objetos interestelares en la órbita de Júpiter. Concluimos que existe un uso importante de la relación código-conocimiento que, si bien es necesaria, se encuentra creando problemas serios en el ámbito de la astronomía y astrofísica.

[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA DE LA ASTRONOMÍA CONTEMPORÁNEA

Expertos en la oscuridad. Datos, archivos y cómo usarlos.

Julián Reynoso

Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

julianreynoso@gmail.com



La posibilidad de recolectar y acumular grandes volúmenes de datos en el auge de lo que se supo denominar *data deluge* vino acompañada también un despliegue de infraestructura y estrategias para poder manejar semejante diluvio sin precedentes. Esto también trajo aparejado numerosos problemas, tanto epistemológicos como metodológicos.

Parte del problema con administrar y manejar los datos producidos y almacenados consiste en organizarlos, catalogarlos y hacerlos accesibles para que quienes llevan adelante las investigaciones puedan enfocarse en el problema en cuestión. Pese a que estos temas han estado en agenda por buena parte de la última década, es relativamente reciente el interés en lo que se denomina *dark data*, cualquier conjunto de datos que no sea fácilmente encontrable para potenciales usuarios (Heidorn, 2008, p. 281). Estos datos pueden ser desde experimentos antiguos archivados, datos utilizados para la calibración de instrumentos o incluso experimentos "fallidos".

En este sentido, son numerosas las propuestas que señalan la necesidad de crear y formar profesionales cuya principal responsabilidad sea la de curar los datos recopilados y almacenados, no como una sub-tarea de la investigación sino como una especialidad en sí misma. Schembera & Duran (2020) proponen la creación de un Chief Data Officer en los centros de supercomputación, mientras que Leonelli (2013, 2018) por su parte propone la necesidad de incorporar las habilidades necesarias para la curación de datos no como una habilidad de un técnico sino como una rama de la investigación científica.

Sin embargo, hay una noción de "experticia" que subyace a las propuestas mencionadas que amerita un análisis más profundo. Esta noción ha sido muy estudiada por la sociología de la ciencia, en múltiples vertientes, pero la bibliografía específica con un enfoque epistemológico no es abundante.

El objetivo de este trabajo será, entonces, intentar elucidar características relevantes que debe incorporar una noción de experticia que permita echar luz a los problemas que presenta este diluvio de datos.

La astronomía presenta un terreno fértil para estas indagaciones, no solo por proyectos como el ya mencionado *Sloan Digital Sky Survey* sino por proyectos de "astronomía ciudadana" como el *Galaxy Zoo* cuyo objetivo era formar "ciudadanos científicos" que pudieran asistir a clasificar galaxias. Este proyecto, afirman Edwards & Gabber (2014), requirió un gran esfuerzo para homogeneizar datos para facilitar dicha clasificación. Sin embargo, enfoques que emplean *machine learning* y otras técnicas automatizadas han cobrado cada vez mayor importancia por lo que la necesidad de contar con experiencia para manejar dichos volúmenes es crucial.

[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA DE LA ASTRONOMÍA CONTEMPORÁNEA

Del universo de datos a los datos del universo: Notas epistemológicas sobre el uso de inteligencia artificial en astronomía



Andrés A. Ilcic

CONICET / Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

ailcic@ffyh.unc.edu.ar

El objetivo de este trabajo es presentar una lectura epistemológica de las prácticas que hacen uso de herramientas de inteligencia artificial en distintas ramas de la astronomía. La primera parte es una breve introducción a una posible historia de la astronomía como una ciencia basada en datos, señalando al concepto de dato --y al de metadato asociado-- como la piedra de toque sobre la que se puede apoyar una noción de garantía epistémica. Esto hace que sea central estudiar el rol que tanto modelos como técnicas tienen en la generación, el procesamiento y la interpretación de los datos.

El reciente auge de los métodos de aprendizaje profundo o *deep learning*, propiciado tanto por mejoras en los algoritmos como en la capacidad computacional y económica para almacenar y procesar datos, ha abierto la puerta a la posibilidad de automatizar a muy gran escala tareas de detección que tradicionalmente han requerido del ojo de un experto. Esto se debe a que antes de la aparición de estas técnicas de inteligencia artificial, las características netamente visuales de los datos a evaluar eran extremadamente difíciles de volver susceptibles a análisis automatizados (como, por ejemplo, clasificar a una galaxia espiral como barrada). Es gracias a estas técnicas automatizadas que se pueden procesar los grandes volúmenes de datos que producen los instrumentos de observación y de simulación (atentos a que no es una taxonomización excluyente). Desde un punto de vista epistemológico, esto obliga a analizar la manera en la que tanto técnicas como modelos de datos son usados para realizar afirmaciones acerca del conocimiento de un fenómeno en el mundo real.

Luego de una breve introducción general a estas técnicas y a su uso particular en distintos contextos de investigación astronómica, el núcleo del trabajo expone algunas indicaciones para sobre cómo puede verse una noción de robustez sobre los datos operando como fuente de garantía epistémica fuertemente apoyada en cómo conocimiento de dominio es fundamental para detectar posibles artefactos introducidos a lo largo de todo el intrincado flujo de trabajos con los datos. Así se puede observar que, si bien la automatización trae cambios en la clase de prácticas que se llevan a cabo, a los usuales procesos de verificación y validación se debe sumar la curación y la selección de características de los conjuntos de datos con los que se piensa trabajar.



Se sugiere que hay que distinguir al menos dos clases de robustez operando, una que identifica a datos generados por procesos distintos como datos acerca de un mismo fenómeno, y un juicio de robustez que identifica a los procesos de generación de datos como acorde al objetivo epistémico particular que se persigue en un contexto de investigación determinado.

Como conclusión, se exponen brevemente las similitudes que se encuentran con otras ciencias que dependen de la integración y articulación de conjuntos de datos muy diversos para hacer afirmaciones sobre los fenómenos estudiados, como en la ciencia del clima.

[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA DE LA ASTRONOMÍA CONTEMPORÁNEA

Observaciones y clasificaciones en astronomía

Maximiliano Bozzoli

CONICET / Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

maxibozzoli@ffyh.unc.edu.ar



Las prácticas taxonómicas de objetos naturales, a través de sus propiedades observables, conducen a problemas bien conocidos en ciencias como la física, la química o la biología. En la astronomía, algunos autores consideran que los diversos sistemas o esquemas de clasificación empleados pueden ser organizados en tres grandes dominios o reinos (Three Kingdoms or 3K System). Estos últimos comprenden la totalidad de los fenómenos astronómicos identificados y clasificados en la actualidad: los planetas, las estrellas y las galaxias (Dick, 2013, 2019). En esta dirección, existe cierta arbitrariedad al momento de estructurar los diferentes esquemas involucrados en tales dominios, según criterios consensuados por la misma comunidad a través de instituciones como la Unión Astronómica Internacional (IAU), por ejemplo. No obstante, dicho sistema general (del tipo “paraguas”), además de servir como un auxiliar para fines pedagógicos y didácticos, provee una representación de los principios sistemáticos que subyacen en tal estructura ampliativa. Así, el primer paso para lograr que cada sub-sistema involucrado sea uno efectivo consiste en identificar los parámetros de clasificación más importantes, es decir, aquéllos que tengan significado físico. Conocer estos parámetros “claves” es crucial al momento de generar un esquema comprensivo que tenga la capacidad epistémica y que permita arrojar explicaciones y/o predicciones de los objetos bajo investigación. Astrónomos como Martin Harwit (1981) prefieren hablar de clasificaciones de fenómenos, en vez de objetos, a través de parámetros físicos como la longitud de onda, la polarización de la luz, la resolución angular o espectral, entre otros atributos observables. En este sentido, los criterios que están por detrás de cada práctica empleada dependerán notablemente de los avances tecnológicos en el instrumental de observación disponible. En la actualidad, la clasificación es una actividad que involucra no sólo a los astrónomos profesionales, sino que además incluye a los

aficionados que colaboran en diversos proyectos taxonómicos de ciencia ciudadana (<https://zooinverse.org>).

La mayoría de los/as filósofos/as de las ciencias estaría de acuerdo en que los planetas, las estrellas y las galaxias están demasiado ausentes en las discusiones epistemológicas y reflexiones actuales sobre clases naturales y clasificaciones de entidades en ciencia. Por su parte, Stéphanie Ruphy (2010) sostiene que el estudio de caso sobre las clases estelares conduce a dos problemáticas filosóficas bien conocidas e ineludibles: por un lado, el debate monismo/pluralismo, y por el otro, el debate realismo/antirrealismo. De acuerdo a este enfoque, las taxonomías estelares no parecen ser muy afines a un monismo metodológico, dado que hay múltiples maneras de clasificar según condiciones que permiten identificar diversos rasgos y propiedades observables de los objetos involucrados. En lo que respecta al “arte” de agrupar estrellas, esta autora presenta una serie de criterios de clasificación basados solamente en las propiedades físicas intrínsecas de estos objetos. Tales esquemas clasificatorios contemplan diferentes aspectos de la estructura estelar como la masa, la temperatura, la densidad, entre otras magnitudes astrofísicas. Estos últimos definen un estándar que sirve para agrupar objetos que exhiben características similares. Ruphy destaca también la importancia del rango espectral en el que se observan determinadas propiedades estelares, a través de las cuales se identifican rasgos comunes como invariantes visuales, por ejemplo. Además, dichos criterios consideran la resolución de las observaciones, la vaguedad en la continuidad de algunos parámetros entre clases y la dependencia temporal que permite que determinados objetos migren de una clase a otra.

En este trabajo se mostrará que, en ciertos ámbitos de la astronomía observacional, la parametrización, vinculada a las diferentes prácticas de clasificación, depende no sólo de atributos intrínsecos, sino también de cualidades naturales extrínsecas. Estas últimas abarcan propiedades astrofísicas que se desprenden de una situación u hecho observacional en particular, o sea, de aquellos aspectos procesuales que configuran la misma observación, tales como condiciones iniciales y de contorno. Precisamente, a partir de la evolución que ha tenido el concepto de observación en las últimas décadas (Shapere, 1982; Kosso, 1988, 2006; Chang, 2004; Humphreys, 2004), se intentará brindar una noción de observabilidad que considere “dimensiones extras” a las sugeridas por otros autores, como la escala y la perspectiva del observador. Ello permitiría un abordaje a las problemáticas taxonómicas asociadas a la identificación de estructuras y a la clasificación de fenómenos astronómicos.

[Volver a Lista de Autores](#)



MUSEOLOGÍA E HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA ARGENTINA

Preservación de la memoria colectiva-científica, en la astronomía argentina, desde el Observatorio de La Plata



Natalia Soledad Meilán

Proyecto RETROH / Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAGLP),
Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina.

natulameilan@gmail.com

Yael Aidelman^(1,2,3), Lydia Cidale^(1,2,3), Roberto Gamen^(1,2,3), Mónica López^(1,2), Romina Peralta Pascuala^(1,3)

(1) CONICET / Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina.

(2) CONICET, Argentina.

(3) Proyecto RETROH.

En el año 2019, la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP puso en marcha un proyecto de REcuperación del TRabajo Observacional Histórico (RETROH) realizado por sus científicos y científicas. En su aspecto astronómico e histórico, este trabajo implica el rescate y puesta en valor de varios de miles de placas fotográficas. Hay descubrimientos latentes en las placas fotográficas de los cielos del sur, y el Observatorio de La Plata tiene en formación un archivo histórico con este material. Pero debido a su fragilidad y al inevitable deterioro por el paso del tiempo, están siendo saneadas y recuperadas en los aspectos físico-integral para que sean parte activa del patrimonio del Observatorio.

Un documento nunca es obsoleto a pesar de su formato. Aun si la información que contiene no es cómodamente accesible en la actualidad, es importante decodificarla y traducirla. Los archivos históricos no son meros portadores de datos científicos, además se encuentran impregnados de historias, anécdotas, contexto histórico y personal de sus autores,

propietarios e instituciones involucradas. Esto es un importante aporte para la construcción de la memoria colectiva científica.

Todas estas razones evidencian la necesidad de su puesta en valor. Para ello este proyecto cuenta con museólogas especialistas en recuperación de patrimonio histórico. Su función es traducir el documento a un formato adecuado, preservar y difundir esos conocimientos al resto de la comunidad. Particularmente, las placas espectroscópicas del Observatorio Astronómico de La Plata, y los documentos adjuntos escritos de puño y letra, datan de principios del siglo XX, contienen información de observaciones realizadas en diferentes observatorios del mundo. Los espectros brindan información muy valiosa sobre las estrellas. De ellos se pueden derivar: la temperatura, gravedad, abundancias químicas, componente radial de la velocidad, rotación, etc. Como el ADN de las personas, los espectros representan un registro único de cada estrella. Pero el verdadero valor de estas observaciones reside en que el espectro de la estrella fue tomado décadas atrás y constituye un registro único. De la comparación de un espectro antiguo con uno actual, se puede reconstruir parte de la historia de la estrella. Asimismo, para garantizar el acceso universal, los espectros ya digitalizados se encuentran disponibles en formato digital en el repositorio virtual (SEDICI) de la UNLP.



[Volver a Lista de Autores](#)



MUSEOLOGÍA E HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA ARGENTINA

Historia del Museo Astronómico Reinaldo Carestia

Luis Fernando Marmolejo

Observatorio Astronómico Félix Aguilar (OAFa), Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), Argentina.

lfmarmolejo2000@yahoo.com.ar



La presentación refleja el desarrollo del Museo Astronómico Reinaldo Carestia del Observatorio Astronómico Félix Aguilar, desde su creación en 1998 hasta la actualidad. Se comentan los hechos más importantes en la evolución del museo, las mejoras tanto de infraestructura como del material que compone la muestra, y la dinámica de la misma.

[Volver a Lista de Autores](#)



MUSEOLOGÍA E HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA ARGENTINA

Aportes del Museo del Observatorio Astronómico a las Ciencias

David C. Merlo

Museo del Observatorio Astronómico (MOA), Observatorio Astronómico Córdoba (OAC), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

dmerlo@unc.edu.ar



Verónica Lencinas⁽¹⁾, Santiago Paolantonio⁽²⁾, Sofía Lacolla⁽¹⁾

⁽¹⁾ Biblioteca "Roberto F. Sisteró" Observatorio Astronómico Córdoba, UNC, Argentina.

⁽²⁾ Museo del Observatorio Astronómico, UNC, Argentina.

El desarrollo científico nos propone múltiples desafíos a la hora de llevar adelante aportes significativos y relevantes. Con en el afán del progreso continuo, se va dejando huellas que luego seguirán nuevas generaciones, rastros que merecen ser visibilizados y enmarcados dentro del contexto en que se desarrollaron.

Se podrá decir que el pasado (en sus diferentes matices de valoración) solo sirve como plataforma de respaldo para las actuales acciones en ciencia. ¿Pero cómo podremos estar seguros de caminar sobre un terreno si no sabemos la manera en que el mismo fue construido y forjado? La Historia de las Ciencias nos permite recuperar esos primeros pasos (hasta a veces perdidos) que luego se materializaron en senderos y rutas firmes que, como lienzo de muchos autores, reflejan el concierto actual del desarrollo de una ciencia en particular.

En esta presentación resumiremos la tarea llevada adelante por el Museo del Observatorio Astronómico, desde su creación en el año 2003, poniendo en consideración los orígenes del otrora Observatorio Nacional Argentino, con sus principales contribuciones al despertar científico de nuestra nación y las dificultades que tuvieron que atravesar los hombres y mujeres (la mayoría extranjeros) que se radicaron en nuestra ciudad y formaron parte también de su historia.

En este sentido, junto con la Biblioteca del Observatorio se viene desarrollando tareas de recuperación, limpieza y preservación de materiales históricos, como las aproximadamente 700 libretas de observación del Dr. Gould y una colección de 20000 placas fotográficas, que siguen aportando valiosa información científica. Asimismo, se han recuperado casi un centenar de instrumentos ópticos y accesorios de primera época, muchos de los cuales se encuentran en exhibición y valorización, los que permiten evidenciar la magnitud de la tarea emprendida por la institución astronómica naciente, escrutando con precisión casi extrema el cielo septentrional tan poco conocido de entonces.



Muchas personas han participado de esta ardua labor, aportando experticia, ideas y acciones que permitieron recuperar, restaurar, conservar, investigar, comunicar y exponer el patrimonio material e incluso inmaterial disponible.

También reflexionaremos el para qué de esta tarea; las diferentes lecturas, interrogantes y trabajos que nuestro aporte museológico puede contribuir en otros diferentes campos de las ciencias.

Existe todavía muchos otros caminos transitados por recorrer, y estos primeros ciento cincuenta años de historia del Observatorio Astronómico Córdoba nos motiva y nos compromete aún más para trabajar en ello.

[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA E HISTORIA DE LA COSMOLOGÍA

A cosmologia Riemanniana de Johann Carl Friedrich Zöllner

Wigson Rafael Silva da Costa

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Brasil.

wigsonrafael11@yahoo.com.br



Sabe-se que até a Teoria da Relatividade Geral de Einstein, apenas um número bastante restrito de astrônomos contemplava uma conexão entre a geometria não euclidiana e o espaço real. Dentre estes nomes, desponta o do controverso astrofísico alemão Johann Carl Friedrich Zöllner (1834-1882), que, em 1872, propôs um modelo cosmológico que descrevia um universo cíclico, finito em espaço fechado. Não bastasse ter proposto um modelo cosmológico inovador ancorado, sobretudo, nos trabalhos de Bernhard Riemann (1826-1866), o feito de Zöllner chama atenção também pelo contexto no qual ocorreu. Afinal, em uma época marcada pelo crescente espírito positivista, a cosmologia havia despertado pouco interesse entre astrônomos profissionais no transcurso do período oitocentista.

Comprometidos com tal ideário, muitos físicos e astrônomos foram levados a considerar que o Universo como um todo era um campo que poderia até ser adequado para especulação filosófica, mas não para a investigação científica, sob risco de cair nas malhas do pensamento metafísico. Apesar disso, as duas primeiras leis da termodinâmica incitaram, na segunda metade do século XIX, uma discussão acalorada, principalmente entre filósofos, teólogos e críticos sociais, sobre questões de natureza cosmológica. Zöllner figura entre os seletos especialistas que se atreveram a fomentar concepções cosmológicas naquele período.

Partindo de uma visão geral do trabalho científico de Zöllner, a presente comunicação tem como foco examinar a contribuição pouco conhecida deste astrofísico alemão para a cosmologia, abordando suas fontes e ressaltando também os aspectos mais controversos de sua proposta, a saber, suas especulações acerca de um espaço quadridimensional que incluía fenômenos físicos e espirituais. Tal discussão será apresentada tendo sempre em vista o

contexto filosófico-científico oitocentista, momento no qual as especulações cosmológicas entraram na ordem do dia para uma gama de intelectuais europeus pertencentes aos mais variados domínios saber.

[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA E HISTORIA DE LA COSMOLOGÍA

Paradojas en cosmología

Guadalupe Mettini

Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina.

guadalupemettini@gmail.com



Las paradojas han cautivado a los filósofos desde los comienzos de esta disciplina. A partir del desarrollo de la lógica formal se han elaborado numerosas conceptualizaciones y estrategias para tratar paradojas. No obstante, no existe un acuerdo generalizado sobre su naturaleza. Una caracterización general de las mismas que no asume compromisos lógicos ni epistemológicos severos es la siguiente: una paradoja se produce cuando partir de ciertos supuestos razonables, y de una inferencia aparentemente válida se derivan consecuencias inesperadas o que contradicen el sentido común. La fascinación de los filósofos por las paradojas se debe a que “el culpable” de la contradicción en estos razonamientos es difícil de atrapar. En las paradojas hay un error que no es fácil de detectar: “las apariencias tienen que engañar, ya que lo aceptable no puede conducir con pasos aceptables a lo inaceptable” (Sainsbury, 2009: 6).

En física, una paradoja puede caracterizarse como un razonamiento en el cual supuestos aparentemente aceptables conducen por deducciones aparentemente válidas a una aparente contradicción (Aharonov & Rohrlich, 2005: 2). Hay básicamente tres maneras de abordar a las paradojas en física, las tres consisten en estrategias para eliminar o disolver la contradicción. Si se considera que las premisas que constituyen una paradoja son individualmente plausibles, pero mutuamente inconsistentes, entonces es preciso identificar la premisa errónea y abandonarla. Si no es posible abandonar ninguna premisa entonces o bien debe haber un error en la inferencia que necesita ser explicitado o bien la contradicción entre las premisas es solo aparente. Diversas perspectivas teóricas han clasificado a las paradojas en física empleando criterios similares (ver Sorensen, 2003; Rescher, 2001; Cuicic, 2009). La gravedad del elemento a corregir se ha vinculado a diferentes transformaciones que deben ser operadas en las teorías físicas: una interpretación errónea de datos puede conducir a una

reformulación de una premisa que fue identificada como errónea, un hueco en la teoría puede requerir de una explicitación ulterior para evitar la contradicción o para mostrar que la misma es solo aparente. Las modificaciones necesarias para evitar la paradoja pueden implicar cambios teóricos conservadores o revolucionarios.

Las paradojas cosmológicas tienen particularidades que han capturado la atención de filósofos y científico. Dado que la experimentación es sumamente difícil o imposible en este ámbito y que la información empírica es escasa o difícil de integrar a la escala de los sistemas bajo escrutinio, las paradojas cosmológicas plantean enigmas cuya resolución demanda un alto grado de especulación y sutileza. Estos enigmas en ocasiones comprometen principios teóricos fundamentales. Me propongo mostrar a partir del análisis de un caso, el de la Paradoja de Olbers, que los experimentos mentales pueden funcionar como estrategias eficaces para plantear y ensayar soluciones a paradojas cosmológicas.



El punto de partida de la Paradoja de Olbers es la simple observación de que el cielo nocturno es oscuro. Este hecho resulta, sin embargo, difícilmente explicable en el marco de la cosmología newtoniana, donde se supone que el universo es espacialmente infinito y está poblado por un número infinito de estrellas distribuidas de manera más o menos uniforme. En un escenario como ese, un observador terrestre que contemplara el cielo nocturno en cualquier dirección debería encontrar una estrella en su línea de visión. Incluso si se considera una estructura astronómica más compleja de estrellas agrupadas en galaxias, el resultado es un cielo completamente cubierto de estrellas y con ello, completamente brillante. La hipótesis de un universo en expansión e incluso la consideración de una geometría no euclidiana no resuelven este misterio (Harrison, 2002).

Mi propósito es mostrar que los experimentos mentales empleados para formular y resolver la paradoja de Olbers funcionan creando modelos dinámicos que integran información empírica disponible, principios teóricos y premisas implícitas en el razonamiento teórico. A partir de la escenificación de las premisas que constituyen la paradoja facilitan la detección del origen de la misma y consecuentemente, hacen posible la corrección de una teoría o el abandono de algún principio.

[Volver a Lista de Autores](#)

FILOSOFÍA E HISTORIA DE LA COSMOLOGÍA

¿Por qué hay estrellas invisibles? Lecciones epistemológicas del debate entre Galileo y Kepler

Alejandro Cassini

CONICET / Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA), Argentina.

alepafrac@yahoo.com.ar



Desde la astronomía de los antiguos griegos, se dieron por supuestas ciertas hipótesis acerca de la naturaleza de las estrellas, que, o bien eran incontrastables, o no estaban confirmadas por suficiente evidencia. Entre esas hipótesis se encontraban las siguientes. 1) Las estrellas fijas y los planetas (estrellas móviles) son esencialmente idénticas en cuanto a forma, tamaño y composición. 2) Todas las estrellas son eternas o, al menos, no sujetas al cambio. 3) Las estrellas fijas se encuentran inmediatamente después de la esfera de Saturno. 4) Todas tienen aproximadamente el mismo tamaño y la misma luminosidad intrínseca, aunque su luminosidad aparente presente diferencias. 5) Todas se encuentran aproximadamente a la misma distancia de la Tierra. 6) Hay un número finito de estrellas fijas y su distribución es la que se observa en el cielo nocturno. 7) El número de planetas y estrellas es el que se observa a simple vista desde una determinada latitud sobre la Tierra, por lo que solo existen siete planetas y unos pocos miles de estrellas.

En 1610, cuando Galileo publicó el *Siderus nuncius*, informando sobre sus descubrimientos con el telescopio, muchos de esos supuestos entraron en crisis. El descubrimiento de los satélites de Júpiter refutó el supuesto de que solo existían siete planetas, mientras que el descubrimiento de numerosas estrellas no visibles a simple vista refutó el supuesto de que las estrellas fijas que se observan a simple vista son las únicas que existen. Este último descubrimiento, además tuvo consecuencias de largo alcance, pues, puso en duda muchos supuestos cosmológicos arraigados, entre ellos, los relativos al número de estrellas, su distribución en el cielo, sus tamaños, distancias y luminosidad. Ante todo, planteó una pregunta inquietante: ¿Por qué hay tantas estrellas visibles con el telescopio, pero invisibles a simple vista? Galileo y Kepler ofrecieron diferentes respuestas a la pregunta por la

causa de la invisibilidad de las estrellas. Para Galileo, las estrellas invisibles son más lejanas que las visibles; para Kepler, son más pequeñas, mucho más pequeñas que el Sol y, por tanto, mucho menos luminosas que este. Según Galileo, es posible que haya un número indefinidamente grande de estrellas y, por consiguiente, es posible que el universo sea espacialmente finito; para Kepler, el número de estrellas invisibles debe ser necesariamente finito y reducido, ya que el universo mismo es finito y de tamaño relativamente pequeño.

En este trabajo analizo el debate entre Galileo y Kepler acerca de las estrellas invisibles y los argumentos que cada uno de ellos ofreció en apoyo de sus respectivas hipótesis. El resultado análisis muestra que ninguno de los argumentos de cada una de las partes es concluyente y que las diferentes hipótesis rivales acerca de la distancia, el tamaño, la luminosidad y el número de estrellas del cielo estaban sub-determinadas por la evidencia disponible. No obstante, las críticas de Kepler a Galileo permitieron revelar algunas de las dificultades importantes que las futuras teorías cosmológicas habrían de afrontar, entre ellas, la llamada paradoja de Olbers. Por último, se hizo evidente que una teoría acerca del universo como un todo debe recurrir a hipótesis incontrastables acerca de la estructura global del cosmos.



[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA E HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA ANTIGUA Y MODERNA

Indirectas de Aristarco

Néstor Darío Marinozzi

Instituto Superior de Profesorado N° 3 "Eduardo Lafferriere", Villa Constitución/
EESO N° 234 "Justo José de Urquiza", Empalme Villa Constitución, Argentina.
nestormarinozzi@gmail.com



Compartimos con una imagen del universo construida a lo largo de casi tres milenios desde la Grecia de los cosmólogos presocráticos a los actuales grandes telescopios y sondas espaciales.

Se entiende que Pitágoras (o la escuela pitagórica), Parménides y Hesíodo ya afirmaban la redondez de la Tierra durante el siglo VI. Como fuese, todo escrito de la Grecia clásica desde el siglo V lo da por sentado. Aristóteles (384-322) entre otros comentarios afirma que la sombra que la Tierra produce sobre la Luna en los eclipses es siempre redonda como una prueba. También manifestaron que la Luna se encuentra muy lejos de nuestro planeta y el Sol mucho más lejos aún.

Sin embargo, estas afirmaciones y observaciones carecieron de mediciones que las sustentasen hasta un siglo después. Pretendemos recortar y recontar la historia de cómo vemos desde nuestro aquí y ahora las estimaciones y mediciones logradas por un puñado de investigadores en los alrededores del siglo III a.C. en Alejandría, centrados en Aristarco de Samos (310-230), en relación con:

- Euclides (325-265)
- Arquímedes de Siracusa (287-212)
- Eratóstenes de Cirene (276-194); y, más tarde,
- Hiparco de Nicea (190-120)

Si bien conocemos poco de Euclides –si existió–, fue él quien recopiló y sistematizó la geometría conocida hasta su época, trabajo realizado en el Museo de Alejandría. Paralelamente Arquímedes comenzaba a desarrollar las herramientas matemáticas más sofisticadas de la Antigüedad, hizo

estudios en Alejandría con toda probabilidad coincidiendo con Euclides y conociendo sus desarrollos. Aristarco, huido desde Atenas, compartió sus ideas con Arquímedes, algunas de ellas publicadas luego por este en el *Arenario*, uno de sus libros.

Aristarco dedujo algunas proporciones entre las distancias y los radios del sistema Tierra-Luna-Sol. Formuló cálculos del radio del Sol y de la Luna, la distancia desde la Tierra al Sol y la distancia de la Tierra a la Luna relación con el radio de la Tierra. Aplicó los procedimientos geométricos compilados por Euclides y si bien sus mediciones resultaron rudimentarias e inexactas, los métodos empleados fueron matemáticamente correctos y sentaron las bases para las investigaciones ulteriores.

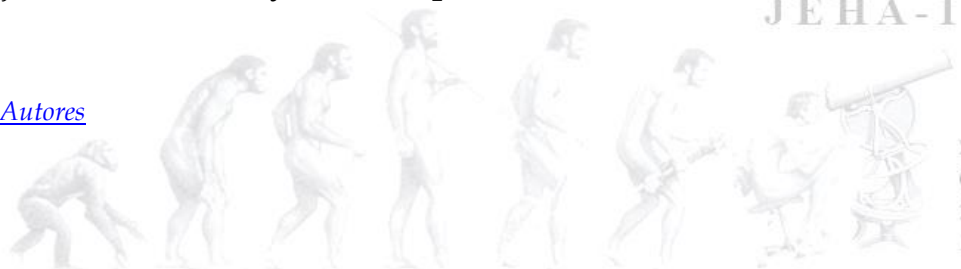


Este es el caso de Eratóstenes, quien algunos años después determinó el diámetro de nuestro planeta e hizo posible o calcular todas las distancias y diámetros del sistema Tierra-Luna-Sol.

Posteriormente Hiparco de Nicea, al incorporar lo que conocemos como tablas trigonométricas permitió una descripción más semejante al formato matemático actual.

En todo este trabajo utilizaremos las descripciones de ángulos con las que estamos familiarizados en la actualidad y una sistematización simplificada pues se trata de una adaptación comunicable en la enseñanza de los trabajos de Aristarco y de sus aproximaciones a través de mediciones indirectas.

[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA E HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA ANTIGUA Y MODERNA

Materia oscura y flogisto: historia comparada de la imaginación científica

Federico Oscar Alcalá Riff

Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

alcala.federico@hotmail.com



La materia oscura y la energía oscura son enigmas penetrantes para todos aquellos que son ajenos a las complejidades de la Astronomía, pero también (quizás de un modo más profundo), para los propios astrónomos. Estas sustancias, a la vez abrumadoramente abundantes en el universo y abrumadoramente desconocidas en lo que hace a la mayoría de sus cualidades, pueden representar un ejemplo de uno de los modos más interesantes mediante los cuales la ciencia se transforma e intenta resolver sus problemas. A través de un análisis comparado ubicado a caballo entre la historia de la ciencia y la epistemología, es posible trazar un paralelo entre el rol que cumple en particular la materia oscura en la Astronomía moderna (pero el análisis se puede extender también a la energía oscura, atendiendo siempre a sus especificidades) y el rol que tuvo la postulación del flogisto para la historia de la Química.

Durante prácticamente un siglo y hasta la inflexión definitiva que supusieron los trabajos de Lavoisier, el flogisto era la sustancia esencial que explicaba la combustión. Más allá de que se pudo demostrar que no existía (y que algunos de los efectos que se le atribuían correspondían en realidad al oxígeno, descubierto justamente en ese período), su postulación y su estudio fueron fructíferos para el desarrollo de la Química, disciplina que no a pesar del flogisto, sino a través de él llegó a su formulación moderna.

La propuesta de este trabajo es entonces que la materia oscura opera al interior de la Astronomía cumpliendo una función similar: permite explicar fenómenos complejos (como la velocidad de giro de las estrellas que habitan la periferia de las galaxias que, de otro modo, no se condice con las ecuaciones relativistas) sin ser ella misma explicada de forma cabal. Es, en

términos de la hipótesis que guía este trabajo, una ficción útil y necesaria para la ciencia que podría derivar, como derivó el flogisto (pero de un modo parcial y oblicuo) en oxígeno, en una nueva formulación sobre el contenido y el funcionamiento del universo. Este modo de comprender las transformaciones de la ciencia a lo largo del tiempo bien podría ser antes la regla que la excepción, de hacerse un estudio detallado. En cualquier caso, a los fines de contribuir al estudio de la historia y la epistemología de la Astronomía, nos ofrece un marco de referencia y una manera de analizar al menos uno de los procedimientos que tienen incidencia en el desarrollo de esta disciplina.



[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA E HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA ANTIGUA Y MODERNA

Galileo, jesuitas y cometas: interpretaciones divergentes sobre la disputa de 1618

Sergio Esteban Villarragut

Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

sergio.villarragut@gmail.com



La aparición de tres cometas en el otoño de 1618 generó en la sociedad cortesana de la época numerosas opiniones y especulaciones en torno a la naturaleza, ubicación y trayectoria de los mismos. Entre los textos que intentaron dar cuenta de los mismos se ubican los del padre Orazio Grassi, sacerdote jesuita y matemático del Colegio Romano, quien pronunció tres conferencias públicas sobre el tema, las que luego serán reunidas y publicadas bajo el nombre de *De tribus cometis anni MDCXVIII disputatio astronomica* en 1619.

Por otra parte, Galileo quien estaba afectado de artritis, permaneció en reposo sin poder observar la aparición de los cometas. Por requerimiento de sus amigos y miembros de los Lincei, y en particular del archiduque Leopoldo de Austria, que lo alientan a pronunciarse respecto de los cometas, Galileo escribe ese mismo año y junto a su amigo Guiducci una fuerte réplica al *De tribus* de Grassi, el cual se publicó bajo el título de *Discorso delle Comete*. Esta publicación generó una acérrima polémica que se extendió por varios años, teniendo su momento de apogeo con la publicación de *Il Saggiatore* en 1623.

La disputa en cuestión ha sido abordada por diferentes historiadores de la ciencia. Desde una perspectiva sociológica, Mario Biagioli analiza la polémica a la luz de las fuerzas del mecenazgo y la interpreta, por un lado, como un fenómeno político cultural de defensa del estatus socio profesional de Galileo. Y, por otro lado, como una lucha por el posicionamiento cultural, dentro de la corte de Roma, de dos estilos culturales: el correspondiente a la orden de los jesuitas y el de la Academia de los Lincei, siendo ambas las dos únicas instituciones que se dedican a la filosofía natural en dicho contexto.

Asimismo, Biagioli niega que la disputa de los cometas haya consistido en un debate acerca de dos modelos cosmológicos en pugna, ni que el contenido y objetivo principal de dicha disputa haya sido una defensa del copernicanismo frente a argumentos anti copernicanos sostenidos por los jesuitas en cabeza del matemático Grassi.

Retomando una perspectiva internista, Antonio Beltrán Marí, rechaza el planteo de Biagioli y sostiene que en los textos que integran la disputa hay polémicas latentes que referirían a la confrontación científica entre los modelos cosmológicos de Tycho y el de Copérnico, defendido por Galileo. En su propuesta, la comprensión del contenido, motivación y objetivos de esas polémicas hay que buscarla en el inter juego de lo que se dice y lo tácito en los textos, esto es, en aquello que se elude, en lo que se evita, en las insinuaciones e insistencias. Para ello, ofrece una interpretación en la cual explicita los silencios e insinuaciones de los argumentos de la disputa al ponerlos en relación con los antecedentes de trabajos e ideas científicos de Tycho y Galileo en materia astronómica, y con antecedentes de ataques a la tesis copernicana. Y, en especial, con el derrotero que siguieron las ideas cosmológicas, referidas al sistema del mundo, a partir de 1616 con la amonestación del cardenal Bellarmino a Galileo, y la subsiguiente inclusión del *De Revolutionibus* de Copérnico en el Índice.

En mi opinión, el contraste entre las dos perspectivas pone de relieve que las explicaciones dadas acerca de la disputa de los cometas son fuertemente dependientes de sus propias líneas interpretativas, al punto tal que una misma circunstancia adquiere una significación muy dispar según el enfoque. Al mismo tiempo, cada perspectiva omite o desacredita antecedentes o elementos relevantes para el análisis que son ponderados por el enfoque contrario o alternativo.

En el presente trabajo sugiero que las propuestas interpretativas de estos autores no se excluyen entre sí. Antes bien, considero que una integración y complementación resultaría fructífera para dar cuenta de una disputa compleja (y por momentos oscura), en la que las dimensiones epistemológicas quedan fuertemente solapadas a las dimensiones sociológicas.

[Volver a Lista de Autores](#)



FILOSOFÍA E HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA ANTIGUA Y MODERNA

El telescopio de Galileo y su rol en el surgimiento del “astrónomo filósofo”

Pablo Martín Binaghi

Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

pablo.martin.binaghi@mi.unc.edu.ar



Antes de que la ciencia se institucionalizara, la matemática y la astronomía se encontraban subordinadas a la filosofía, puesto que estas disciplinas eran las encargadas de explicar las apariencias de los fenómenos mediante la utilización de un lenguaje matemático. Las formulaciones de los matemáticos eran de utilidad para los filósofos, quienes eran los encargados del estudio de las causas naturales del universo y su estructura “real”.

Durante este mismo período pre-institucional, lo que hoy llamamos ciencia se encontraba encarnado en los lugares de poder, tales como las cortes de reyes, príncipes y duques; similarmente, tampoco existía un criterio claro que permitiera apreciar la credibilidad, puesto a que la credibilidad científica estaba ligada al estatus social de los individuos y sus disciplinas de pertenencia.

Por esto, para grandes referentes de las matemáticas, como Galileo, Copérnico y Retico, los debates que se desarrollaban en torno a la propuesta de una nueva astronomía y una nueva filosofía de la naturaleza, implicaban cruces entre las distintas disciplinas, debido a que se discutían sus límites, dominios y jerarquías. Esto se debía a que, para que fuese posible legitimar una nueva cosmovisión, se requería una revolución en dichas jerarquías que posibilitara, a su vez, el surgimiento de nuevas identidades socio-profesionales. Sin embargo, al estar subordinados a los filósofos, los matemáticos y astrónomos no poseían ni el poder, ni el estatus socio-cognitivo, como para poder transformar la jerarquía de las disciplinas en el ámbito del debate de ideas.

Según Biagioli (2008, Galileo Cortesano), los matemáticos necesitaron el soporte de distintos recursos, de los cuales se suelen destacar dos teorías: la astronomía copernicana y la teoría arquimediana de la flotabilidad. Estas teorías les ofrecieron a los astrónomos y matemáticos la posibilidad de unirse bajo un dogma coherente, otorgándoles la posibilidad de que sus afirmaciones acerca del mundo natural pudieran rivalizar con las de filósofos tradicionales.

Ahora bien, considero que cuando se estudia el proceso por el cual los matemáticos y astrónomos construyeron su identidad como filósofos suele pasarse por alto la importancia que los elementos tecnológicos han tenido en estos procesos de convulsión disciplinaria. Por esto, en este trabajo, sostengo que el telescopio y las observaciones que posibilitó –de modo análogo a las dos teorías mencionadas previamente– también han funcionado como recursos centrales para que los matemáticos y astrónomos lleven a cabo dicha revolución y, por esto, también representan instancias en las que se traspasan jerarquías socio-profesionales.

Para esto, en primer lugar, realizo una breve reconstrucción de la teoría que desarrolla Biagioli en torno al cambio científico. En segundo lugar, presento tres observaciones realizadas por Galileo a partir del telescopio, a saber: la observación de la superficie lunar; el descubrimiento de los ‘astros Mediceos’; y el reconocimiento de las fases de Venus. En tercer lugar, señalo cómo estas observaciones habrían podido fungir como recursos, señalando cuáles han sido sus aportes a la astronomía copernicana y a los matemáticos y astrónomos en general. En último lugar, señalaré cómo todos estos aportes han posibilitado tanto la generación de la identidad del matemático/astrónomo filósofo, como el nacimiento de un nuevo lenguaje del universo.

[Volver a Lista de Autores](#)



METODOLOGÍA, DIDÁCTICA Y EPISTEMOLOGÍA DE LA ASTRONOMÍA

Consideraciones metodológicas de la observación astronómica

Jesús Humberto Calderón

Observatorio Astronómico de Córdoba (OAC) y Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FaMAF), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

jesus.calderon@unc.edu.ar



La Astronomía es la ciencia observacional por antonomasia. La observación astronómica es, por lo tanto, esencial para el desarrollo de aquella; conceptualmente es un problema simple, no así su implementación que, en la actualidad, requiere del concurso de múltiples tecnologías y conceptos de la Física. Es una tarea que el hombre viene desarrollando desde la antigüedad remota valiéndose de la única herramienta disponible en sus comienzos: sus ojos.

Con el transcurso de los siglos la metodología de la observación astronómica fue complicándose al irse incorporando nuevos instrumentos, técnicas y modos de observación, para tratar de responder los nuevos interrogantes planteados cuando se analizaron los resultados por éstos provistos. En consecuencia, no es una metodología de carácter estático sino muy dinámico. Sus resultados en sus comienzos fueron meramente descriptivos hasta transformarse en un proceso de medición extremadamente preciso.

Durante muchos siglos el fruto de las observaciones fueron catálogos de posiciones de los astros o fenómenos que se veían en el cielo. Estos procedimientos evolucionaron rápidamente sobre todo desde mediados del siglo XIX, debido al intento por dar respuesta sobre la naturaleza de los astros. Los requerimientos fueron cada vez más exigentes en cuanto a la calidad de las observaciones para poder ir ahondando en el conocimiento del Cosmos, no sólo por requerimientos exclusivamente astronómicos, sino también por las exigencias de las nuevas teorías físicas. En este sentido, si no hay desarrollo de algunas ramas de la Física no hay evolución de la Astronomía y viceversa. La implementación de los instrumentos de

observación y su evolución están fuertemente ligadas al desarrollo de la Física en cuanto esta explica la naturaleza de la materia, el espacio y el tiempo, sino también del subsecuente desarrollo tecnológico. En esta presentación se analiza sucintamente el problema de la observación astronómica, su rol en el método científico y a grandes rasgos los hitos destacables de su evolución metodológica.

[Volver a Lista de Autores](#)



METODOLOGÍA, DIDÁCTICA Y EPISTEMOLOGÍA DE LA ASTRONOMÍA

Una perspectiva sobre las escenas de cambios paradigmáticos en Astronomía

Rafael Girola Schneider

Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF)/Planetario Galileo Galilei, Argentina.

rafaelgirola@yahoo.com.ar

Jorge Escudero

Enseñanza y Divulgación de la Astronomía (EnDiAs), Argentina.

En este trabajo se presentan soluciones que se han dado para resolver los desacuerdos sobre los diferentes modelos de la historia de la Astronomía desde un punto de vista didáctico. Se trata también de tener una mirada crítica y prudente ante el riesgo de combinar teorías que pueden resultar aparentemente válidas como es el caso del modelo histórico de Tycho Brahe. Me centraré particularmente en cuatro modelos desde una perspectiva histórica y epistemológica con el propósito de mostrar cómo la escena conflictiva avanzó hacia una salida eficiente del problema. Para ello describiré las variables en edad, tiempo y espacio (espacio cognitivo y tiempo de la Astronomía) confrontando modelos históricos con contemporáneos sobre la disputa sobre la descripción dinámica del Universo.

La teoría *MOND* explica las dificultades en la interpretación de la rotación de las galaxias espirales afirman que las leyes de Newton no son precisas a gran escala, negando así la solución de la materia faltante. Al mismo tiempo, la teoría rival rechaza la solución dada por su oponente la teoría *MOND*, a través de observaciones de cúmulos galácticos en interacción, afirmando la existencia de materia oscura. Las confrontaciones históricas elegidas son las siguientes: (a) modelo heliocéntrico y geocéntrico, (b) el origen del debate de 1920: Curtis y Shapley, (c) el corrimiento hacia el rojo de las galaxias y la cosmología inmutable, y (d) materia oscura y las leyes de Newton vistas desde la teoría *MOND*, que trata sobre el actual



desacuerdo. El objetivo se centra en mostrar la construcción de ambas teorías y también el riesgo de combinarlos.

[Volver a Lista de Autores](#)



METODOLOGÍA, DIDÁCTICA Y EPISTEMOLOGÍA DE LA ASTRONOMÍA

¿Qué mirada sobre el mundo propone la Didáctica de la Astronomía?

Néstor Eduardo Camino

CONICET / Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina.

nestor.camino.esquel@gmail.com



Es posible definir a la Astronomía, en el sentido más amplio posible y hacia atrás en los tiempos humanos 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, desde siempre, los seres humanos construimos “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, individual y social, uno de ellos el cielo. 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 una cierta cosmovisión.

Más específicamente, podemos 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 la construcción de cosmovisiones que incluyan entre sus múltiples elementos al cielo, tanto en su diversidad cultural como desde una concepción de conocimiento científico. Tal proceso de construcción comprende, 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, diferentes miradas, futuros posibles, acciones que gradualmente irán modificando las cosmovisiones dominantes del propio grupo y de la época, dentro y fuera del campo restringido de la ciencia, en este caso de la Astronomía.

Ahora bien, si pensamos en las características que tiene la Astronomía en el Sistema Educativo argentino (Primario, Secundario y Formación Docente, en especial), y en los trabajos de investigación que se realizan en estos ámbitos sobre su enseñanza, podríamos preguntarnos, con cierta preocupación: ¿cuál es la cosmovisión que propone la práctica actual de la Didáctica de la Astronomía a la sociedad argentina?



Discutiremos aquí, de qué manera consideramos que debería ser la puesta en las aulas reales de una Didáctica de la Astronomía que se ofrezca como una contribución valiosa para la construcción de visiones de mundo vivenciadas significativamente en el tiempo presente, respetuosas de la diversidad e identidades de los grupos humanos, con profundas raíces en el conocimiento científico, con visión de futuro pero con conciencia y respeto por el pasado, con rigurosidad a la vez que humildad epistemológica, y consciente de la responsabilidad ética que nos compete como científicos y educadores para con la sociedad que integramos y que participamos en la construcción de formas más genuinas de ver el mundo.

[Volver a Lista de Autores](#)



HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA EN LATINOAMÉRICA

La participación del astrónomo brasileño d'Almeida en la misión científica francesa para observar el tránsito de Venus en 1874: un análisis basado en la Historia Cultural de la Ciencia



Maria Romênia da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Brasil.

romeniadsilva@gmail.com

André Ferrer Pinto Martins

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Brasil.

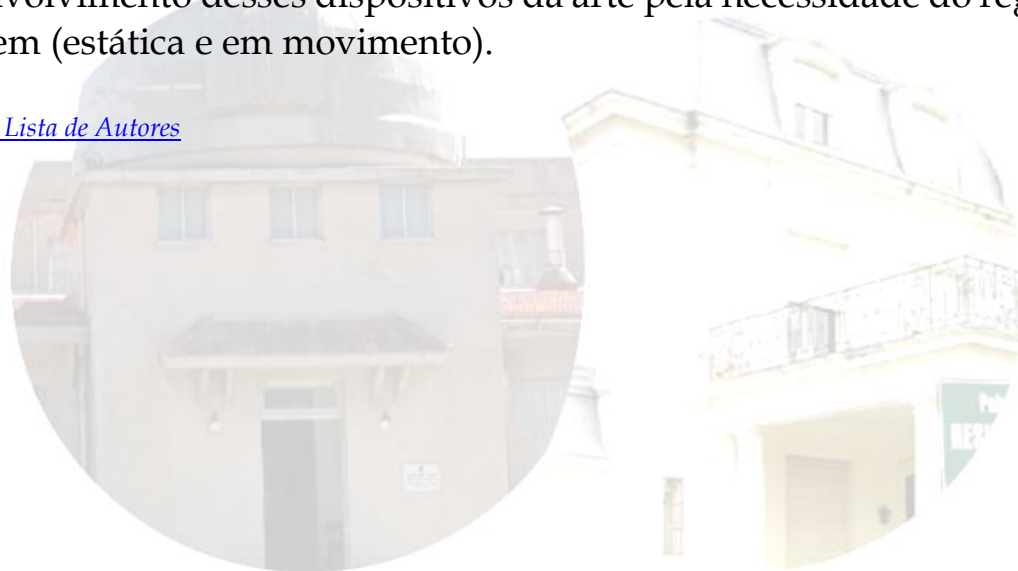
A exposição na mesa redonda tem por objetivo abordar a participação do astrônomo brasileiro, Francisco Antônio de Almeida Júnior, na missão francesa chefiada pelo astrônomo Pierre Jules César Janssen (1824-1907), para observar o trânsito de Vênus em 9 de dezembro 1874 em Nagasaki, no Japão. Na ocasião do trânsito, o astrônomo brasileiro foi o operador de um instrumento científico inovador: o revólver astronômico ou revólver fotográfico. Essa viagem colocou Almeida em interação com diferentes sociedades, sendo considerada pela historiografia como o primeiro contato direto de um brasileiro no Japão. Na missão francesa o interesse da comitiva era obter dados a respeito da paralaxe do sol (medida de distância entre o Sol e a Terra).

Sendo assim, por meio de instrumentos como o “revólver fotográfico de Jansen”, foram realizadas mensurações levando em conta distâncias, alterações aparentes, diferenças entre pontos distintos, etc. Ao retornar para o Brasil, d’Almeida publicou duas obras que estavam diretamente associadas com as experiências vivenciadas durante a expedição realizada para a observação do trânsito, um relatório científico e um relato de viagem. As obras se diferenciam pela natureza dos conteúdos abordados, sendo uma considerada de cunho científico (Parallaxe do Sol e as passagens de Vênus - 1878) e a outra mais histórica (Da França ao Japão: Narração de viagem e descrição histórica, usos e costumes dos habitantes da China, do Japão e de

outros países da Ásia -1879). Portanto, defendemos que às práticas científicas dos astrônomos que participaram da missão para observação do trânsito de Vênus em Nagasaki no ano de 1874, que fizeram uso de dispositivos produzidos para fotografias e cinematografia, bem como, instrumentos científicos que foram pensados por astrônomos que tiveram sua utilização aproveitada por fotógrafos e cineastas, foram importantes para o estabelecimento de relações no contexto da cultural material e visual analisadas com base na História Cultural da Ciência.

Por fim, destacamos o quanto a Astronomia impactou o desenvolvimento desses dispositivos da arte pela necessidade do registro da imagem (estática e em movimento).

[Volver a Lista de Autores](#)



HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA EN LATINOAMÉRICA

Geodesia Satelital, desde la década del sesenta al fin de siglo

Raúl Perdomo

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina.

perdomo@presi.unlp.edu.ar



Antecedentes:

En la década del sesenta se desarrolló la "carrera espacial" entre USA y URSS en la que la política presionó a la ciencia y obligó a investigadores y tecnólogos a adelantarse al conocimiento de la época. Las fuerzas actuantes sobre un satélite en órbita terrestre eran mal conocidas y fue necesario el esfuerzo de muchos astrónomos profesionales y aficionados para realizar el seguimiento de sus trayectorias y aportar al conocimiento de las perturbaciones orbitales que permitieron mejorar las efemérides satelitales hasta el punto de constituir un "marco de referencia" apropiado para el posicionamiento de puntos sobre la superficie de la Tierra.

Nació así el sistema de posicionamiento TRANSIT (antecesor del GPS) que a mediados de la década del setenta se convirtió en una herramienta muy útil para la obtención de coordenadas geodésicas y hasta para determinar el movimiento del polo de rotación terrestre.

Los astrónomos "vuelven" a la Geodesia:

A comienzos de los ochenta la IAU y la IAG coordinaron la campaña MERIT (*to Monitor Earth Rotation and Intercompare Techniques*) que acumuló una extraordinaria cantidad de información proveniente de los instrumentos astronómicos clásicos, nuevos radiotelescopios en modo VLBI, y satélites TRANSIT y Laser (Lageos y Starlette). En esa campaña, los astrónomos de La Plata lideraron una organización nacional para medir varios puntos con equipos TRANSIT en simultáneo con las observaciones astronómicas.

¿Por qué la Astronomía coordinó estos trabajos?

Porque para entender cabalmente el problema era necesario tener conocimiento profundo sobre sistemas y marcos de referencia, mecánica celeste aplicada a satélites artificiales, física para entender los efectos de fuerzas no gravitacionales y los errores que introduce la atmósfera sobre las señales que la atraviesan.

¡Ninguna otra profesión reunía tales conocimientos!

Los datos recogidos en dicha campaña sirvieron de base para el desarrollo de software propio de posicionamiento, de ajuste orbital, estudio de marcos de referencia, transformaciones entre ellos, etc.

Estos estudios sirvieron de base para abordar al sistema GPS en experimentación. Así se realizó en La Plata el “seminario GPS 88” que fue un punto de partida (teórico) para la aplicación de esta tecnología en el país. Concurrieron a ese curso intensivo más de 100 profesionales.

La disponibilidad de equipamiento permitió pasar del campo teórico a múltiples contribuciones trascendentes. Entre otros logros, en la década del noventa astrónomos platenses diseñaron, midieron y calcularon numerosas redes geodésicas, provinciales y nacionales, establecieron las primeras estaciones GPS permanentes en La Plata y Río Grande, comenzaron estudios atmosféricos en base a las perturbaciones de las señales de GPS, y por primera vez en el país, pusieron de manifiesto movimientos de la corteza terrestre (en Tierra del Fuego).

[Volver a Lista de Autores](#)



HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA EN LATINOAMÉRICA

Apuntes sobre los comienzos de la Astrofísica en la República Argentina

Santiago Paolantonio

Museo del Observatorio Astronómico de Córdoba (MOA), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina.

paolantoniosantiago@gmail.com



El Observatorio Nacional Argentino, hoy Observatorio Astronómico de Córdoba, inaugurado hace 150 años, tuvo como objetivo inicial la determinación sistemática de posiciones estelares australes. A pesar que todas las líneas de investigación en esta primera época se vincularon claramente a la astrometría, siguiendo los lineamientos planteados por la astronomía germana, entre los instrumentos adquiridos se encuentran un fotómetro y varios espectrógrafos, que se relacionan directamente con la entonces insipiente astrofísica. Sin embargo, las observaciones ligadas a esta rama de la astronomía fueron escasas, y habrá que esperar a los inicios del siglo XX, para que este tipo de investigaciones comiencen a ser desarrolladas en forma sostenida en la institución.

JEHA - I

En la presentación, se describirán algunos de los trabajos pioneros en astrofísica desarrollados en el Observatorio Nacional, las circunstancias en que se plantearon y su relación con lo que ocurría a nivel mundial, en el período comprendido entre su fundación y la década de 1940, en que se pone en funciones la Estación Astrofísica de Bosque Alegre.

[Volver a Lista de Autores](#)

HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA CON ORIENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

¿Quién dibujó la primera trayectoria planetaria?

Diego Pelegrin

Universidades Nacionales de Buenos Aires (UBA), La Plata (UNLP), Lomas de Zamora (UNLZ) y Luján (UNLu), Argentina.

diegopelegrin@hotmail.com



En el capítulo I de su *Astronomia Nova*, Kepler incluía un diagrama que representaba la trayectoria precisa que hubiera seguido el planeta Marte entre 1580 y 1596 si, como pretendían Ptolomeo y Tycho Brahe, la Tierra estuviera inmóvil en el centro del Universo. No se trataba de un diagrama más. Como ha sostenido William H. Donahue, la aparición de este diagrama constituye un momento dramático en la historia de la astronomía; nada igual había sido publicado con anterioridad. Era la primera vez que se aparecía publicada una representación precisa de la trayectoria seguida por un planeta completamente divorciada de los dispositivos geométricos (i.e. epiciclo sobre deferente, excéntrica, ecuante) que la producían.

Es difícil sobrestimar la importancia del diagrama de Kepler. Sin duda, constituye el índice de un desplazamiento de significado en la noción de trayectoria y de un cambio fundamental en el problema central de la astronomía. El origen del diagrama puede ser rastreado en un manuscrito inconcluso redactado entre octubre de 1600 y abril de 1601 en donde Kepler desdobra las hipótesis astronómicas en hipótesis geométricas e hipótesis astronómicas propiamente dichas.

Pero mi ponencia no versará sobre los orígenes del diagrama de Kepler sino más bien sobre sus antecedentes. Si bien era la primera vez que se publicaba la representación de una trayectoria separada de los dispositivos geométricos, no era la primera vez que se representaba una trayectoria planetaria. Aunque acompañada del sistema de epiciclo y deferente copernicano, en el capítulo 4 del libro V de *De Revolutionibus Orbium Coelestium* aparece dibujada la posible trayectoria de un planeta o más precisamente la mitad de la posible trayectoria de un planeta. Este diagrama constituye sin duda el antecedente directo del diagrama de Kepler. Hasta

donde sabemos, esta es la primera representación de una trayectoria planetaria. Un dato interesante es que en el manuscrito autógrafa de Copérnico de *De Revolutionibus*, la trayectoria del planeta no aparece representada. Puesto que no fue Copérnico quien se encargó de la publicación de *De Revolutionibus*, cabe preguntarse, ¿quién dibujó la primera trayectoria planetaria?

[Volver a Lista de Autores](#)



HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA CON ORIENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Jerónimo Muñoz y el Libro del Nuevo Cometa

Gonzalo Recio

CONICET / Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) / Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Argentina.

gonzalorecio@hotmail.com



A principios de diciembre de 1572, en la constelación de Cassiopeia, apareció una nueva estrella. La magnitud era tal, que durante varias semanas fue visible aún durante el día. El estudio de la nova por parte de Tycho Brahe, y su determinación de que trataba de un fenómeno trans-lunar, supuso un momento de quiebre en la cosmología heredada según la cual ningún cambio de esa clase era posible en el ámbito celeste.

El astrónomo danés no fue sin embargo el único que abordó de manera sistemática el estudio de la nova. Independientemente, Jerónimo Muñoz, profesor de matemática de la Universidad de Valencia, publicó en 1573 un pequeño tratado dedicado a la exposición de sus conclusiones acerca de la naturaleza del fenómeno. En la ponencia voy a presentar el contexto de esta obra, y exponer algunos de los puntos más interesantes de la misma.

[Volver a Lista de Autores](#)



HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA CON ORIENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Kepler e o progresso científico

Anastasia Guidi Itokazu

Universidade Federal do ABC (UFABC), Brasil.

anastasia.guidi@ufabc.edu.br



É possível argumentar que o progresso científico constitui o problema central da filosofia da ciência desde a publicação da Estrutura das revoluções científicas de Thomas Kuhn, que trouxe à luz a noção de incomensurabilidade de paradigmas. Neste trabalho, discuto a noção de progresso científico assim como ela aparece na obra do astrônomo Johannes Kepler (1571-1630).

Kepler viveu em uma época de grande ebulição cultural e atuou como uma das figuras centrais da Revolução Copernicana. O tema do progresso da astronomia foi frequentemente abordado em sua obra, que visou acima de tudo demonstrar a realidade do sistema heliocêntrico e, ao mesmo tempo, a própria capacidade humana de estabelecer essa verdade. O recurso à história da astronomia foi central para que Kepler demonstrasse que o Sol realmente ocupava o centro do cosmos, ainda que o sistema geocêntrico oferecesse uma descrição adequada do ponto de vista empírico. Além disso, esse recurso à história também foi fundamental para que o astrônomo chegasse à representação dos movimentos dos planetas que o tornaria famoso, expressa pelas três leis - afinal, a retomada do ponto equante de Ptolomeu e sua reinterpretação em termos heliocêntricos foi o caminho percorrido por Kepler para chegar à forma elíptica das órbitas planetárias.

Se por um lado Kepler se dedicava ao estudo cuidadoso da astronomia dos Antigos e das hipóteses matemáticas por eles criadas, por outro a colaboração entre o estudioso e Tycho Brahe, o maior observador dos céus da história ocidental desde Hiparco, é das mais frutíferas na história da ciência. Não fossem os dados extremamente precisos coletados por Tycho em Uraniborg, especialmente aqueles relativos ao planeta Marte, Kepler jamais teria chegado às suas leis. O Templo de Urânia, figura escolhida por Kepler como frontispício das Tábuas Rudolfinas, sintetiza esse percurso e,

num nível mais profundo, as concepções keplerianas acerca do progresso da astronomia: sobre um piso de estrelas (pois as observações constituem o fundamento da ciência astronômica), erguem-se colunas construídas ao longo das eras pelos grandes astrônomos da História. Kepler enxerga a si mesmo como o finalizador do templo, mas reconhece que há muitas questões deixadas em aberto, boa parte delas (especialmente aquelas relativas à força solar) geradas pelas suas próprias inovações. Poderia o templo receber anexos? Essa visão arquitetônica do progresso da astronomia difere das simplificações frequentemente atribuídas aos pensadores da Revolução Científica, e é ela que procurarei reconstruir aqui através dos textos de Kepler.



[Volver a Lista de Autores](#)



HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA CON ORIENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Cómo Tycho resolvió en una tarde lo que a Kepler le llevó 5 años.

Christián C. Carman

CONICET - Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Argentina.

ccarman@gmail.com



En el *Almagesto*, Ptolomeo presenta un método iterativo que utiliza tres oposiciones para obtener la excentricidad y la longitud del apogeo de los planetas exteriores. El método asume la bisección de la excentricidad, esto es, que el centro del deferente está exactamente a mitad de camino entre la Tierra y el punto ecuante. La bisección es asumida, pero nunca demostrada por Ptolomeo. En su *Astronomia Nova*, Kepler cuenta que, al sospechar que la bisección podía ser falsa, desarrolló un método propio. Su método –que utiliza cuatro y no tres oposiciones– daría como resultado no sólo la longitud del apogeo y la excentricidad, sino también la proporción exacta entre las excentricidades. La aplicación del método es tan engorrosa que Kepler le pide perdón al lector por el aburrimiento que puede provocarlo seguirlo en sólo un ejemplo de su aplicación. Kepler aclara que el lector, más bien debería sentir compasión con él (*mei te miserat*) porque él tuvo que aplicar el método unas 70 veces e invertir 5 años antes de llegar al resultado que allí presenta. Pero Tycho Brahe había desarrollado un método y había obtenido parámetros todavía más precisos que los que Kepler finalmente obtiene. ¿Por qué Kepler no quiso tomar el método o los valores de Tycho? En esta ponencia ensayamos una explicación que nos llevará a negarle a Kepler la misericordia que reclama. Kepler: *non misereor tui!*

[Volver a Lista de Autores](#)