

Adrián Ramírez

Adiós al sol immaculado: *sobre la astronomía telescópico-teórica¹ en las Cartas sobre las manchas solares², obra de Galileo Galilei*

Abstract: *En 1613, the well known Galileo's Letters on Sunspots were published. In this work, Galileo Galilei not just argued in favour of his viewpoint concerning the new astronomical event, but claimed several items that situated him side by side with copernicanism, and put him away from Aristotelian positions, supported by Apelles. We will scrutinize and examine several claims from a methodological point of view. These claims situated placed Galileo Galilei in the modern way of astronomical construction of sidereal and planetary objects.*

Key words: *Sunspots. Telescope. Astronomic theory. Empirical data. Aristotelianism. Geocentrism. Mediation.*

Resumen. *En el año 1613 se publican las así hoy llamadas Cartas sobre las manchas solares en las que Galileo Galilei no sólo expone su punto de vista respecto de tan novedoso evento astronómico, sino que pone de manifiesto una serie de postulados que lo ponen en sintonía con la obra copernicana y se desliga a la vez de la posición aristotélica representada por Apelles. Así como se ve una serie de cuestiones de índole metodológica que lo ubican en un concepción moderna de hacer astronomía.*

Palabras Clave: *Manchas solares. Telescopio. Teoría astronómica. Insumos empíricos. Aristotelismo. Geocentrismo. Mediaciones.*

I. Inicio con una cita de Galileo, aunque sea poco ortodoxo, éste dice: “Se debe enderezar el telescopio hacia el sol, como si otra persona quisiera observarlo, y ajustándolo y sujetándolo bien, expóngase un papel blanco y plano frente al vidrio cóncavo, lejos de él cuatro o cinco palmos; así sobre el papel caerá la imagen circular del disco del sol, con todas la manchas que en él se encuentran, ordenadas y dispuestas casi exactamente con la misma simetría que tienen en el sol. Cuanto más se separe el papel del tubo, tanto más tal imagen se hará mayor y mejor se **representarán**³ las manchas, y, sin ninguna molestia, se verán todas, hasta las más pequeñas, las cuales, mirando por el tubo, apenas se podían advertir y ello con gran fatiga y daño para la vista”⁴ Esto además de ponernos en el quehacer cotidiano de la labor del astrónomo y de sacarlo de la concepción contemporánea de los telescopios computarizados y de los astrónomos en sus observatorios inocuos, nos ofrece a la vez un acercamiento al uso astronómico del telescopio desde el punto de vista del tema aquí privilegiado, a saber, las manchas solares, pues recuérdese que es un fenómeno que debe su total aparición a ese uso, y evidencia, además, una serie de problemas que nacen al unísono con la astronomía telescópica como lo es el tema de la representación y de la construcción teórica a partir de representaciones y no de fenómenos de primera mano, por decirlo de algún modo y lo indispensable del instrumento, donde, como seamos estrictos, tal insumo de

primera mano nunca es tal por cuanto siempre estaría tamizado por la lente.

Sin embargo, existe una parte que corresponde a construcción teórica y que pasa por lanzar nuevas hipótesis que sustenten mejor lo que la “experiencia”⁵ ofrece, cabría pensar en la tesis de la homogeneidad del cosmos, contrapuesta al dualismo aristotélico⁶ y que permite a su vez construir teoría o argumentación en defensa de lo que esa misma experiencia ofrece, aunque sea por vía de analogía, lo que sabemos no es una variedad fuerte de argumentación, lo que de igual modo no quita importancia en lo que respecta a las consecuencias a nivel cultural de la propuesta galileana. Por ello quiero también trabajar en este texto esas consecuencias, ligadas a que se prediquen manchas respecto de un “ente” como lo es el sol, es decir, con las características que hasta ese momento lo envisten, que sabemos, para la concepción dominante para el momento en el que se publica el texto es, *grosso modo*, la aristotélica. Y las réplicas no se hicieron esperar, de hecho si bien las cartas son dirigidas a Mark Welser, quien está como principal interlocutor es Apelles.

Digo ahora unos cuantos datos que ubican el texto galileano. Las cartas son tres, están dirigidas a Mark Welser y fueron publicadas a tan sólo tres años de que *Sidereus Nuncius* viera la luz pública, es decir, en 1613, aunque datan del año anterior, la publicación fue obra de Federico Cesi. Ahora, las cartas son en respuesta a las que Welser envía a Galileo y esto con la ocasión de consultar sobre el tema de la manchas solares, objeto de otras cartas que Christopher Scheiner envió a Welser, quien no es otro que Apelles o *Apelles latens post tabulam*, y quien era un teólogo jesuita de la Universidad de Ingolstadt. Por ello quien realmente aparece como interlocutor de Galileo es Scheiner.

Voy a tratar cada una de las cartas por separado para poder ver no sólo su importancia como textos unitarios, sino también para poder apreciar la evolución que implican tanto una con otra como respecto al *Sidereus Nuncius*.

II. Primera carta

Galileo en esta primera carta no hace más que desmentir lo planteado por Apelles, es decir,

la posición de los jesuitas, anti-copernicana, pero que ahora trata de dar cuenta de fenómenos que el telescopio permite divisar, mas no es del interés del autor buscar o saber la verdad acerca de las manchas, sin embargo, sí hace algunas afirmaciones que de momento nos pueden servir para ubicar el tema en el plano teórico. Para Galileo son manchas reales, no ilusiones, sea del ojo, sea del telescopio y pertenecen al sol por cuanto no se ven en otra parte del aire, es decir, si se dirige el telescopio en otra dirección que no sea la del sol no aparecen las manchas, por ello su relación es con el sol, aunque no se determine por ello que estén en el cuerpo del sol⁷. Segundo, se ven únicamente por medio del telescopio, lo que quiere decir que son fenómenos nuevos y de los cuales se debe dar una explicación, sea que se puedan introducir dentro de las teorías existentes, sea que haya que plantear nuevos modelos explicativos. Pero no basta que veamos las manchas o en su defecto uno de los diagramas hechos, hay que saber interpretar los datos que el instrumento proporciona, pues Apelles sin duda ve los mismo o al menos algo similar a lo que ve Galileo y sin embargo no los logra interpretar de un modo adecuado⁸, y no digo que sea un problema meramente interpretativo, pero sin duda desde el lugar teórico que ocupa Scheiner, no cabe una explicación cabal del nuevo fenómeno y Galileo es consciente de ello.

Ahora bien, en esta carta Galileo dice no estar afirmando que las manchas estén o no en el sol, sino sólo que la demostración de que no lo están es insuficiente (la de Apelles), así como adhiere a una concepción moderna de parsimonia y a la vez de poder explicativo de las tesis, aunado a que como no puedan demostrarse con datos de la empiria deben ser desechadas, no puede adecuarse la experiencia a lo que al momento teórico conviene⁹ (*V.gr.* excéntricas, epiciclos, órbitas deferentes)

Aquí existe ya un cambio interesante respecto de la metodología empleada en el *Sidereus nuncius* pues Galileo se cuida de la argumentación que se usará para explicar qué sean las manchas solares, mientras en *Sidereus nuncius* echa mano de la “argumentación” por vía de la analogía, por

ejemplo al hablar del relieve lunar, o de los satélites de Júpiter. En este caso hace una aclaración a mi parecer importante, pues admite que respecto a la naturaleza de estas manchas se podría decir que son cualquier cosa, incluso fenómenos inimaginables por cuanto enteramente nuevos y por cuanto pertenecen a un cuerpo enteramente disímil del terrestre, a saber, el solar, por ello no cabe la analogía y por ello también es necesario un desarrollo teórico-argumentativo con miras a poder explicar qué sean estas manchas y cuál sea su naturaleza, por decirlo de algún modo. Ahora bien, hecha esta aclaración sí procede a hacer uso de argumentos analógicos pero no ya para decir qué sean las manchas sino que para demostrar, como ya se ha dicho, por qué la explicación de Apelles no es satisfactoria, ejemplo de ello es el hecho de que no puede compararse la movilidad y transformación de las nubes terrestres con las que sufren las manchas solares, así como su movimiento traslativo difiere del que se puede observar en los “planetas” o “estrellas” pues como sabemos las manchas se forman y disuelven. Piénsese que han pasado tan sólo tres años desde la publicación del *Mensajero* y ya hay una evolución en este sentido.

Ahora bien, Galileo se cuida de decir sólo aquello en lo que se siente seguro, a saber, de lo que la experiencia le puede decir, y en este sentido, lo que el telescopio le permite. También en este punto hay una acotación importante respecto del telescopio, y más específicamente sobre los ya divisados por Galileo, satélites de Júpiter, pues es vital poseer un buen instrumento para la observación de los cielos ya que eso puede causar distorsiones y llevar a equívocos, por ejemplo en el caso de estos “satélites” el uso de un telescopio de menor calidad lleva a ver a Saturno algunas veces circular otras oblongo, pero es porque no se logra distinguir que no se trata de un solo cuerpo sino de varios que dada su posición hacen que aparezca ante un telescopio tal como un solo cuerpo que se alarga y vuelve a la forma esférica, lo que evidencia lo dicho anteriormente, a saber, que el sólo uso del telescopio no es garante de una correcta observación, tanto por el telescopio en sí como por la interpretación que de los datos se haga.

III. Segunda carta

En la segunda de las cartas sí se propone esclarecer el tema de las manchas solares de un modo propositivo y no como se vio en la primera, aquí ya hay un planteamiento respecto a qué sean las manchas, a lo que hemos denominado su “naturaleza” y a la posición que ocupan. Para Galileo, contrario a lo planteado por Scheiner o Apelles, las manchas están o en la superficie del sol o muy cerca de esta, como se ha dicho no son otras estrellas o cuerpos sólidos pues continuamente se disuelven y se producen. El autor se basa en las “observaciones sensibles”, sin embargo a partir de ellas hace dibujos o diagramas de los que desprende deducciones, que si bien son de índole explicativa o, si se quiere, didácticas, se desprenden a partir no ya de las observaciones, a las cuales sin duda no todos tienen acceso, sino que de los dibujos por él realizados y a partir de los cuales según Galileo se puede desprender de un modo evidente por sí mismo, lo que sin duda es sumamente problemático, sin embargo, eso no necesariamente resta validez interna a las explicaciones que a partir de los diagramas se construyen, aunque se hacen a sabiendas de que se ha introducido no ya una mediación, a saber el telescopio, sino que dos, el telescopio y la diagramación que, como vimos al inicio de este trabajo, no necesita el concierto del ojo humano con el fenómeno. Continúa con la explicación, para éste existe una relación entre todas las manchas observadas por cuanto todas tienen un *movimiento común*, de ahí se desprende el que las manchas estén en el cuerpo solar y es éste el que las mueve consigo al moverse. Esto es importante por la justificación que de la argumentación o, por mejor decir, que de la explicación se hace, pues ésta sería la explicación con mayor alcance y que a la vez no presenta inconvenientes y, contrario a lo que una postura como la de Apelles haría, no es la que no trae problemas a la tradición aristotélica, lo que sin duda es lo que teme Apelles y lo que lo lleva a desechar la explicación que pone las manchas en el cuerpo del sol o a una corta distancia de éste. Esto también, aparte de hacernos presente la agudeza de Galileo, lo ubica en la modernidad.

Ahora bien, Galileo sigue hablando de apariencias de las manchas, las cuales por estas demostraciones que se emplean (demostraciones de tipo matemático) se demuestra, valga el pleonasma, que están o sumamente cerca de la superficie solar o directamente sobre ella, pero lo importante es que se hace uso de fenómenos o, por mejor decir, de apariencias, recuérdese que se sigue el uso del telescopio, y una buena porción de demostración teórica, donde ambas deben coincidir, así el sólo uso del telescopio no basta para que algo pueda tomarse como cierto, del mismo modo que como la demostración teórica no pueda sustentarse por medio de la experiencia esta debe ser desechada o mejorada.

Es en esta segunda carta donde se encuentra el texto con el que he iniciado este trabajo y en este sentido es interesante cómo se explica el modo de dibujar las manchas que tal y como se ha mencionado trae problemas, pues no es necesario ni siquiera estar observando efectivamente el sol o las manchas sino que se da por una proyección, inclusive se añaden de un modo más claro las manchas que con los ojos en el telescopio apenas si se ven. Y justo antes de terminar hace explícito lo ya mencionado anteriormente, algo a mi parecer vital para comprender la importancia más allá de lo meramente astronómico de estos descubrimientos que sin duda son posibilitados por el telescopio, a saber, el quiebre con la concepción así llamada aristotélica, aunque Galileo no se distancia de este, sino que lo que pone como punto de quiebre es el telescopio como instrumento, más allá inclusive de su uso meramente astronómico, pues para Galileo si Aristóteles hubiese tenido acceso a lo que él por medio del instrumento tiene no habría hecho otra cosa que lo que él ha hecho. Pues la inmutabilidad de los cielos no es más que lo que el insumo sensorial le dictaba, así para Galileo siendo otro este insumo no queda más que cambiar de pensamiento. Ahora bien, creo que esto va más allá de lo que Galileo plantea, pues sin duda la dualidad del cosmos es más que una posición cosmológica, o, si se quiere, como explicación cosmológica interviene y opera en más ámbitos, por ejemplo, en la posición antropológica que se tenga, lo que se verá más adelante, pues nos ubica como humanos en el mundo de la creación y corrupción, y pone

el cielo, que además tiene una serie de connotaciones teológicas que aquí no interesa especificar pero que sí es importante tomar en cuenta, como el mundo de la inmutabilidad. Y no creo que la sola posesión o uso del telescopio hubiese disuadido al pensamiento aristotélico, como de hecho no lo hace con Apelles, pues es más que una postura cosmológica.

En otro sentido, no deja de ser interesante, esto a mi parecer, que en la segunda carta Galileo deja de ser tan cuidadoso como lo fue en la primera, pues si bien es posible que no haya identificado del todo a su interlocutor (Apelles) sí sospecha o por mejor decir, sabe qué está tras sus razonamientos (los de Apelles), por ello habla del “supuesto Apelles” y se atreve a decir la naturaleza de estas manchas así como critica, no la posición aristotélica ante el mundo, sino el mal uso o comprensión que de esta se ha hecho.

IV. Tercera carta

A menos que no se elabore un contraargumento lo suficientemente fuerte no es necesario abundar en explicaciones, este es el punto de partida en esta tercera carta, por ello es la menos aumentativa en cuanto a conocimientos sobre las manchas, pero la que más abunda en cuestiones de orden teórico, sea sobre las repercusiones que tiene el que se barrunte la destrucción del contenido que se ha dado a un modelo explicativo como lo es el aristotélico, sea sobre otros nuevos descubrimientos o planteamientos, por ejemplo el que se refiere a la traslación del planeta Venus, donde Galileo se dice explícitamente copernicano, lo que sin duda era el supuesto obvio de lo que hasta ahora se había venido diciendo.

En este punto es interesante el que Galileo excuse a Apelles en lo que al telescopio se refiere, lo que da centralidad al instrumento, pero no en las cuestiones meramente teóricas, pues es un utensilio indispensable para la nueva astronomía aunque no es, tal y como se ha dicho en reiteradas ocasiones, suficiente. Por ello, Galileo desestima y desacredita cualquier apelación a la autoridad para dar cuenta de los fenómenos físicos, pues esta no se basa en la experiencia

que ahora el telescopio provee, claro que no estoy suponiendo que esto no sea de por sí problemático y de hecho lo fue en su momento, pero eso no quiero aquí tratarlo.

Y tal y como se bosquejó anteriormente, Apelles por defender la posición aristotélica no hace más que negar lo que el mismo Aristóteles aceptaría de revivir en su época, según Galileo, claro está, pero incluso hila más fino al decir que el hecho de plantear que hay mutación en los cielos no significa que haya corrupción, poniendo el ejemplo del huevo y el polluelo, pues el tránsito del huevo al pollo no es más que una mutación y de ningún modo corrupción, lo que ya no es una reformulación de los contenidos en la propuesta aristotélica sino que es plantear algo nuevo.

Conclusión¹⁰

El problema que me he planteado ha sido el de las relaciones entre lo teórico y lo experiencial en las cartas sobre la manchas solares, problema que articula la explicación que de este nuevo fenómeno, posibilitado por el telescopio, se haga. Así como las consecuencias que esa explicación pueda tener en las concepciones cosmológicas y con estas las teológicas, políticas, sociales y subjetivas, que sin duda se ven afectadas, en este sentido no es gratuito que se censure la obra de Galileo, pues la astronomía no habla sólo de sí misma ni consigo misma, sino que forma parte de la construcción social (11) y cultural, e incluso de la que como sujetos hacemos a un nivel individual, lo que, dicho sea de paso, creo pasa con todas las disciplinas del saber.

Y sin duda, si bien existe un momento “empírico” posibilitado por el instrumento, es necesario un desarrollo explicativo que sepa dar cuenta de lo que ese nuevo instrumento nos ofrece, así como también es necesario un trabajo argumentativo y explicativo para sostener la teoría ante la inevitable resistencia que va a crear, Galileo no es sólo sensato en lo que a cuestiones astronómicas se refiere, sino que sabe cómo moverse en el mundo diplomático florentino y veneciano, y es un liberal, en el buen sentido de la palabra, y los intereses que le mueven.

Galileo es uno de los primeros en ampliar la visión que del cosmos poseemos y, a su vez, de crear nuevos modos para entender el mundo y esos nuevos horizontes que se abren. Es quien derriba al immaculado y eterno sol. Por ello sus postulados estuvieron siempre en la mira de sus detractores. Y si bien sin telescopio no habría astronomía moderna, tampoco la habría sin la obra de Galileo.

Notas

1. Esta separación es aparentemente artificial, por cuanto toda astronomía lleva una parte teórica se explicará y justificará a través del trabajo, sin embargo, de momento digo que esto responde a la unión entre instrumento (telescopio) que se puede entender como proveedor del insumo empírico e interpretación de ese insumo, que corresponde a la parte teórica en un sentido fuerte, aunque soy consciente de que la división es más artificial que real.
2. El texto principal aquí son las cartas, que como texto epistolar es de poca extensión y de fácil comprensión, por ello no voy a brumar con citas y referencias, por ello remito al lector ellas.
3. La negrita es mía.
4. (1957: 73).
5. Entrecomillo *experiencia* por lo que con inmediata antelación señale.
6. Aquí uso “aristotélico” en un sentido sumamente amplio, lo que incluiría posturas antiguas y medioevales, y por supuesto y más concretamente la de Scheiner, pero, *grosso modo*, me refiero a la separación del cosmos en mundo sublunar, atado a la creación y corrupción, y el mundo supralunar, inmutable, perfecto, etéreo y divino.
7. No debemos olvidar que el sol en una esfera sólida y no lo que hoy entendemos por cuerpo solar.
8. En este sentido incluso la tradición hermenéutica plantea puntos que se deben cumplir, es decir, no cualquier interpretación es válida, lo que no quiere decir que haya una posibilidad única y en cuanto a un modo meramente epistemológico tampoco se puede decir que los fenómenos sean transparentes por sí, necesitan interpretación, lo que a su vez tampoco quiere decir que no haya interpretaciones que den cuenta de un modo más satisfactorio de los fenómenos.
9. Kepler antes que Galileo sabe y evidencia este problema al haber una diferencia de más de ocho

minutos entre su explicación y los datos que Tycho Brahe le proporciona.

10. Quiero agregar aquí un punto a mi parecer interesante e importante, pero que no considero deba aparecer en el cuerpo del texto por cuanto es más bien una digresión y porque no está ligado al tema tratado. Galileo, Scheiner y les uno ahora a Johannes Fabricius, descubren de forma independiente las manchas solares y no importa aquí quien lo hizo primero, sino que son coetáneos y lo hacen de manera independiente. Esto pone a mi parecer dos puntos que hasta ahora se han mantenido en una riña sinsentido, a saber, la determinación de las condiciones socio-históricas y los méritos que cada individuo pueda tener. Lo que se aplica a, por ejemplo, Darwin y Wallace. A mi parecer sin el telescopio no se podrían haber visto esas manchas, por ello cuestionar si es posible que se hayan visto antes pero que el contexto de recepción del descubrimiento haya imposibilitado que en efecto hubiese sido factible su postulación es absurdo, es decir, creer que las condiciones sociales hubiesen imposibilitado que aparecieran es imposible, esto en cuanto a la pretensión de que si no hay condiciones que posibiliten conocimiento, así como creo que de ser así no existiría avance real en ciencia, pues ese avance no se hace sino contra lo que esas condiciones mantienen como su acervo de conocimiento y sin duda la ciencia no es un objeto unitario, se hace en conflicto y lucha, pero se privilegia una explicación o teoría sobre otra no porque las condiciones lo posibiliten, sino porque da cuenta más certera y satisfactoria de lo que se quiere explicar, pero también es cierto que el telescopio no basta para interpretar esas manchas, es decir, las condiciones no bastan, como sin ellas sería imposible que se de un descubrimiento o una invención, lo que sin duda está aunado a la perspicacia del sujeto.
11. Por “social” entiendo aquello que se aprende, que no está en los genes. El cerebro se educa, pongo un ejemplo, un niño de ocho años pierde la vista, crece y se educa como “ciego” y a los cuarenta años el avance en medicina le permite recobrar la vista, pero resulta que no se ve sólo con los ojos, el cerebro cubre un 60% de los que vemos, y eso es aprendido, los genes, y en última instancia la fisiología ocular lo permiten, pero no lo portan, el sujeto no ve, es decir, no logra ordenar el insumo que sus ojos ahora le proveen, no posee un “marco teórico”, que es aprendido y construido por socialización y cultura, el cual le permite ordenar, relacionar y construir lo que comúnmente llamamos ver. El mismo caso se aplica para el resto de los sentidos y así a la experiencia en general que funge como insumo para la ciencia, y ojo que digo como insumo, que no es ni único ni suficiente.

Bibliografía

- Drake, Stillman. (1957). *Discoveries and Opinions of Galileo*. New York: Doubleday Anchor Books
- Galileo-Kepler. (1984). *El Mensaje y el Mensajero Sideral*. Madrid: Alianza Editorial.
- Navarro, Víctor. (1991). *Galileo: Antología*. Barcelona: Península
- Brown, Harold I. Galileo on the Telescope and the Eye. *Journal of the History of Ideas, Vol. 46, No. 4* (1985), pp. 487-501
- Mayorga, Alejandro. Demostración geométrica y explicación en Galileo: A propósito de las cartas de 1612 sobre las manchas solares. *Revista Filosofía de la Universidad de Costa Rica No. 36* (1998) pp. 383-392
- Olschki, Leonardo. Galileo's Philosophy of Science. *The Philosophical Review, Vol. 52, No. 4.* (1943), pp. 349-365.