

El pensamiento transductivo en Johannes Kepler

María Gabriela Gentiletti

Detengámonos un tiempo para hacer una prueba... una aplicación de nuestra conceptualización sobre las operatorias del pensamiento inventivo "transductivo-analógico" que se nutre de las formaciones de lo inconsciente, para revisar cómo han trabajado en un caso de la historia de la "creación científica".

Tomaremos la experiencia intelectual de Johannes Kepler (1571-1630), porque ella es un asombroso ejemplo de una búsqueda tenaz que se deja llevar intuitivamente por distintos saberes y atraviesa los tiempos y las cosmovisiones, para ir a dar con un descubrimiento que algunos consideran tan revolucionario como el de Copérnico: el de la forma elíptica del movimiento de los planetas. Tal vez sólo por su laberíntico camino se haya logrado romper una creencia casi insoslayable para su época y las anteriores; tal vez sólo de esa forma se ha podido superar el mito de la perfección, implícita en la esfera (DIOS) y en todo movimiento circular (lo divino), hasta llegar a proponer que las órbitas de los planetas no se correspondían con éste.

En principio, la meta que se propone Kepler es afín a la de otros científicos y filósofos naturales de su época: descubrir la estructura y el orden que rige el movimiento planetario; aunque también lo animan sus profundas convicciones religiosas que lo conminan a revelar el secreto plan de la Creación, en el arquetipo divino que conforma el cosmos. Pero, a su vez, también lo convoca una antigua pasión estética: descubrir la armonía musical que producen con sus movimientos las "esferas celestes".

Desde este punto de inicio, se puede observar que ya los móviles de sus búsquedas producen hibridaciones y mezclas inusitadas para lo que se puede concebir como un saber científico.

Pero, en concreto, sus preguntas lo llevan a la búsqueda de simetrías entre saberes disciplinares; trata de encontrar armonías y relaciones invariables detrás del aparente desorden que brindan las observaciones del movimiento planetario. Kepler trata de resolver "*por qué los planetas son seis, por qué guardan unas distancias determinadas, por qué son ocho las consonancias, etc.*" (García Martín, 2009: 24). Y también: *¿por qué se mueven en tales velocidades?* (Liscia, 2007:11) Para pensar esas relaciones, Kepler reunirá los aportes de las matemáticas, la geometría y la música.

Los sólidos platónicos

Uno de sus primeros movimientos transductivos lo lleva a hacer una conexión inaudita entre el *tamaño de las esferas planetarias*¹ y la teoría de los sólidos regulares. Hubo un momento exacto en que el “azar” lo llevó a dibujar un triángulo dentro de un círculo que –a su vez- enmarca a otro círculo de menor radio en su interior. Esta percepción geométrica le otorgó la “visión” de que la proporción entre ambos círculos era igual a las órbitas de Saturno y Júpiter.

“En julio de 1595 se le ocurre a Kepler la idea central mientras estaba dando clases (probablemente de astrología) en la escuela protestante de Graz. Representando el transcurso de las grandes conjunciones de Júpiter y Saturno comenzó a trazar triángulos o mejor pseudo-triángulos o ‘cuasitriángulos’, tales que, sin cerrarse, el final de uno fuera el comienzo de otro. Kepler advirtió que la figura generada en un círculo de radio r que mantiene con el círculo exterior de radio R una proporción muy interesante: R/r corresponde a la proporción de la esfera u orbe de Saturno con la esfera u orbe de Júpiter.” (Ibid: 12)

Esta “conexión” entre figuras geométricas y medidas, que “casualmente” se le presenta, revive para él la antigua concepción platónica de los cinco sólidos regulares. En ella son solamente el tetraedro, el cubo, el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro, los sólidos regulares que se pueden inscribir en el interior de una esfera.

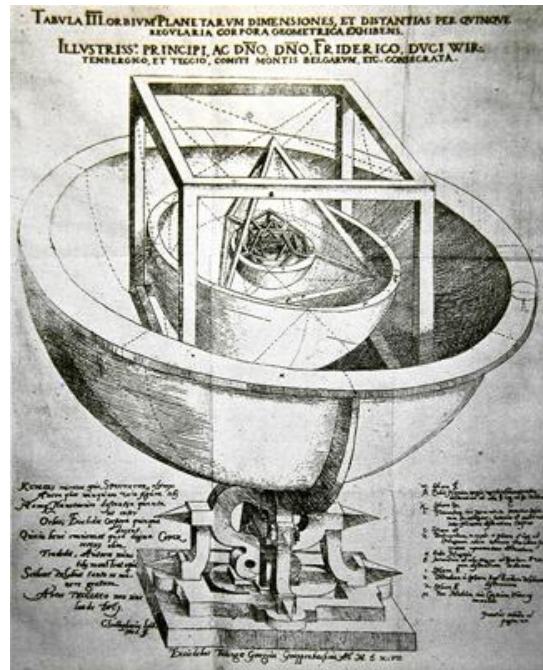
Teniendo en cuenta que en su tiempo los planetas eran seis, Kepler concluyó que las órbitas de los distintos planetas (siendo éstas aún circulares para él²) podrían circunscribir e inscribir a los distintos poliedros platónicos y, de esta forma, reconstruir todo el sistema planetario.

De esta forma, Kepler formuló su “**Secreto del universo**”. En el mismo postulaba que se podían calcular el tamaño de todas las órbitas planetarias y, por lo tanto las distancias interplanetarias mediante la aplicación de los sólidos platónicos. Kepler realizaba así –para mediar sus cálculos matemáticos- un imaginario diseño arquitectónico, o mejor la “**imaginaria arquitectura del cosmos**”. Proponía que se pensara que la órbita de Mercurio era una esfera que estaba inscrita en un octaedro, la de Venus en un icosaedro, la Tierra en un dodecaedro, Marte en un tetraedro, Júpiter en un cubo, y Saturno es quien lo

¹ “Para la astronomía tradicional los planetas están incrustados en esferas reales o imaginarias. Kepler rechaza la realidad de las esferas.” (Liscia, 2007:10)

² Kepler sostenía aún la circularidad de las órbitas, pero había descubierto la excentricidad de sus movimientos; esto es el perihelio (cercanía al sol) y el afelio (lejanía al sol). Por lo mismo tuvo que trazar tres circunferencias para cada planeta: una interior que corresponde al perihelio; otra mínima o circunferencia media del planeta al sol; y una exterior, dada por el afelio de la órbita. A cada una de estas circunferencias correspondería una esfera de igual radio, cuyas circunscripciones e inscripciones en los poliedros regulares harían encajar los tamaños de las diferentes órbitas.

circunscribe con su esfera. Saturno circunscribe a todo el sistema planetario pues es el considerado último de los planetas existentes. Recordemos que el cosmos incluía al Sol y la luna y los seis planetas, más las estrellas fijas.



Modelo del sistema del mundo según el *MysteriumCosmographicum*. Para Kepler tanto las esferas como los poliedros sólo son un modelo geométrico sin realidad material.

Para comprobar los resultados que su modelo le permitía alcanzar, Kepler reelaboró los cálculos provenientes de Copérnico sobre las distancias interplanetarias. Pero aunque los números se acercaban bastante a sus descripciones, se dio cuenta que los datos que manejaban contenían errores, por lo que no podía comprobar la veracidad de su teoría.

Más allá de esta conclusión, lo interesante en nuestro caso es observar **“el movimiento del pensamiento kepleriano”** y detenernos en considerar el modo casual en el que se le presenta la “visión” de un modo de resolución de sus interrogantes; la reactualización de una vieja teoría para pensar esa “visión” o supuesto; y la apelación a una imagen para concretarla.

Todo ese escenario del pensamiento que nos lega Kepler en su escrito del *MysteriumCosmographicum* o Secreto del universo, evidencia el modo en el que opera la **transducción o pensamiento IN** dentro de los procesos de construcción del conocimiento.

Estando Kepler inmerso en su trabajo, aunque no en una búsqueda directa –pues se supone que enseñaba astrología cuando le ocurre la idea- y habiendo estando graficando muchos triángulos dentro de círculos, tuvo la primera intuición de que: *“la proporción de un círculo con otro parecía a primera vista casi igual a la que hay entre Júpiter y*

Saturno”³. Esto parece una repentina iluminación. Es el relampaguear del rayo; la iluminación de un instante que mencionamos de Walter Benjamin. Sus propios dibujos le forman la “*configuración de indicios*”. Su propio accionar dentro de una tarea colateral a la actividad propiamente científica, le ofrece las señales empíricas que estaba necesitando para armar una incipiente figura que pudiera ser paulatinamente traducida-*transducida* al lenguaje geométrico y luego al matemático.

Luego intenta por sus medios dar forma a su intuición y lo sigue haciendo con otros polígonos regulares, pero fracasa. En ese momento es cuando acude desde el pasado un saber latente, una teoría caída en desuso por los astrónomos de su época: la teoría de los sólidos platónicos. Y entonces “sabe” que no son polígonos sino poliedros regulares los que –según los antiguos- explican la conformación y la estructura de la perfección de la esfera, que por analogía representa al universo.

Mediante la vieja teoría platónica termina de armar su modelo, que aunque no le resuelve sus preguntas de manera satisfactoria, le vuelve a ofrecer todo un ejercicio mental que se apoya en la fuerza de las imágenes.

Jacques Lacan cita en su “*Clase 6*”, del “*Seminario 8*”, el caso Kepler y se maravilla placenteramente en su epopeya intelectual. Observa:

“...cómo llega Kepler a dar la primera aprehensión que hayamos tenido de algo que es aquello en lo que consiste verdaderamente la fecha de nacimiento de la física moderna. Llega a ello partiendo de elementos en Platón (...) de una concepción puramente imaginaria (...) del universo.”

Lacan se sorprende del “*refinamiento*” de las especulaciones de Kepler, de cómo las mismas “*hacen entrar en ellas*” la vieja idea platónica. Dice: “*los manuscritos platónicos son nuevamente integrados en la tradición occidental, y literalmente se sube a la cabeza de ese personaje*”.

Lo que Lacan tal vez nos quiere hacer ver –o mejor a los discípulos que escuchan su clase- es que el pensamiento inventivo de Kepler se mueve entre los dos registros: el de lo imaginario y el de lo simbólico; es este último el que se beneficia del primero. Es decir el pensamiento que nosotros llamamos transductivo, pensando en el acto de invención, salta, se mueve, conecta estos dos registros. Es decir que no marcha lineal por los caminos deductivos ni inductivos, sino que toma atajos, mira oblicuamente, se sale libremente de las huellas de la racionalidad establecida como tal.

Pero también se puede ver con la observación del maestro Lacan, cómo –dentro de esa libertad o apertura- conecta con ideas “*ya treinta veces superada*” –marca el maestro-.

³ La anécdota citada por el propio Kepler en el Prefacio de “*El Secreto del Universo*” (García Martín, op.cit:24)

Y, tal vez, hay que remarcar lo que puede considerarse una paradoja del pensamiento: que para pensar lo nuevo tenga que remitirse a la tradición, a lo antiguo. O también podría plantearse lo mismo de otra forma y proponer que la transducción, al beber directamente de las formaciones de lo inconsciente, producen la conexión –o el retorno de- con ideas soslayadas, reprimidas socio-históricamente hablando. O también, como si la invención en su necesidad implacable de hallar formas para sus intuiciones apelaran sin prejuicio ni límites de sistemas morales o teóricos. Y entonces el impulso de la invención es la única fuerza que desconoce el significado de la represión o que es capaz de reinvestir de nuevos significados y revivir de forma transmutada lo que se había considerado sepultado por el tiempo.

Pero además está el uso de la *“imagen”* como medio del pensamiento. Esa *“arquitectura del cosmos”* que construye Kepler a partir de los sólidos platónicos, esa manipulación plástica que realiza para hacer sus cálculos –más allá de que hayan resultados fallidos-. *“La imagen comomédium, como vehículo del pensamiento”*. La imagen habilita el fluir del pensamiento, da forma y proporción a lo que el estudioso incansable intuye. La imagen le permite la asimilación de lo hasta entonces inconmesurable; y en ese sentido le da materia empírica, pero podríamos arriesgar que fuerza emotiva –ímpetu sensorial y afectivo- que le habría proporcionado a Kepler la posibilidad de apresar, *“condensar”* bajo una bella composición de cuerpos geométricos la posible arquitectura del universo, y con ella su más resguardado secreto.

La armonía del mundo

Ante el fallido intento de los sólidos platónicos, Kepler ha de producir otro gran *“movimiento transductivo del pensamiento”*. En este sentido, cambia el curso de su búsqueda y se propone hallar las relaciones existentes entre los movimientos planetarios y el viejo misterio pitagórico de la música de las esferas.

“Esta teoría, adoptada por Platón y reinterpretada por los filósofos cristianos se incorpora de lleno al pensamiento medieval europeo. También la doctrina astronómica ptolomeica, vigente durante el largo período que va desde el Siglo II hasta la revolución científica asume la existencia de la música de las esferas.”
(García Martín, op.cit.:3)

Pero cuando ya ningún astrónomo consideraba esta teoría, Kepler la retoma y expone en el libro V de su *Harmonices Mundi*, las relaciones armónicas que permitirían comprender las razones del inaprehensible movimiento de los planetas.

De esta forma, en un nuevo retorno al saber pitagórico, Kepler adoptará a la *música* como cristal conceptual desde el cual mirar el comportamiento de las esferas. Sólo desde esta nueva mediación podrá confirmar dos de las leyes que organizan el movimiento planetario: la primera que sostiene que las órbitas son excéntricas (también dirá, más

precisamente, elípticas); la segunda que refiere a que la velocidad angular del movimiento planetario es variable.

Para poder “imaginarse” o para alcanzar una “imagen mental” de la variabilidad de velocidades, nuestro físico y astrónomo realiza una llamativa analogía con la música: a cada planeta le atribuye un canto particular e incluso un determinado tono de voz. De esta forma, las distintas variaciones de los movimientos planetarios de acuerdo a sus mayores o menores distancia del sol (perihelio y afelio), producen armonías polifónicas que sólo pueden hacerse audibles con la agudeza del intelecto.

Reactualizando la antigua teoría pitagórica a través de sus cálculos, Kepler propuso que lo que se producía como “música del movimiento variable de los planetas” era una gran *polifonía renacentista*. Además observó que existiría también una diversidad de consonancias, de acuerdo a las alineaciones de más o menos planetas. Llegó a creer que en los puntos de máxima consonancia –cuando en muy pocas oportunidades se alinean los seis supuestos planetas- se habrían provocado los grandes acontecimientos de la historia universal, entre ellos la Creación.

De esta manera, nuestro erudito científico, hace proliferar las analogías y extrema las conexiones entre el modelo astronómico y la más excelsa música de su propia época. Es persistente en sus búsquedas y en sus “juegos” a lo largo de toda su vida.

Pero mediante “analogías y juegos combinatorios” fue a dar con la clave que relacionaba las velocidades angulares del movimiento planetario con la condición estructural de la polifonía renacentista.

Juego de “*afinidades selectivas*” que interconectan dos campos del conocimiento y dos fenómenos de la realidad.

Lacan habla de este “*prodigio de tenacidad*” que es Kepler y advierte que en los desarrollos de sus teorías puede verse “*el juego de escondite de la formación inconsciente*” que en su caso lo favorece, permitiéndole establecer conexiones inauditas.

Las armonías musicales retornan para brindar sustrato estético-formal al pensamiento matemático, dando *imagen acústica* a las velocidades de cada planeta sobre su órbita, y estableciendo un puente cognoscitivo para terminar de asimilar la forma elíptica de los movimientos planetarios.

Las “*afinidades selectivas*” del cosmos de Kepler

Es probable que los tiempos de Kepler hayan sido propicios para estas extrañas combinatorias del conocimiento. Si bien –tal como nos advierte Lacan- su “*vida personal, en el contexto de la revolución de los campesinos, luego de la guerra de los Treinta Años, es una vida de la gran siete*”, debemos considerar que los siglos del Renacimiento

incentivaban estos saberes integrados. Pero sus interconexiones entre campos de conocimientos le permite partir de concepciones absolutamente imaginarias-míticas en las que el universo está regido por las cualidades perfectas de la esfera, para terminar por alcanzar una **inversión simbólica**, en la que la esfera y los movimientos circulares son desplazados paulatinamente hacia la concepción de excentricidad de los recorridos y finalmente hasta lo elíptico de las órbitas planetarias.

Todo el proceso de descubrimiento de Kepler incluye el pasaje de una cantidad de información –las observaciones de Tycho Brahe, los cálculos copernicanos, la teoría de los sólidos, las armonías pitagóricas, las polifonías renacentistas- que se va interconectando y van produciendo sucesivas **hibridaciones-transmutaciones-transducciones** del sentido.

Por lo mismo, este ejemplo nos permite volver a mirar el concepto de **pensamiento inventivo o transductivo** en cuanto a sus operatorias lógicas.

En la sinuosa deriva de la obra de Kepler podemos ver paradigmáticamente o ejemplarmente tantas condiciones del pensamiento IN-inventivo como hallaríamos en una obra de arte de las vanguardias del Siglo XX.

El *MysteriumCosmographicum* y el *HarmonicesMundivan* creciendo en el desocultamiento de sus verdades; este trabajoso andar no sigue la progresión que hoy conocemos de la primera ley hacia la tercera⁴; pues Kepler “ve” primero la segunda que corresponde a la variabilidad de las velocidades de los planetas de acuerdo a su distancia del sol que la primera. El camino de la configuración de las formas o el desvelamiento de las mismas no sería tal vez la prolija sucesión de un axioma o de un teorema; éstos se obtienen en todo caso al regreso de un prolongado viaje que siempre presenta encrucijadas, encerronas, desvíos, desorientaciones e incluso riesgosos accidentes.

Kepler realiza su apasionado viaje con ese libre fluir transductivo que –como hemos señalado en nuestra conceptualización- permite captar relaciones, series, afinidades, entre porciones de la realidad que han sido escindidas u omitidas socio-históricamente. Es esa **libertad de acoplamientos** la que habilita la percepción de nuevas unidades entre

⁴ “1. Las órbitas de los planetas son elipses en uno de cuyos focos se encuentra el sol (ley de las elipses).

2. El radio-vector (i.e. la línea que conecta al sol con el planeta, p.e. SP1) barre áreas iguales en tiempos iguales (ley de las áreas). Ello tiene como consecuencia que el planeta se mueve más rápidamente cuando está más cerca del sol (perihelio) y más lentamente cuando está más lejos de él (afelio).

3. Los cuadrados de los tiempos periódicos T

1 y T2 de dos planetas se comportan entre sí como los cubos A1y A2 del eje mayor de la elipse (i.e. como su distancias medias al sol): . Puesto

que los tiempos periódicos son relativamente fácil de establecer es posible entonces calcular las distancias al sol.” (Liscia, op. Cit: 3)

fenómenos y en ellas capta la red de relaciones, las afinidades selectivas, las correspondencias entre realidades aparentemente lejanas.

En sus búsquedas, -¿o podríamos decir sus composiciones?- conecta conocimientos de distintos tiempos, *desentendiéndose de la sucesión cronológica del tiempo*, y “vuelve a la vida” los saberes pitagóricos y platónicos que permanecían en estado de latencia. Con ellos da un primer sustento, un primer cuerpo a sus intuiciones. Retoma y transmuta la tradición, como si solamente por el reingreso de lo antiguo se consolidara lo nuevo.

También se *remite a imágenes*, tanto las imágenes visuales de los cuerpos geométricos como las imágenes acústicas que le proporcionan las polifonías renacentistas, se constituyen como vehículo de un pensamiento que necesita proveerse de elementos sensoriales, de formas visuales y auditivas, de ciertas sustancias vibrátiles capaces de otorgar “vida” o material empírico a las abstracciones de las Matemáticas y la Física astronómicas.

Es evidente que su libertad compositiva le permite *movilizarse más allá de los límites de cualquier sistema moral, ideológico o teórico*. Tal vez su potencia revolucionaria resida en la construcción tripartita que se desliza entre el mito, lo estético y la más alta ciencia de su tiempo. Pero también fue la integración disciplinar de astronomía, física, matemática y música, la que le permitió superar el mito de la perfección de la esfera. Mediante estas hibridaciones que atraviesan y entrecruzan todos los sistemas, logra la *inversión* genial de los sentidos asumidos como divinamente definitivos.

Por último, y como posibilidad superlativa del pensamiento transductivo y, a la vez, aproximación máxima entre el descubrimiento científico y la creación artística, Kepler demuestra poder *modificar o alterar totalmente las escalas perceptivas*. Ya sea, jugando a ser el arquitecto que quiere reconstruir el plan de la Creación y arma su maqueta-modelo a partir de los poliedros. Ese “proyecto” es capaz de conmocionarnos si pensamos la potencia humana que se despliega tras las huellas de un accionar que se considera divino. Nos llega a conmover el sueño de ese hombre que modela con su intelecto el secreto plan del universo. Pero también crea imágenes profundamente sugestivas cuando imagina metafóricamente el canto de los planetas, la composición musical que producen sus movimientos. Todas las escalas perceptivas se nos trastocan y nuestra propia imaginación se sienta a disfrutar, ante ese espectáculo del cosmos, para escuchar intelectualmente sus sonidos.

Vemos de todas estas formas enunciadas en la obra de Kepler la marcha y los logros del pensamiento inventivo o transductivo. Ese pensamiento-otro que opera pasajes entre los registros imaginarios y los simbólicos, o entre lo inconsciente y lo consciente, que se mueve libremente entre saberes, logrando acoplamientos inéditos. Ese pensamiento-otro

que se deja guiar por planos sensoriales, perceptivos, afectivos para alcanzar las intuiciones que el saber conceptual acabará muy laboriosamente de modelar.