

Nº 11

LOGOS



REVISTA DE LA ASOCIACIÓN DE DOCENTES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UMSA

CUARTA ÉPOCA, AÑO 7 Nº 11

La Paz, septiembre de 2009



EN ESTE NÚMERO:

PSICOLOGÍA DE LA OLIGARQUÍA

¿ANALFABETISMO TECNOLÓGICO?

ACERCA DE LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA FILOSOFÍA

LA REVOLUCIÓN COPERNICANA Y LA PRESENCIA DEL PARADIGMA ARISTOTÉLICO

ANTEPROYECTO DE LEY CONTRA LA DISCRIMINACIÓN RACIAL

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DEL AYMARA EN

INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

ECODUCACIÓN EL PACARICHA

EL PROBLEMA DE TERRITORIZACIÓN, RESISTENCIA, ESTADO Y BARRIOS EN BOLIVIA AMÉRICA LATINA

LA IDENTIDAD Y LOS VALORES EN LA INTERCULTURALIDAD COMO UN CONOCIMIENTO PARA POTENCIAR LA EXISTENCIA DE LENGUAS ORIGINARIAS COMO EL AYMARA

CARTA EXHIBITA EN EL AÑO 2009

ÍNDICE

EDITORIAL	5
Psicología y Educación	
Rolando Barral Zegarra PSICOLOGÍA DE LA OLIGARQUÍA	9
Carmen María Ramos CIENCIA Y PSICOLOGIA ENTREVISTA A MARIO BUNGE LA ARGENTINA VA HACIA EL SIGLO XIX	14
Ph.D. Klondy Giovanna Ordoñez Nuñez ¿ANALFABETISMO TECNOLÓGICO? EL DESAFÍO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC's) EN LA EDUCACIÓN	16
Valentina Rosario Alarcón Velasco LA EDUCACION BOLIVIANA EN EL MARCO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	20
Ryder Carlos Chuquimia Ch. (Ph.D.) LA FORMACIÓN DEL PROFESOR UNIVERSITARIO Aportes para su discusión y necesidad de construcción de un modelo de formación docente	28
Filosofía e Historia	
Lic. Iván Oroza ACERCA DE LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA FILOSOFÍA	33
Lic. Blithz Y. Lozada Pereira, M.Sc. LA REVOLUCIÓN COPERNICANA Y LA PRESENCIA DEL PARADIGMA ARISTOTÉLICO	40
Julio César Cayo HECHOS CURIOSOS DE BOLIVIA	49
Interculturalidad y Lingüística	
M.Sc. Oscar Alvarez EL PROBLEMA DE LENGUAS: NACIONALIDADES, RESISTENCIA, ESTADO Y REDES EN BOLIVIA Y AMÉRICA LATINA	59
Lic. Artemio Cáceres Gutiérrez LA IDENTIDAD Y LOS VALORES DE LA INTERCULTURALIDAD COMO ÁREA DE CONOCIMIENTO PARA FORTALECER LA ENSEÑANZA DE LENGUAS ORIGINARIAS COMO L1 Y L2	64

LA REVOLUCIÓN COPERNICANA Y LA PRESENCIA DEL PARADIGMA ARISTOTÉLICO

Lic. Blithz Y. Lozada Pereira, M. Sc.¹

“...después de una revolución, los científicos responden a un mundo diferente”
Thomas Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*

IDEA DE “PARADIGMA”

Frente al abuso, simplificación y contradicciones en las que se incurre frecuentemente al usar el concepto de “paradigma”, cabe remitirse a las fuentes epistemológicas que lo han desarrollado desde los sesenta en el siglo XX: se trata de Thomas Kuhn y su proficua producción intelectual.

Siguiendo al autor estadounidense, no se puede sostener, por ejemplo, que el funcionalismo sociológico sea un *paradigma* “opuesto” a la visión conflictualista o evolutiva de la sociedad, no se puede aceptar que dentro de una disciplina científica las teorías que se desarrollaron históricamente sean los *paradigmas* de tal disciplina, tampoco es conveniente afirmar que hay *paradigmas científicos* como si existieran otros “no-científicos” (*teológicos*, por ejemplo); en fin, al margen del uso comercial del término, de la moda vacía o del deseo de parecer profundo sin entender lo fundamental, Kuhn señala los aspectos determinantes de los paradigmas: 1° son tras-disciplinarios, 2° inconmensurables, 3° de relativa larga duración, 4° presumen que facilitan discriminar la verdad de la falsedad, 5° se forman y deterioran en procesos históricos de producción intelectual y, 6° rebosan prejuicios, supuestos y ventajas autorreferenciales.

Respecto de la idea de que los paradigmas sean tras-disciplinarios, el marxismo es un ejemplo pertinente. Pese al desdén de Karl Popper por la dialéctica, no se puede desconocer que inclusive hoy, después del derrumbe del muro de Berlín, después del desvelamiento de las atrocidades de ciertos dirigentes de ex-países socialistas, dicha ideología siga siendo un *paradigma*.

En efecto, entre otras, el marxismo es una matriz tras-disciplinar que consolidó durante décadas una gris, dogmática y eficiente “comunidad científica” (p. ej. la Academia de Ciencias de la URSS). Que los marxistas, si son economistas deban hablar sobre la plusva-

¹ Blithz Lozada estudió Filosofía, Economía y Ciencias Sociales. Ha obtenido títulos de maestría en Filosofía, Ciencias Políticas y Gestión de la Investigación Científica. Es docente e investigador de postgrado y pregrado en las Facultades de Humanidades y Derecho de la Universidad Mayor de San Andrés. Tiene 13 libros y ha publicado en revistas especializadas o presentado a congresos o eventos científicos, 38 artículos.

lía y la teoría objetiva del valor; si son sociólogos, deban explicar la sociedad como conflicto ajustado a un determinado modo de producción; si son historiadores, deban visualizar los hechos como expresivos de la lucha de clases, y si son políticos justifiquen su discurso y su práctica con la coartada invariable del *socialismo* (a veces utópico y a veces como una “necesidad” *material* de la historia); evidencia supuestos, prejuicios y bases tras-disciplinarias que los identifican como marxistas. Son ostensibles no porque hagan “ciencia” (*marxista*), sino porque contra todo economista subjetivista, sociólogo funcionalista, historiador cuantitativo o político conservador, es decir, contra todo supuesto “ideólogo de la burguesía”, ellos *hacen* la “revolución” en aras de la dignidad de la humanidad armados con la “verdad”: el *materialismo histórico* y el *materialismo dialéctico*.

Sobre la segunda característica de los paradigmas, su inconmensurabilidad, cabe referir, por ejemplo, el paradigma de la física moderna articulado por Galileo y Newton y, por otra parte, el paradigma de la física contemporánea. No se trata en este caso de “sub-teorías” de la física que constituirían, por sí mismas, modelos más o menos conciliables. Su cristalización, en la obra de Galileo o de Einstein, implica ver el mundo con una carga teórica distinta y hasta pareciera que se refieren a mundos *distintos*. La teoría de la relatividad, la mecánica cuántica y el desarrollo teórico de la física actual despliegan una visión del mundo incomparable con las suposiciones de la física clásica. Por ejemplo, mientras la física del siglo XX refiere pensar el mundo independientemente de las nociones observacionales, el enfoque clásico concibe a la ciencia como el lenguaje que permite leer en el libro de la naturaleza, los secretos del mundo. Mientras el paradigma contemporáneo asume que los símbolos físicos tienen valor de verdad parcial, temporal y “aproximado”, determinado por suposiciones matemáticas, semánticas y físicas; la física clásica presumía que los conceptos y las leyes tienen significados necesarios, universales y unívocos, permitiendo explicar la realidad y sirviendo para fines de cálculo.

Frente a la moda del “cambio” de paradigma, cabe afirmar la tercera característica: su relativa larga duración. En este caso, es pertinente referirse al paradigma constituido en la milenaria tradición de Aristóteles y Ptolomeo. Desde los siglos IV a.C. y II d.C., respectivamente, se ha proyectado inclusive hasta el siglo XVII, la teoría *geocéntrica*. Aunque parece sólo un modelo del sistema solar, hoy por muchos asumido como flagrantemente *falso*, es, en verdad, un paradigma que durante más de dos milenios estableció la manera de concebir el mundo, a Dios, al hombre y a la naturaleza. Fue un paradigma asumido frecuentemente con dogmatismo e intolerancia, y, de muchas formas, inclusive hoy, es *verdadero*.

La cuarta característica de los paradigmas se hace evidente al considerar que, consciente o subrepticamente, científicos, filósofos, intelectuales y teóricos presumen que lo que dicen es *verdadero*. Inclusive con enfoques eclécticos, quien habla o escribe da por hecho que lo afirmado es *verdadero* porque, sencillamente, no pone en duda ni cuestiona la estructura epistemológica sobre la que erige su conocimiento. Que los gestos intelectuales sean dogmáticos, intolerantes, cerrados, autoritarios, que la ciencia, la filosofía o cualquier teoría (incluidas las ideologías políticas), se conviertan en una coartada para ejercer incisivamente

el poder y para eliminar todo disenso o cualquier desarrollo extraño a las bases establecidas de la *verdad* oficialmente instituida, sólo muestra la vinculación de los saberes con los poderes constituidos. Probablemente, en la historia de Occidente el paradigma que se haya impuesto con mayor fuerza y brutalidad según esta constatación, haya sido el teológico-medieval.

Thomas Kuhn considera que cuando las anomalías de las teorías son persistentes y algunos científicos o filósofos piensan nuevos contenidos a partir de supuestos diferentes que hasta ese momento fueron inaceptables; en fin, cuando se definen nuevos conceptos y se articulan relaciones novedosas aconteciendo una *revolución científica*, la comunidad más estrechamente afectada por la nueva teoría, inicialmente la rechaza, pero después de que constata su consistencia, en especial porque explica anteriores anomalías, la adopta, la valora, la proyecta y la usa como matriz para generar nuevos conocimientos. Un nuevo *paradigma* ha nacido y en torno a su presencia se generan intensos hechos intelectuales. Esto sucede en un tiempo relativamente corto. Un ejemplo pertinente para esta parte es, de nuevo, la aceptación y proyección del paradigma cuántico-relativista que se dio en las primeras décadas del siglo XX.

Finalmente, cuando un *paradigma* se ha asentado históricamente, es decir, cuando existe una comunidad científica que lo sustenta (esto es, un “tribunal de la verdad”), cuando se han fijado las condiciones metódicas del trabajo “científico” y los nuevos conceptos brillan por su perfección y elegancia, cuando se han afirmado los supuestos, principios, ideas, nociones y las demás definiciones que forman una trama teórica determinada, cuando se fortalece el paradigma, todo intersticio de él mismo rebosa de *verdad*. Los prejuicios que son inevitables, no son visibles, las suposiciones más osadas y peregrinas parecen axiomas para todo ser racional y ante cualquier objeción, anomalía, evidencia contra-fáctica o disenso, se levanta la autoridad de la teoría: todo lo opuesto se anula gracias a las ventajas autorreferenciales que el discurso hace a sí y de sí mismo. El paradigma positivista de la ciencia es un ejemplo ostensible de esto.

La noción de *paradigma* destruye la presunción “filosófica” y “científica” de la verdad. Desde una perspectiva epistemológica paradigmática, todo es relativo. Toda teoría, ideología o construcción intelectual que aparece como científica o filosófica, esto es, como *verdadera*, es sólo una manifestación más de la época, de las articulaciones discursivas prevalecientes y entronizadas en un momento histórico dado. Así, la presunción que se advierte desde Platón, que cree que filósofos y científicos superan el mundo de las apariencias engañosas y conquistan la imagen racional de la *verdad* eterna, trascendente y objetiva, la recurrencia del *mito de la caverna* tan patente todavía hoy, en la cultura moderna (por ejemplo, en el positivismo y el neopositivismo, el marxismo y el racionalismo, el idealismo y el liberalismo), es apenas el remanente de un paradigma epistemológico venido a menos en la postmodernidad.

Las fantasías de atravesar un mundo oscuro e incierto, superar las ideologías o derrotar a la religión, el romance entre el filósofo y su amada, la *verdad*, o la mirada inquisitiva de un lector inescrutable que cree encontrar en el libro de la naturaleza, los secretos profundos de la ciencia, gracias a la *postmodernidad*, se han destrozado y hecho añicos. La presunción de que alguien tenga la verdad necesaria, inobjetable, imperecedera y universal, la socarronería de que la ciencia y la filosofía hacen evidentes las esencias de las cosas, hoy ha caído, gracias en parte a la teoría de los *paradigmas*, en la bolsa del descreimiento, el escepticismo y el relativismo.

EL PARADIGMA DE ARISTÓTELES Y PTOLOMEO

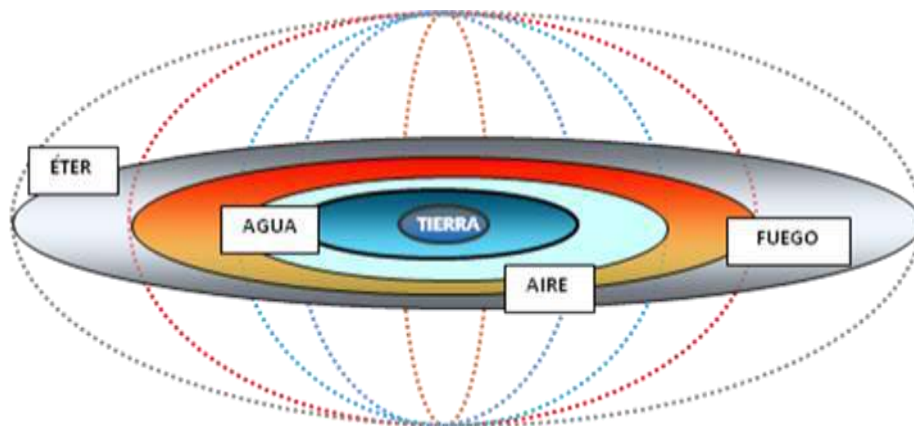
Siguiendo a Kuhn se puede afirmar que pese a la presunción que se tiene del paradigma aristotélico-ptolomeico como esencialmente “falso”, pese al entusiasmo y la visión radical de la revolución copernicana como luz entre tinieblas, pese, en fin, a que los cambios paradigmáticos revolucionan las formas de concebir y desarrollar la ciencia; hoy se mantienen, incommensurables y pertinaces, varios componentes del legado epistemológico de Aristóteles y, por tanto, de su propio *paradigma*. Así, pareciera que hoy se precipita un curioso retorno postmoderno a factores cruciales, y que, pese a la fuerza de una de las más notables *revoluciones científicas*, mucho del antiguo régimen todavía subsiste porque nunca fue eliminado del todo.

Según Philip Frank, en el albor de la cultura occidental, en la Grecia antigua, una fuerte cadena se deslizaba entre la ciencia y la filosofía. Si bien se separaba el conocimiento, primero, como la explicitación de las esencias de las cosas correspondientes a determinadas esferas de la realidad, y, segundo, como la formulación y aplicación de principios lógicos y ontológicos que permitían establecer una analogía estructural entre el ser y el pensar, entre la realidad y el conocimiento, entre lo objetivo y el sujeto; si bien se dieron estos dos ámbitos del saber, los nexos de la filosofía y la ciencia se extendían a través de una ocupación continua e integrada. No existía contradicción entre el razonamiento filosófico y el científico, los métodos de ambas ocupaciones eran similares y complementarios, y su oposición era sólo respecto del saber vulgar.

Aristóteles manifestó en su sistema una suposición recurrente –tanto filosófica como científica–, que es parte sustantiva de su “paradigma”: creía que existen *lugares naturales* para las cosas del mundo y que la realización plena de cada una se da cuando alcanza la perfección que le es inherente, esto es, cuando ocupa dicho lugar. La influencia del pensamiento naturalista y cosmológico, le motivó a ordenar los cinco elementos que la reflexión científica y filosófica había establecido desde Tales de Mileto. Dispuso un orden regular y jerárquico. Partió de la *tierra*, el elemento más pesado y denso del mundo, continuó con el *agua*, el *aire* y el *fuego*, superiores en orden, en cuanto a su movimiento y la posibilidad de asirlos, y terminó con la quintaesencia: el *éter*, el elemento del mundo supra-lunar, que establece, según él, el escenario para que acontezcan movimientos perfectos y formas de ser regulares y plenas.

Todas las cosas incorporarían según sus supuestos filosófico-científicos, componentes de los cuatro elementos del mundo sub-lunar, en proporciones diferentes. Ciertos objetos, por ejemplo, tendrían más una parte terrosa que acuosa en su composición natural, mientras que otros, más nobles por cierto, incorporarían más aire o fuego que tierra o agua. Así, la diversidad de las cosas sería consecuencia de las variaciones de composición de los elementos.

Aristóteles creía que en el *centro* del mundo estaba la Tierra porque su componente terroso predominaba sobre los demás. Sólo existiría *un mundo*, finito en el espacio e infinito en el tiempo, con la Tierra como su centro. Explicaba la atracción gravitacional señalando que ciertos objetos caen porque tienden a “ocupar” el lugar que le corresponde al componente terroso predominante: el centro del mundo. El centro es el lugar menos noble en la jerarquía señalada. El Sol, por ejemplo, ocupa el lugar que le corresponde porque en su composición predomina el fuego que es más noble que la tierra, el agua y el aire. De este modo, cuando se produce fuego, tiende a ocupar el *lugar natural* que le corresponde en el orden del mundo: lo superior, va hacia el éter y a los cielos. Lo propio sucede con el aire que se desplaza hacia *arriba*.



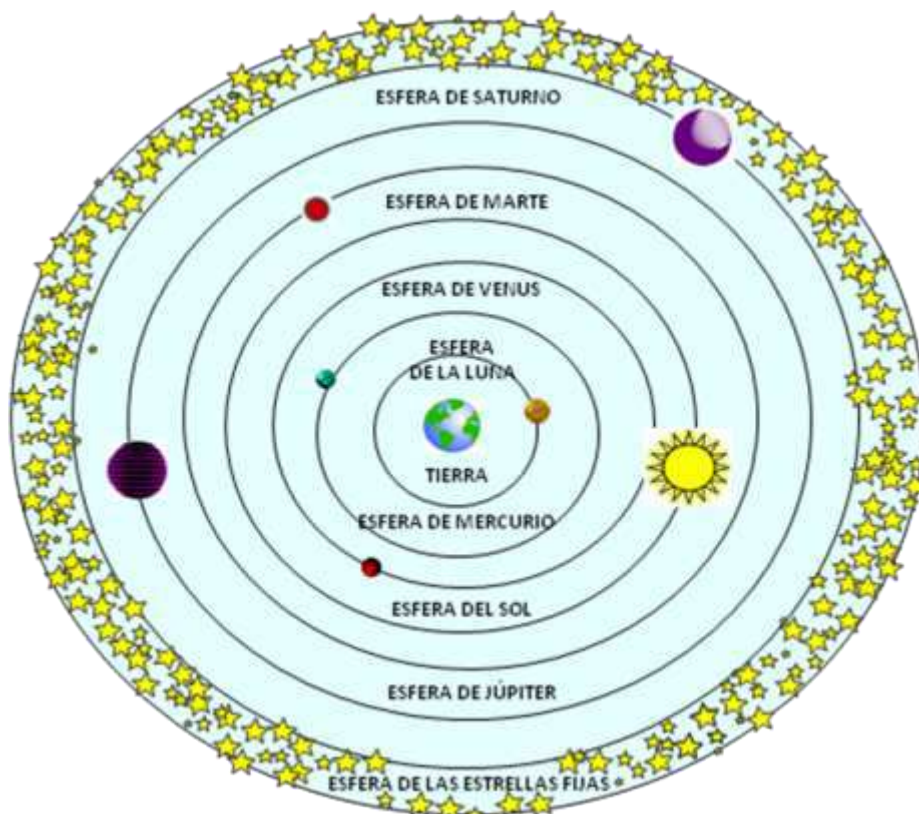
El movimiento en la esfera supra-lunar sería absoluto y perfecto. Así, desde la esfera lunar hacia arriba (mundo supra-lunar), el movimiento de los planetas sería perfecto porque se realizaría en el éter. En oposición, el cambio en la Tierra (incluido al movimiento), sería casual e imperfecto, siendo improbable anticiparlo como es posible prever, por ejemplo, un eclipse.

Pese a la reducción con la que algunos filósofos escolásticos vieron la lógica y la metodología aristotélica, ambas tramas teóricas incluían tanto enfoques deductivos como inductivos. Aristóteles construyó su sistema estableciendo relaciones críticas entre las apreciaciones empíricas, las generalizaciones inductivas, la formulación y aplicación de proposiciones

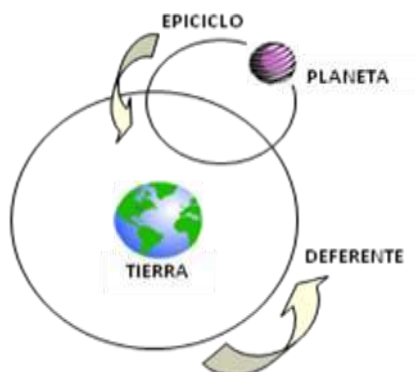
universales y su contrastación con la experiencia. Estableció que la Tierra estaría inmóvil y que a su alrededor giraban los cinco planetas conocidos en la antigüedad (además del Sol y la Luna). Su experiencia le mostró que la Tierra está quieta, que por tal causa las aves pueden volar y que los astros, también de forma esférica, giran a su alrededor. Tales apreciaciones del sentido común, según Thomas Khun, son asimismo, frecuentes entre los pueblos llamados *primitivos* y entre los niños, apreciándose la presencia todavía hoy, aun fuera por paralelismo, del paradigma aristotélico.

En efecto, en muchas culturas *primitivas*, el Sol y el fuego tienen un carácter sobrenatural, divino y perfecto, lo propio sucede con los planetas. Por su parte, los niños espontáneamente creen que existen movimientos naturales en el mundo, por ejemplo, las cosas caen para ocupar el lugar que les corresponde, en tanto que el fuego y el aire se levantan siempre hacia el cielo.

El modelo de Aristóteles se realizó inspirado en las ideas de Eudoxo de Cnido, con influencia de Hiparco de Samos y de los pitagóricos, quienes establecieron la forma esférica de los planetas como forma perfecta. Pero, el *paradigma de Aristóteles* incluía elementos cosmológicos que dieron sentido a su teoría. Habría ocho cielos alrededor de la Tierra, todo se movería por el impulso original del *primum mobile* y el universo mismo tendría forma esférica con lo periférico “arriba” (superior absoluto), y con interior de la Tierra “abajo” (inferior absoluto). Dentro de la esfera mayor, habría otras esferas impulsadas también por el primer movimiento, concéntricas y etéreas. El modelo, por su elegancia y disposición, tuvo una influencia milenaria de largo alcance y profundas consecuencias. A principios del siglo XIV, por ejemplo, Dante Alighieri distribuyó las partes del mundo cristiano en congruencia perfecta con el modelo aristotélico.



El modelo de Ptolomeo, seis siglos después de Aristóteles, mantuvo los contenidos esenciales del esquema del estagirita: la Tierra aparece como centro inmóvil del sistema y alrededor de ella giran los planetas. Sin embargo, Ptolomeo rechazó la *teoría de las esferas*. Para dar una respuesta satisfactoria al problema de la *retrogradación de los planetas* (las órbitas que los planetas barren, observadas desde la Tierra, no siguen un curso uniforme, sino forman bucles que muestran avances y retrocesos), Ptolomeo ideó la teoría de los *epiciclos* y *deferentes*. El movimiento orbital de los planetas alrededor de la Tierra se da en dos círculos, uno mayor (*deferente*) que marca el movimiento de traslación, y otro menor barrido dentro de un círculo a lo largo del deferente (*epiciclo*). Ambos, combinados, explicarían el movimiento de bucle.



Existe similitud entre los modelos de Aristóteles y de Ptolomeo por la disposición estructural de las partes (geocéntricos de órbitas esféricas), pero también existe una diferencia sus-

tantiva como variación del mismo paradigma. El modelo de Aristóteles es un sistema eminentemente *filosófico*, construido según prejuicios metafísicos y ontológicos. En cambio, el de Ptolomeo es eminentemente un modelo *matemático*, elegante por su simplicidad y útil, incluso para la predicción de fenómenos celestes.

LA REVOLUCIÓN COPERNICANA

A veces se caracteriza la revolución copernicana como un hecho sobresaliente en la historia de la ciencia que permite visualizar la obra inédita de un monje polaco brillante, capaz de subvertir la astronomía prevaleciente durante más de dos milenios. En verdad, sin desmerecer el genio de Nicolás Copérnico que dio lugar a tan notable cambio científico, la consideración de la historia de la ciencia muestra que, no tanto el modelo de Ptolomeo, cuanto el modelo filosófico de Aristóteles, tuvo una larga serie de vicisitudes científicas y teóricas que atentaron contra su coherencia y articulación sistemática. Dichas vicisitudes labraron durante cuatro siglos, el terreno teórico en el que el sistema copernicano daría sus frutos. Por lo demás, la *revolución copernicana* mantuvo contenidos tan especulativos como la suposición de que los planetas –incluida la Tierra–, se encontrarían enclavados dentro de esferas concéntricas de éter y que en el límite del universo existiría inmóvil, un perímetro esférico donde estarían las estrellas fijas.

Desde fines del siglo XII hasta la publicación del libro de Copérnico en 1543 poco antes de su muerte (*De revolutionibus orbium caelestium*), siguiendo la opinión de Kuhn, hubo un desarrollo teórico que pese al deseo de sus sustentadores de afirmar las concepciones aristotélicas, terminó por socavar el sistema del estagirita. Varios filósofos medievales valoraron las concepciones de Aristóteles, pero los contenidos que afirmaron les obligaron a establecer nuevas bases a pesar suyo, bases que corresponden a la ciencia moderna y a un *paradigma* opuesto al que Aristóteles estableció. Kuhn cita a Robert Grosseteste, Roger Bacon, Juan Duns Escoto, Juan Buridán, Guillermo de Occam, Nicolás de Autrecourt y Nicolás de Oresme.

El obispo Robert Grosseteste, además de traducir a Aristóteles y escribir tratados sobre óptica y reformar el calendario, en su empeño por defender el método de Aristóteles, terminó valorando la estructura denominada *Modus Tollens* como metodología de refutación empírica (si la *hipótesis H* es verdadera, entonces la *consecuencia C* debe producirse; resulta que la *consecuencia C* no se produce, por lo tanto, la *hipótesis H* es falsa). La verificación empírica de la falsedad de la consecuencia refuta la hipótesis, por lo que ante el enfoque deductivo de la lógica formal comenzó a cobrar valor e importancia, una nueva lógica de carácter inductivo y contra-fáctico.

El discípulo de Grosseteste, Roger Bacon también defendió procedimientos empíricos, argumentando que la experimentación es la principal prerrogativa para incrementar el conocimiento científico. Pensaba, como su maestro, que los principios deben tener una contrasatación empírica, y suponía posible la unificación de la ciencia siguiendo un sistema teológico. Juan Duns Escoto por su parte, a fines del siglo XIII desarrolló los fundamentos de un

método inductivo denominado por él, *método del acuerdo*. Constituyó una anticipación, al pie de la letra, de lo que serían en el siglo XVII, los *métodos inductivos* de John Stuart Mill. También defendió la idea de que las verdades inductivas son contingentes y se expresan en generalizaciones empíricas.

El rector de la Universidad de París, Juan Buridán, desarrolló en los albores del siglo XIV, la *teoría del ímpetus*. Esta teoría, precursora del principio de la inercia de Galileo, tuvo un evidente contenido anti-aristotélico. Según la teoría, el movimiento de un objeto es posible por un impulso dado por fuerzas externas, se trata de una cualidad que se agota gradualmente, permitiendo, por ejemplo, que una flecha atravesara el vacío (algo impensable para Aristóteles). La *teoría del ímpetus* aplicada a escala celeste, anticipó también el sistema copernicano.

Guillermo de Occam fundamentó de manera completa, el *método inductivo de las diferencias*, y argumentó que incluso puede darse conocimiento científico a partir de la observación de un solo caso. Desarrolló principios metódicos que abogaban por la simplicidad y por eliminar lo superfluo (*la navaja de Occam*). Aceptó la idea del vacío y la *teoría del ímpetus*. Defendió el nominalismo (la denotación de los términos es convencional, las palabras no refieren substancias, son sólo acuerdos), y criticó con energía al aristotelismo (por ejemplo, en lo concerniente al rechazo del estagirita a la idea del espacio infinito).

Nicolás de Autrecourt, en la primera mitad del siglo XIV, desarrolló una visión distinta a la de Aristóteles mostrando que su cosmología era sólo una posible entre varias otras. Rechazó que la ciencia tenga que desarrollarse siguiendo necesariamente los principios lógicos supremos, de los cuales apenas aceptó el de *no contradicción* (no es posible admitir la verdad de una proposición y de la contraria, al mismo tiempo y en igual circunstancia). Nicolás de Oresme, discípulo de Juan Buridán, criticó la idea aristotélica de la unicidad y quietud de la Tierra. Su posición influyó sobre Galileo y Copérnico. Defendió la rotación de la Tierra y aplicó el *ímpetus* a los fenómenos celestes. Entrevió el principio de la inercia y creyó en la existencia de otros mundos.

Tales vicisitudes muestran cuatro siglos de anticipación y fundamentación de Copérnico, de la revolución científica moderna y de las teorías de Galileo y de la física clásica. Así, según Kuhn, el más importante cambio de paradigma en la historia de la humanidad, se dio gracias a la acumulación de antecedentes, por el irrefrenable desarrollo de nuevas teorías y porque hubo la adopción gradual de perspectivas científicas que extremaron sus posibilidades epistemológicas.

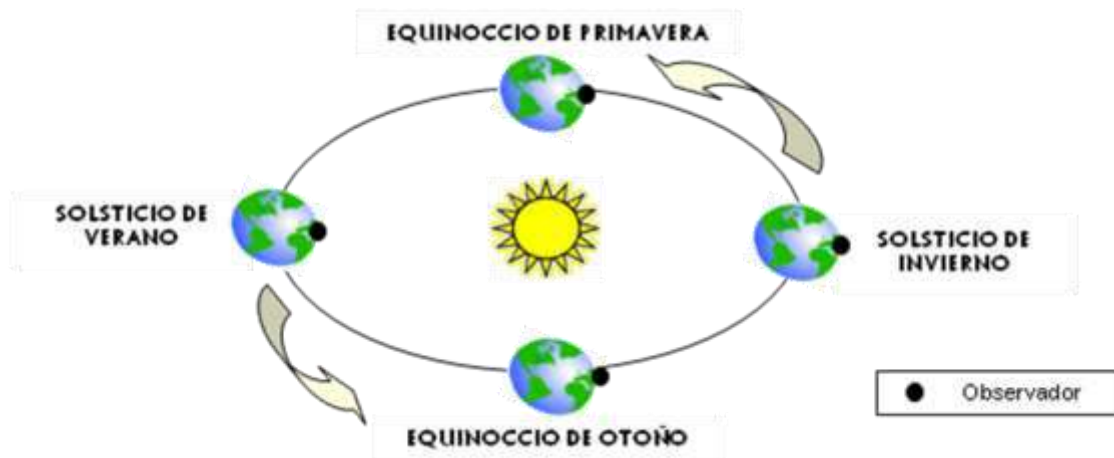
Las tesis centrales de la astronomía de Nicolás Copérnico enunciadas a mediados del siglo XVI fueron las siguientes: existe un solo centro para los cuerpos celestes y sus órbitas. La Tierra es el centro de gravedad de los objetos terrestres y de la Luna. El Sol es el centro del universo, todos los planetas giran a su alrededor. La distancia de la Tierra al Sol es insignificante respecto de la distancia a las estrellas fijas. El movimiento de la bóveda celeste es

aparente, en realidad la Tierra se mueve. La Tierra gira alrededor del Sol. La retrogradación de los planetas es consecuencia del movimiento de la Tierra.

Su sistema heliocéntrico construyó un universo vasto respecto de las ideas anteriores y dio una explicación satisfactoria a los problemas centrales de la astronomía. En el modelo, no sólo la precesión de los equinoccios y la retrogradación de los planetas quedaron explicadas, sino también los cambios de posición del Sol respecto de la esfera de las estrellas fijas.

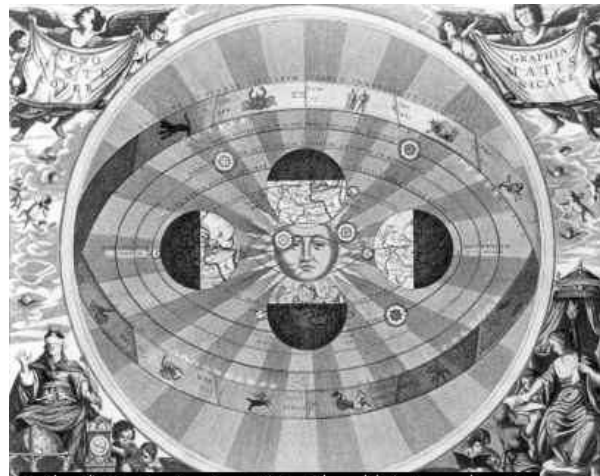
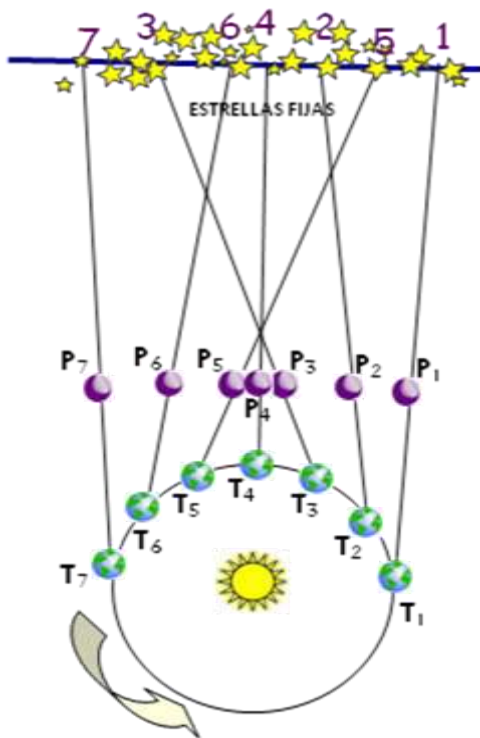
Copérnico estableció que existen tres movimientos de la Tierra: el de *rotación* que es cotidiano y axial, el movimiento *orbital* anual, y el movimiento *cónico* anual del eje. El primero es el movimiento diario de rotación de la Tierra sobre su propio eje barriendo un giro completo. El segundo, la traslación alrededor del Sol en su órbita durante un año. Finalmente, el tercer movimiento se refiere a la variación anual de la extremidad Norte del eje de la Tierra.

El siguiente diagrama representa la explicación que dio Copérnico al problema del desplazamiento anual del Sol en dirección Este según las estaciones. Se trata de la variación estacional de la altura alcanzada por el Sol en el cielo para un observador en distintos momentos. La combinación de los tres movimientos descritos permitió resolver los problemas astronómicos:



Es evidente que la revolución copernicana fue un cambio gradual del paradigma prevaleciente desde tiempo de Eudoxo y Aristóteles. El nuevo paradigma se constituyó según una disposición estética de notables consecuencias teóricas. La conexión estructural del cielo en el modelo, la coherencia y armonía de un nuevo universo, las nuevas dimensiones orbitales de los planetas y la admirable simetría y armonía de movimiento y magnitud entre los orbes, constituyó una nueva manera de representarse al mundo, el hombre, Dios, la historia y la naturaleza.

El siguiente diagrama explica el problema de la retrogradación de los planetas siguiendo el modelo heliocéntrico de Copérnico. El movimiento de los planetas no es lineal, sino que forma *bucles*. Del lugar #1 pasa al lugar #3 en un movimiento lineal; sin embargo el lugar #4 del planeta sobre el fondo de las estrellas fijas muestra un retroceso hasta antes del lugar #2, que se rebosa hasta el lugar #5. Finalmente, la imagen sigue el curso lineal ocupando los lugares #6 y #7. En la esfera de las estrellas fijas se da la imagen del bucle. El modelo explica esta anomalía recurriendo a un doble movimiento orbital: el del Planeta (P_n) y el de la Tierra (T_n):



Copérnico estaba vinculado a la tradición astronómica helenista de carácter matemático, tenía atracción por las regularidades geométricas y por la armonía; además, durante varios siglos se fundamentaron las bases de su obra. Por estas razones su revolución no parece tan original, más aún si se considera que la parte central del cambio de paradigma, radicaba apenas en algunos pocos complementos técnicos efectuados casi de modo casuístico en el “Primer Libro” de *De revolutionibus*. Sin embargo, las consecuencias de su revolución permiten valorar sus ideas como el más importante desplazamiento conceptual en la historia de la ciencia. Por lo demás, los pueblos *primitivos*, los niños y el sentido común, mantienen

con o sin conciencia respecto de las cargas especulativas concomitantes, el *paradigma aristotélico*.

BIBLIOGRAFÍA

BARNES, Jonathan.

Aristóteles. Trad. Marta Sansigre. Editorial Cátedra. Colección Teorema. Madrid, 1982.

FEYERABEND, Paul.

Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento. Tecnos. Colección Filosofía y Ensayo. Madrid, 1986.

Adiós a la razón. Trad. José de Rivera. Tecnos. Madrid, 1992.

Diálogo sobre el método. Trad. José Casas. Cátedra. Col. Teorema. Madrid, 1990.

FOUCAULT, Michel.

Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas. Trad. Elsa Cecilia Frost. Siglo XXI. México, 1986.

La arqueología del saber. Trad. Aurelio Garzón del Camino. Siglo XXI. México, 1995.

Microfísica del poder. Trad. J. Varela & F. Alvarez. Planeta Agostini. Barcelona, 1994.

FRANK, Philip.

Filosofía de la Ciencia. El eslabón entre la ciencia y la filosofía. Trad. Francisco González. Herrero Hermanos Sucesores. México, 1965.

GUREV, G. A.

Los sistemas del mundo: Desde la Antigüedad hasta Newton. Trad. N. Caplan. Editorial Problemas, S.A. Buenos Aires, 1947.

KOYRE, Alexandre

Estudios de historia del pensamiento científico. Trad. Encarnación Pérez & Eduardo Bustos. Siglo XXI editores. Madrid, 1990.

KUHN, Thomas.

La estructura de las revoluciones científicas. Trad. Agustín Contin. Breviarios. Fondo de cultura Económica. México, 1975.

La revolución copernicana. 2 V. Trad. Domènec Bergada. Orbis Hyspamérica. Madrid, 1985.

LOSSE, John.

Introducción histórica a la filosofía de la ciencia. Trad. A. Montesinos. Alianza Editorial. Madrid, 1979.

LOZADA, Blithz.

La educación y la investigación: una crítica a la metodología positiva. Centro de Investigaciones Educativas. Instituto Normal Superior Simón Bolívar. Imprenta Calama, La Paz, 2004.

“Discursos epistemológicos” (Cuadernos I y II). *Cuaderno de Investigación 9A y 9B*. UMSA. Instituto de Estudios Bolivianos, La Paz, 2001 y 2002.
Foucault, feminismo, filosofía... UMSA. Instituto de Estudios Bolivianos, La Paz, 2000.
Sugerencias intempestivas. Ensayos filosóficos y políticos. Instituto de Estudios Bolivianos. Facultad de Humanidades. UMSA. La Paz, 1997.

MARTINEZ, Jerónimo.

Ciencia y dogmatismo: El problema de la objetividad en Karl R. Popper. Cátedra. Colección Teorema. Madrid, 1980.

MASON, Stephen F.

Historia de las Ciencias. Vol. 1: “La ciencia antigua, la ciencia en Oriente y en la Europa Medieval”. Vol. 2: “La revolución científica de los siglos XVI y XVII”. Vol. 3: “La ciencia en el siglo XVIII”. Vol. 4: “La ciencia en el siglo XIX”. Vol. 5: “La ciencia en el siglo XX”. Trad. Carlos Soliz Santos. Alianza. Ciencia y Técnica. Madrid, 1986.

ROSS, W. D.

Aristóteles. Trad. Diego F. Pró. Ed. Charcas. Biblioteca de Filosofía. 2ª ed. Buenos Aires, 1981.

RUSSELL, Bertrand.

La perspectiva científica. Trad. G. Sans. Ariel. Barcelona, 1975.

El conocimiento humano. Trad. Néstor Míguez. Orbis Hyspamérica. Barcelona, 1983.

VEYNE, Paul.

Cómo se escribe la historia. Foucault revoluciona la historia. Trad. Joaquina Aguilar. Alianza. Madrid, 1984.

WARTOFSKY, Marx.

Introducción a la filosofía de la ciencia. 2 Vol. Trad. Magdalena Andreu, Francisco Carmona & Víctor Sánchez. Alianza Universidad. Barcelona, 1978.

WHITE, Andrew D.

La lucha entre el dogmatismo y la ciencia en el seno de la cristiandad. Trad. R. Rivero Caso. Siglo XXI editores. México, 1972.