

Copernicanismo: difusión y sociabilización de la ciencia renacentista.

Por Héctor Patricio Leyton Alvarado*

La ciencia renacentista es uno de los fenómenos históricos con mayores estudios y publicaciones al respecto, tanto por historiadores, sociólogos, filósofos y científicos que ven en el periodo que va desde la publicación de la obra de Nicolás Copérnico titulada *De revolutionibus orbium caelestium* en 1543, hasta la publicación de la gran obra científica, de enorme trascendencia para la física, como lo fueron los *Philosophiæ naturalis principia matemática* de Isaac Newton en el año 1687. En este periodo se rompe con la tradición científica antigua y medieval, dando paso a una nueva etapa en la ciencia, caracterizada por la búsqueda de explicaciones racionales y matemáticas sobre la naturaleza, prescindiendo de esta forma de interpretaciones teológicas y místicas sobre la composición y funcionamiento de la materia. En esta época, científicos como Galileo, Descartes, Kepler y Newton van a ser quienes impongan un nuevo paradigma científico: basado en el rechazo a las causas finales aristotélicas, reemplazando de esta forma, la teleología de la física del estagirita por un mecanismo matemático que explique el funcionamiento racional de la naturaleza a través de leyes inmutables.

Uno de los elementos de importancia, según nuestra apreciación, sobre este fenómeno histórico es la difusión y sociabilización del conocimiento científico a través de universidades, instituciones, cortes, sacerdotes y nobles interesados en temas científicos que posibilitaron no sólo la expansión de la ciencia renacentista a

través del continente europeo, sino que fueron estas instituciones colectivas, personas públicas y privadas las que permitieron que esta nueva filosofía de la naturaleza se consolidara y estableciera como una forma de conocimiento social válida y verdadera que desplazaría en el tiempo a interpretaciones teológicas y místicas sobre la naturaleza. Desde esta perspectiva, este ensayo pretende dar cuenta sobre las diversas formas de difusión que tuvieron las ideas de Copérnico sobre el funcionamiento del cielo y los astros, haciendo hincapié en las variadas percepciones, ideas, representaciones y debates que tuvieron tanto científicos, teólogos, filósofos, literatos e intelectuales sobre la obra copernicana. Las cuales no eran unívocas, sino que más bien tuvieron diversas implicancias, haciendo que esta obra rebasara lo netamente astronómico y matemático, para tener connotaciones de tipo teológico, místico y filosófico, que desde nuestro punto de vista fue fundamental para la consolidación y aceptación social de esta nueva filosofía de la naturaleza, vale decir, la difusión del copernicanismo con sus variadas concepciones y percepciones por parte de la intelectualidad europea de los siglos XVI y XVII posibilitarán que esta nueva idea se consolide en el tiempo.

Como señala Thomas Kuhn va a ser la sociabilización del conocimiento científico lo que permitirá que el copernicanismo se difunda y establezca como nueva filosofía de la naturaleza: “es, pues, en el medio ambiente intelectual tomado en su sentido más amplio, fuera del estricto marco de la astronomía, donde cabe buscar principalmente los hechos que permiten comprender por qué la revolución tuvo lugar en determinado momento y qué factores la precipitaron”[1]. Esta difusión tuvo lugar a través de diversas instituciones y personas que posibilitaron que las actividades y prácticas científicas se llevaran a cabo. Una de estas fue la universidad, que como Kuhn destaca fue fundamental para este cometido: “la obra de Copérnico y sus contemporáneos astrónomos pertenece de

llo a esta tradición universitaria tan ridiculizada por los humanistas”[2], como es bien sabido tanto Copérnico, Galileo y Kepler tuvieron relación directa con el ambiente universitario renacentista como estudiantes y académicos, siendo este lugar decisivo en su formación intelectual como científicos. Otra manera de difusión del conocimiento científico fueron las cortes en las cuales “algunos príncipes ofrecieron oportunidades para la práctica de la filosofía natural, como el caso de Praga en tiempos del emperador Rodolfo II o Florencia en la época del gran duque Cosimo II”[3]; en estas cortes Kepler y Galileo desarrollaron sus respectivas actividades científicas a través de los debates y financiamiento propiciado por ambos gobernantes. Los debates científicos se llevaron a cabo a través de epístolas y seminarios organizados por sacerdotes o personas acaudaladas interesadas en temas de filosofía natural, las cuales son deudoras de “las formas de sociabilidad y, consecuentemente, a los marcos sociales en que se desarrollan, desde el aula en que tiene lugar un seminario hasta la cafetería”[4]; estas formas de sociabilización permitirán que el conocimiento científico se expanda a través de las diferentes sociedades europeas. Estas instituciones como universidades, cortes, cafés y organizaciones científicas crearán unos “microentornos apropiados o bases materiales para las nuevas redes, pequeños grupos o “comunidades epistemológicas” que a menudo han desempeñado un papel muy importante en la historia del conocimiento”[5]. Sobre estas bases se cimentará y consolidará el copernicanismo y la nueva filosofía natural en Europa a través de diversos patrones sociales.

Serán las propias conexiones sociales de Copérnico las que lo influenciarán para que publique su obra, tal como el mismo astrónomo polaco lo señala en una carta dirigida al Papa Pablo III:

“Pero los amigos me hicieron cambiar de opinión, a mí que durante tiempo dudaba y me resistía. Entre ellos fue el primero Nicolás Schönberg, cardenal de Capua, célebre en todo género de saber. Próximo a él estuvo mi muy querido e insigne Tiedmann Giese, obispo de Culm, estudiosísimo de las letras sagradas, así como también del buen saber. Este me exhortó muchas veces y, añadiendo con frecuencia los reproches, insistió para que publicara este libro y le dejara salir a luz, pues retenido por mí había estado en silencio, no solo nueve años, sino ya cuatro veces nueve. A lo mismo me impulsaron otros muchos varones eminentes y doctos, exhortándome para que no me negara durante más tiempo, a causa del miedo concebido, a presentar mi obra para la común utilidad de los estudiosos de las matemáticas”[6].

En esta extensa cita se puede observar como su entorno social cercano influye para que Copérnico publique su obra, vale decir, el copernicanismo desde sus inicios va a tener una impronta social decisiva la cual seguirá intensificándose a medida que avance el tiempo. E incluso, el mismo astrónomo polaco tenía la intención que su obra fuera leída y utilizada por otros intelectuales de su época, tal como lo expresa en las siguientes líneas: “lo dejo al juicio principalmente de tu Santidad y de todos los demás sabios matemáticos: y que para que no parezca a tu Santidad, que prometo más utilidad en la obra de la que puedo presentar”[7]. Copérnico desea que su obra sea de utilidad principalmente para matemáticos y expertos en temas astronómicos, en su texto el astrónomo polaco “había forjado una arma casi ideal; había escrito una obra ininteligible para todo el mundo, excepción hecha de los astrónomos eruditos de su época”[8]. A pesar del complicado lenguaje matemático en que estaba escrito el *De revolutionibus*, esta obra fue leída y apreciada por autoridades eclesiásticas como el cardenal de Capua Nicolás Schoenberg, que en una carta dirigida a Copérnico señala:

“Comprendí que no solo conocías con suficiencia los hallazgos de los antiguos matemáticos, sino que habías establecido una nueva estructura del mundo, en virtud de la cual enseñas que la tierra se mueve, que el sol ocupa la base del mundo y por lo tanto el lugar central, que el octavo cielo permanece inmóvil y fijo perpetuamente, que la Luna, junto con los elementos de su esfera, situada entre el cielo de Marte y el de Venus, gira anualmente alrededor del Sol; y que de toda esta estructura de la astronomía hay comentarios elaborados por ti, y que ha sido plasmado en unas tablas los movimientos de las estrellas errantes, calculados con gran admiración de todos”[9]

Esta obra fue valorada incluso por quienes se dedicaban a temas de índole religiosa, permitiendo no solo la aprobación de una parte de la Iglesia Católica, sino que contribuye a que una obra de carácter netamente científico sea leída y tenida en consideración por otros intelectuales de la época. En este sentido, el mismo Cardenal de Capua va a contribuir en la difusión de la obra del astrónomo polaco, tal como el religioso lo indica: “junto con las tablas y si tienes alguna otra cosa concerniente a este asunto, me lo envías también en la primera ocasión. He dado el encargo a Teodorico de Raden para que a mi cargo se copie y se envíe todo ello”[10]. De esta forma, el *De revolutionibus* fue una obra que se gestó gracias a los cercanos a Copérnico, los cuales posibilitaron que sus ideas comenzaran a difundirse de forma paulatina en Europa.

Uno de los pasajes desafortunados que tuvo que enfrentar las ideas de Copérnico fue el prólogo de Andreas Osiander que se incorporó al *De revolutionibus*, principalmente en los países protestantes, ya que éste no miraba con muy buenos ojos la *teoría heliocéntrica*:

“Divulgada ya la fama acerca de la novedad de las hipótesis de esta obra, que considera que la tierra se mueve y que el Sol está inmóvil en el centro del universo, no me extraña que algunos eruditos se hayan ofendido vehementemente y consideren que no se deben modificar las disciplinas liberales constituidas correctamente ya hace tiempo”[11]

Aparentemente en las cúpulas intelectuales del mundo protestante del siglo XVI, la obra copernicana no tendría una buena recepción, en este sentido destaca la actitud tomada por Martín Lutero al respecto, ya que habría afirmado en 1539:

“Algunos han prestado atención a un astrólogo advenedizo que se fuerza en demostrar que es la tierra quien gira y no el cielo o el firmamento, el sol y la luna [...], Este loco anhela trastocar por completo la ciencia de la astronomía; pero las Sagradas Escrituras nos enseñan (Josué 10:13) que Josué ordenó al sol, y no a la tierra, que se parara”[12]

No solo Lutero se opondrá a las ideas copernicanas, sino que también su discípulo Melanchthon, quien señala:

“Los ojos de son testigos de la revolución de los cielos a través del espacio las veinticuatro horas. Sin embargo, algunos, por amor a la novedad o para hacer gala de ingenio, han inferido de ello que la tierra se mueve, y sostiene que el sol ni la octava esfera giran [...]. Es una falta de honestidad y de decencia mantener públicamente tales ideas, y el ejemplo es pernicioso. Un espíritu debe admitir la verdad revelada por Dios y someterse a ella”[13]

Calvino también rechaza la teoría copernicana, quien señalaba al respecto: “la tierra también es estable, no puede gozar de movimiento”- y se preguntaba “¿quién osará colocar la autoridad de Copérnico por encima de la del Espíritu Santo?”[14]. No solo reputados teólogos se refirieron a la astronomía copernicana, sino que otros intelectuales como “Jean Bodin, conocido como uno de los más avanzados y creativos filósofos políticos del siglo XVI, desecha en términos casi idénticos la innovación introducida por Copérnico”[15]. Algunos hombres ligados a las letras también hacen algunas referencias al copernicanismo; tal es el caso del poeta John Donne, quien “expresó su malestar ante la inminente disolución de la cosmología tradicional en *The anatomy of the World*”[16]. Otro literato inglés, John Milton, que en su obra *Paraíso perdido*, “efectúa una amplia descripción de los dos grandes y enfrentados sistemas del mundo, el ptolemaico y el copernicano, rehusando a tomar partido por ninguno de ellos en lo que él considera una abstrusa controversia técnica”[17].

No solo a los teólogos y literatos les va interesar de forma positiva o negativa las ideas de la nueva filosofía natural, sino que también hombres ligados a la filosofía le dedicarán algunas palabras y reflexiones a esta nueva astronomía. En este sentido destaca la figura del filósofo y místico Giordano Bruno, quien dedica las siguientes palabras al autor de los *De revolutionibus orbium caelestium*:

“Te invoco, generoso Copérnico, venerable ingenio que el siglo oscuro no afectó, y a quien el clamor de los imbéciles no hizo callar. Tus páginas atormentaron mi mente en los años juveniles. Sentido y razón parecían oponerse a tus descubrimientos que ahora creo tocar con la mano”[18].

De la cita anterior, Giordano Bruno no solamente se dedica a elogiar a Copérnico, sino que también tomará algunos elementos de su cosmología y los incluirá dentro de su filosofía, como lo fue el movimiento de la tierra:

“En segundo lugar se advierte que el movimiento universal y el de los llamados excéntricos y cuantos pueden referirse al llamado firmamento, son todos fantásticos, puesto que realmente dependen de un movimiento que hace la tierra con su centro por la eclíptica y de los otros cuatro movimientos diferentes que efectúa en torno al centro de la propia mole”.[19]

De esta forma, Bruno incluye el movimiento de la tierra dentro de sus concepciones cosmológicas, sino que además hará suya la noción de un universo más extenso el cual fue incluido por Copérnico en su obra, argumentando que el universo es infinito y sin límites, tal como lo afirma en la introducción a uno de sus diálogos: “en segundo lugar se empieza a demostrar la infinitud del universo y se aduce el primer argumento, sacado de que no saben dar un límite al mundo quienes por obra de la fantasía pretenden fabricarles murallas”[20]. Otros filósofos ligados al mundo de las ciencias también le dedican palabras a la teoría copernicana, como es el caso de Francis Bacon, quien se muestra algo escéptico ante esta nueva cosmología:

“Supongamos del mismo modo que la naturaleza en cuestión sea aquel movimiento de rotación tan decantado por los astrónomos, renitente y contrario al movimiento diurno, o sea de occidente a oriente; que es el que los antiguos astrónomos atribuyen a los planetas así como al cielo estrellado, y que por su parte Copérnico y sus secuaces también a la tierra; e investigúese a ver si en la naturaleza de las cosas se

da un movimiento de esta especie o si no es más bien algo inventado y supuesto para abreviar y facilitar los cálculos y en gracia a una cosa tan linda como la de explicar los movimientos celestes por círculos perfectos. Pues en modo alguno está probado que ese movimiento sea real y verdadero en las alturas.”[21]

Mientras que otro filósofo se manifiesta abiertamente partidario de las ideas de Copérnico, este fue el caso de René Descartes quien señala que:

“La primera es que la materia del cielo no sólo debe hacer girar a los planetas alrededor del Sol sino que también alrededor de su propio centro (excepto cuando haya alguna causa particular que se lo impida), y además que debe formar pequeños cielos alrededor de ellos, que se muevan en el mismo sentido que el mayor de ellos”[22].

En la época de Descartes el copernicanismo estaba relativamente consolidado, debido a los logros realizados por científicos como Kepler y Galileo, quienes introdujeron pruebas cada vez más explícitas sobre la veracidad de la *teoría copernicana*. Pero no solo en el ámbito teológico, literario y filosófico; la nueva astronomía tuvo implicancias en el ámbito de la filosofía natural: ésta ocupó un lugar privilegiado dentro de las disputas científicas de los siglos XVI y XVII.

Una de las obras científicas que mayormente aportó a la difusión del copernicanismo fue “la *Narratio prima* de Goerg Joachim Rheticus (1514-1576), el más antiguo discípulo de Copérnico, siguió siendo, aún mucho tiempo después de su primera edición en 1540, la mejor descripción técnica resumida de los nuevos métodos astronómicos”[23]. Esta fue la primera obra científica netamente copernicana tras la publicación del *De revolutionibus*. Otra importante personalidad

que influirá de forma indirecta a la difusión y expansión de la nueva astronomía por Europa fue Erasmus Reinhold, quien publicó “un nuevo y muy completo conjunto de tablas astronómicas calculadas según los métodos matemáticos desarrolladas por Copérnico, tablas que pronto se hicieron indispensables a astrónomos y astrólogos fuera cual fuese su opinión sobre la posición y el movimiento terrestres”[24].

En Inglaterra la posición adoptada por Bacon sobre el copernicanismo no va a ser la única, ya que otros se manifestaron abiertamente partidarios de esta idea, como lo fue el caso del astrónomo Thomas Digges, quien refiriéndose al astrónomo polaco señala: “Ha demostrado [Copérnico] que la Tierra no yace en reposo en el centro del universo, sino únicamente en el centro de nuestro mundo de lo perecedero o esfera de los elementos. La esfera de la Luna lo rodea y encierra, siendo ambas transportadas anualmente alrededor del Sol”[25]. Pero no solo se referirá a que la tierra no es el centro del universo, sino que además sostendrá que nuestro planeta gira en torno al sol como cualquier otro: “La Tierra es un planeta como los demás, que, con su curso errático y peculiar, se mueve en torno a su propio centro cada 24 horas; de ahí que el Sol y la gran esfera de las estrellas fijas parezcan balancearse y dar vueltas, por más que en realidad permanezcan inmóviles”[26]. Otro inglés que conoció la teoría copernicana fue William Gilbert, quien “solo parece haber admitido la parte menos importante, es decir, el movimiento diurno de la Tierra y no el movimiento anual, mucho más importante”[27].

Sin duda alguna el gran astrónomo del siglo XVI fue Tycho Brahe, quien fue un gran observador del movimiento de los planetas, realizando cálculos precisos sobre estos movimientos, pero nunca adoptaría el sistema copernicano dentro de su astronomía, aún así sus aportes serán determinantes para la consolidación de la

teoría copernicana, ya que sus “observaciones permitieron un nuevo planteamiento del clásico problema de los planetas, prerequisite para su futura resolución, pues ninguna teoría planetaria hubiera sido capaz de hacer compatibles entre sí los datos empleados por Copérnico”[28]. Brahe no se mantuvo indiferente ante la obra del astrónomo polaco, debido a que “a pesar que rechazaba la posibilidad de un movimiento terrestre, no podía ignorar por completo las armonías matemáticas que el *De revolutionibus* había introducido en el seno de la astronomía”[29]

Tycho Brahe tuvo como discípulo y ayudante a una personalidad que va a jugar un rol clave en la difusión y consolidación del copernicanismo, nos referimos a Johannes Kepler (1571-1630), quien fue decididamente copernicano desde sus inicios, siendo “consiente, de forma muy clara y con un cierto malestar, de los incongruentes residuos arcaicos encerrados en el *De revolutionibus*, y resolvió eliminarlos sacando todas las consecuencias del nuevo estatus de la tierra: un planeta, como los otros, gobernados por el sol”[30]. Kepler corrigió y perfeccionó la obra de Copérnico, ya que contaba con mayores observaciones y datos sobre el movimiento de los planetas heredados por Brahe, lo que facilitó su trabajo, ya que con estos registros “acabó por resolver el problema de los planetas, transformando el embarazoso sistema de Copérnico en una técnica extremadamente simple y precisa para calcular las posiciones de los planetas”[31]. Con estas observaciones Kepler pudo enunciar sus tres famosas leyes sobre el movimiento de los planetas, basadas íntegramente en el modelo cosmológico copernicano. Con Kepler y sus leyes la obra del astrónomo polaco ganaba cada vez más adeptos, ya que este modelo resultaba ser más exacto y preciso para medir y predecir el movimiento de los astros.

Otra personalidad científica que llevará aún más lejos y confirmará de forma empírica las ideas de Copérnico fue Galileo Galilei (1564-1642), quien se muestra abiertamente seguidor del autor de los *De revolutionibus orbium caelestium* en una carta dirigida a la duquesa Cristina de Lorena, en la cual afirma que: “mis estudios de astronomía y de filosofía me han llevado a afirmar, con relación a la constitución del mundo que el Sol, sin cambiar de lugar, permanece situado en el centro de la revolución de las órbitas celestes, y que la Tierra gira sobre sí misma y se desplaza en torno del Sol”[32]. Galileo se hace cada vez más copernicano en la medida en que sus observaciones con su telescopio demuestran pruebas, según él irrefutables sobre el movimiento de los astros, los cuales deben estar fundamentados “sobre demostraciones astronómicas y geométricas que proceden de experiencias razonables y de observaciones minuciosas y exhaustivas”[33]; Galileo superpone el conocimiento empírico y matemático por sobre cualquier otra forma de conocer la naturaleza, no es muy partidario de las formulaciones filosóficas enunciadas por los aristotélicos y escolásticos de su época. La innovación técnica introducida por el científico italiano a la astronomía, va a resultar relevante para la difusión y consolidación de la teoría copernicana, ya que “el telescopio de Galileo cambiaba las premisas del enigma que el cielo planteaba al astrónomo facilitando su resolución. El nuevo instrumento permitió, en manos de Galileo, descubrir innumerables testimonios a favor de la teoría de Copérnico”[34]. Con este nuevo instrumento Galilei pudo notar las irregularidades en la superficie de la Luna, descubrió los satélites de Júpiter, bautizándolos como los astros mediceos en honor a su protector Cosimo de Médicis, observó las fases de Venus y encontró manchas en el Sol que según el científico italiano probaban la rotación del astro rey. Pero a pesar de las numerosas pruebas entregadas por Galileo mediante sus observaciones, “el telecopio no probaba en modo alguno la

validez del esquema conceptual de Copérnico. No obstante, fue un arma de extraordinaria eficacia en la batalla desencadenada. No aportaba ninguna prueba, pero era un instrumento de propaganda"[35]. A partir de la introducción del telescopio en la observación de los astros, se irán mejorando cada vez más los instrumentos y las observaciones astronómicas. Lo cual tendrá como resultado final la confirmación de la *teoría heliocéntrica*, en una época que marca el cambio de mentalidad del hombre europeo.

Como hemos querido mostrar en este breve ensayo, el copernicanismo fue un fenómeno científico y cultural que se propagó por los distintos países del continente europeo entre los siglos XVI y XVII a través de los distintos mecanismos de difusión y sociabilización que tuvo la Europa moderna. Este fue un fenómeno que rebasó lo netamente astronómico y científico, ya que como pudimos advertir tuvo repercusiones en la teología, la literatura, la filosofía y en mayor medida en la ciencia. Su difusión no dejó a nadie del mundo intelectual europeo indiferente, ya que esta nueva concepción cosmológica venía a romper con las antiguas y tradicionales nociones de la conformación del *cosmos*. El establecimiento definitivo del copernicanismo no solo se debe explicar por los avances y pruebas entregadas por diferentes científicos y filósofos naturales sobre la teoría copernicana, sino que además esta le debe mucho a los diversos métodos de difusión y sociabilización del conocimiento que conoció la Europa renacentista. En este sentido va a ser trascendental la impresión y propagación de obras científicas, la conformación de instituciones dedicadas al debate y producción de conocimiento científico como lo fueron la *Royal Society* y la Academia de los Linceos, así como también el financiamiento y mecenazgo entregado por los príncipes y miembros de la nobleza europea que se dedicaron a fomentar los debates en torno a las innovaciones tanto técnicas como científica al interior de las cortes. Además se debe agregar la nutrida

correspondencia epistolar que tuvieron los distintos filósofos naturales entorno a los nuevos descubrimientos y a la labor de diversos actores sociales que se preocuparon por difundir la ciencia a través de folletos y pequeños opúsculos científicos con el fin de divulgar los últimos adelantos en materia científica. Desde nuestro punto de vista la sociabilización de la teoría copernicana, a través de todas las manifestaciones y consideraciones que se dieron entorno a esta nueva cosmología, va a asentar las bases de la ciencia renacentista, la cual tuvo como eje principal la divulgación del conocimiento científico a través de la sociedad, más allá de las fronteras de la comunidad científica.

* Héctor Patricio Leyton Alvarado es Estudiante de Licenciatura en Historia de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

[1] Kuhn, Thomas, *La revolución copernicana: La astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*, Editorial Ariel, Barcelona, 1978, p. 182.

[2] *Ibid.*, p. 176.

[3] Burke, Peter, *Historia social del conocimiento: de Gutenberg a Diderot*, Editorial Paidós, Barcelona, 2002, p. 62.

[4] *Ibid.*, p. 65.

[5] *Ibid.*, p. 61.

[6] Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones (de los orbes celeste)*, Editora Nacional, Madrid, 1982, p.93.

[7] *Ibid.*, p.95.

[8] Kuhn, Op.cit., p. 245.

- [9] Citado en Copérnico, Op.cit., p. 87.
- [10] *Ibid.*, p. 87.
- [11] *Ibid.*, p. 85.
- [12] Tomado de Thomas Kuhn, Op.cit, p. 253
- [13] *Ibid.*, p.253.
- [14] *Ibid.*, p.253.
- [15] *Ibid.*, p.251.
- [16] *Ibid.*, p.256.
- [17] *Ibid.*, p.256.
- [18] Citado de Garín, Eugenio, *La revolución cultural del Renacimiento*, Editorial Crítica, Barcelona, 1981, pp. 276.
- [19] Bruno, Giordano, *Del infinito: el universo y los mundos*, Editorial Alianza, Madrid, 1993, p. 82.
- [20] *Ibid.*, Op.cit., p. 75.
- [21] Bacon, Francis, *Novum organum*, Editorial Losada, Buenos Aires, 1949, p. 259.
- [22] Descartes, René, *El tratado del Mundo o el Tratado de la Luz*, Editorial Alianza, Madrid, 1991, pp.132-133.
- [23] Kuhn, Op.cit., pp. 247.
- [24] *Ibid.*, p. 248.
- [25] Digges, Thomas, "Una perfecta descripción de las esferas celestes según la antiquísima doctrina de los pitagóricos, recientemente revivida por Copérnico y acreditada por medio de demostraciones geométricas", en *Opúsculos sobre el movimiento de la tierra*, Editorial Alianza, Madrid, 1983, pp. 49-50.
- [26] *Ibid.*, p. 50.
- [27] Koyré, Alexandre, *Del Mundo cerrado al Universo infinito*, Siglo Veintiuno Editores, España, 1992, pp. 56.

[28] Kuhn, Op.cit., p. 264.

[29] *Ibid.*, p. 264.

[30] *Ibid.*, p. 274.

[31] *Ibid.*, pp. 275-276.

[32] Galilei, Galileo, *Cartas copernicanas*, Editorial Ercilla, Santiago, Chile, 1988, p. 15.

[33] *Ibid.*, p. 20.

[34] Kuhn, Op.cit., p. 285.

[35] *Ibid.*, p. 290.

Para citar este artículo:

Leyton Alvarado, Patricio Héctor, "Copernicanismo: difusión y sociabilización de la ciencia renacentista", *Revista Historias del Orbis Terrarum*, Anejos de Estudios Clásicos, Medievales y Renacentistas, ISSN 0718-7246, vol. 4, Santiago, 2012, pp.1-16