



Universidad de Concepción  
Dirección de Postgrado  
Facultad de Humanidades y Arte -Programa de Magíster en Filosofía

**Foronomía y Axiomas de la intuición.  
Una investigación sobre la relación entre Física y  
Metafísica en Kant**



DIEGO FRANCISCO COLOMÉS FICA  
CONCEPCIÓN-CHILE  
2015

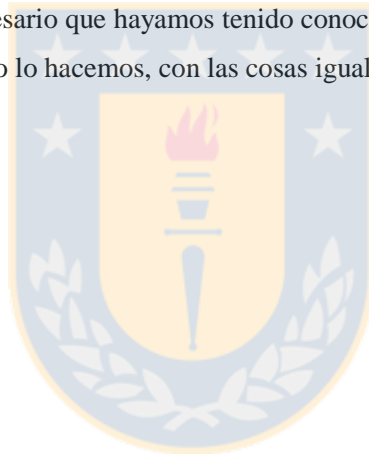
Profesor Guía: Francisco Vidal López  
Dpto. de Filosofía, Facultad de Humanidades y Arte  
Universidad de Concepción

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1. Foronomía</b>	<b>15</b>
§1. La Foronomía y los <i>MAN</i>	15
§2. Materia, movimiento y primera definición foronómica	16
§3. Diferencia entre Foronomía y geometría	18
§4. Espacio relativo y espacio absoluto	20
§5. El principio y el teorema fundamentales de la Foronomía	23
<i>a) La demostración del primer caso</i>	28
<i>b) El segundo caso</i>	32
<i>c) El tercer caso</i>	32
§6. Reconstrucción de la línea argumentativa	33
§ 7. Conclusión sobre la Foronomía	35
<b>Capítulo 2. Axiomas de la intuición</b>	<b>37</b>
§ 8. Foronomía y Axiomas de la intuición	37
§9. La demostración del principio de los axiomas	40
§10. La demostración del principio de los axiomas. Premisa mayor	41
<i>a) Intuición pura, intuición a priori y forma pura de la intuición.</i>	41
<i>b) La triple síntesis, el rol de la imaginación y de la conciencia</i>	50
<i>c) La distinción entre imaginación productiva y reproductiva</i>	63
<i>d) La determinación del tiempo y el espacio</i>	65
§11. La demostración del principio de los axiomas. Premisa menor	73
<i>a) El concepto de cantidad</i>	73
<i>b) Esquematismo de la cantidad: cantidad y número</i>	76
<i>c) Quantum y quantitas</i>	78
§12. La demostración del principio de los axiomas. Conclusión	82
<b>Capítulo 3. Axiomas de la intuición y Foronomía</b>	<b>85</b>
§13. Introducción	85
§14. Los esquemas de la cantidad y los axiomas de la intuición como síntesis matemáticas	87
§15. El concepto de <i>quantum</i> en relación al axioma de la intuición de la categoría de la unidad	92
§16. La deducción del movimiento a partir de la modificación de la sensibilidad	98
§17. El movimiento foronómico como <i>quantum</i> puro	101
§18. La construcción metafísica como método de exposición de la Foronomía	108
§19. La remisión explícita de la Foronomía a las categorías de la cantidad	116
§20. La construcción foronómica como fundamento de la construcción metafísica y la Foronomía como la ciencia que hace posible la Física matemática	124
<b>Conclusión</b>	<b>129</b>
Anexo 1	144
Anexo 2	151
<b>Bibliografía</b>	<b>156</b>

“Son la observación y el análisis de los fenómenos los que penetran en el interior de la naturaleza, sin que podamos saber hasta dónde puede llegar tal penetración con el tiempo” (A278 / B334)

“Ahora bien, Simias, antes de que hayamos comenzado a ver, a escuchar y a hacer uso de nuestros otros sentidos, es necesario que hayamos tenido conocimiento de la igualdad inteligible, para relacionarla, como lo hacemos, con las cosas iguales sensibles” (Platón, Fedón 75b)



“ ἄνθρωπος μέτρον ”

## Introducción

### I

El presente trabajo tiene como objetivos: 1) exponer la concepción kantiana del movimiento foronómico, tal como Kant la expone en su obra *Principios metafísicos de la ciencia natural*; 2) exponer los fundamentos metafísicos sobre los que, según la teoría kantiana, se basa la posibilidad de este tipo de movimiento, fundamentos estos que se encuentran en la *Crítica de la razón pura*. Luego, en base a estos dos objetivos preliminares el objetivo principal es 3) mostrar cómo se conectan estos dos elementos entre sí y en qué medida esto implica la no solución de continuidad entre ambos.

La razón para trabajar en esta conexión tiene que ver con el problema de la continuidad del sistema kantiano, y aquí específicamente en lo referente a su parte teórica<sup>1</sup>. Este problema ha sido resaltado por distintos autores y en distintos niveles. Por ejemplo, al nivel de la cohesión sistemática interna de la *Crítica de la razón pura* (en adelante *KrV*) autores como H. Vahinger (*Commentar zu Kants Kritik der reinen Vernunft*), E. Adickes (*Kant und die Als-ob-Philosophie*) y Norman K. Smith (*A commentary on Kant's 'Critique of pure reason'*) han buscado mostrar, con distintos énfasis, la falta de consistencia y de sistematicidad de la *KrV*, sobre todo en las secciones de la *Analítica trascendental* y en espacial en lo referente a la “deducción” de las categorías. Estas críticas han pasado a ser conocidas, desde H. J. Paton, como la “*patchwork theory*”<sup>2</sup>, según la cual ciertas partes decisivas de la *KrV* no serían sino el resultado de la superposición generalmente inconsistente de distintos pasajes separados los unos de los otros. Desde otro punto de vista, más recientemente Kenneth Westphal (1995) ha hecho énfasis en que hay ciertos vacíos fundamentales en la *KrV* que no pueden ser salvados desde la *KrV* misma<sup>3</sup>. La tesis de Westphal, más allá de saber si es verdadera o no, es, sin embargo, razonable. Pero hay, no obstante, otro argumento, que se ha generalizado hasta un cierto nivel, y que tiene, en mi opinión, más repercusiones al momento de interpretar la teoría kantiana, y es la idea de que Kant, en su excesiva inclinación por mantener una imagen arquitectónica de su filosofía, se ve obligado a tener que “forzar” las partes de su sistema para hacerlas coincidir entre sí. Este argumento se centra, claro está, en el sistema de las categorías, y ve con sospecha la permanente remisión que hace Kant a este sistema, tanto dentro como fuera de la *KrV*. En este sentido es paradigmática la opinión de J. Bennett, quien respecto al capítulo relativo a los principios del entendimiento sostiene que “Kant intenta imponer sobre este capítulo una forma y unidad que no surge naturalmente de su

---

<sup>1</sup> Es decir, dejando de lado la parte del sistema que trata sobre filosofía práctica.

<sup>2</sup> Cf. Paton, 1965, I, p. 37 ss.

<sup>3</sup> Westphal se centra en el pasaje de las *Analogías de la experiencia*.

contenido. Su *ingenua arquitectónica*, que en este punto se muestra en su peor forma, debe ser comprendida y dejada a un lado (disposed of) si es que se quiere captar el contenido real del capítulo” (*Kant’s Analytic*)<sup>4</sup>. Si la arquitectónica kantiana es ingenua respecto al capítulo de los principios del entendimiento, entonces más ingenua debe parecer cuando pretende aplicarse con total rigurosidad en los *Principios metafísicos de la ciencia natural* (en adelante *MAN*). Desde esta posición interpretativa, sin duda que no serían pocos los pasajes de esta obra que parecerían confirmar esta idea. Y esto sería especialmente cierto sobre todo en los dos primeros capítulos de la obra.

Los *MAN* se dividen en cuatro capítulos: Foronomía, Dinámica, Mecánica y Fenomenología. Esta división cuatripartita surge en base a la tabla de las categorías: cantidad, cualidad, relación y modalidad, respectivamente. De todos los capítulos, el único que hace una referencia explícita a los principios de las categorías y que además muestra en qué consiste esta referencia es el capítulo de la Mecánica. En todos los tres restantes, no hay sino referencias relativamente vagas que no muestran explícitamente en qué consiste la conexión con la tabla de categorías (aunque al capítulo sobre la Fenomenología podría asignársele un lugar especial y eximirlo de este reproche<sup>5</sup>). El problema de la conexión entre *KrV* y *MAN* se manifiesta, pues, con especial énfasis en los dos primeros capítulos, en la Foronomía y la Dinámica<sup>6</sup>. En estos pareciera ser especialmente aplicable el reproche de Bennett sobre la arquitectónica ingenua de Kant. Por lo demás, ¿es que acaso el hecho de que hayan referencias poco claras, y además que no haya un tratamiento explícito de esta conexión en estos capítulos, no es un indicio de que el sistema de los conceptos del entendimiento puro (las categorías) se ha transformado, en última instancia, en el lecho de Procusto del sistema filosófico kantiano, al menos en lo referente a su parte teórica?

Sin embargo, hay todavía más, pues a lo que se venía diciendo más arriba se puede agregar el hecho de que en diferentes partes el mismo Kant omite ciertas explicaciones de su teoría, ya sea para no crear excesiva controversia innecesaria<sup>7</sup>, ya sea para dejárselas al “lector ejercitado”<sup>8</sup>. Lo que nos permite

---

<sup>4</sup> Citado por Schliemann, 2010, p. 137.

<sup>5</sup> La Fenomenología se remite a las categorías de la modalidad, y así como estas tienen un carácter especial en el sistema de los conceptos, así también lo tiene ella. Esta singularidad consiste en que a diferencia de los otros capítulos, que van añadiendo determinaciones a su objeto, la Fenomenología no añade más determinaciones al objeto, sino que considera sólo la relación que tiene éste con el sujeto (el modo como éste lo representa). Por eso, aunque la referencia a las categorías no es tan transparente la Fenomenología no puede verse sino como el análisis “modal” del objeto de los *MAN*. Quiero decir que es más fácil hacer la referencia en este capítulo en comparación a los dos primeros.

<sup>6</sup> De hecho, aunque en el caso de la Foronomía hay una referencia explícita al final del capítulo (que abordaré en el capítulo final de este trabajo. Cf. §19), lo que no queda en absoluto claro es cómo entender lo que dice ahí Kant (cf. Ak, 495), porque a diferencia de lo que hace en la Mecánica, aquí se limita a mencionar la relación pero no a explicar en qué consiste. Cf. tb. Pollok, *MAN*, Einleitung, p. XLII-XLIII.

<sup>7</sup> “En este tratado omito intencionadamente las definiciones de esas categorías, a pesar de poder conocerlas. En lo que sigue descompondré estos conceptos hasta donde sea necesario en relación con la doctrina del método que estoy elaborando. Justificadamente se podría exigir de mí que los expusiera en un sistema de la razón pura. Pero aquí no harían más que desviar la atención respecto del punto principal del estudio, ya que despertarían dudas y ataques que, sin restar nada al objetivo esencial, muy bien pueden quedar para otra ocasión” (A83 / B109).

formular la hipótesis de que tal vez lo que consideramos como lagunas o referencias vagas en los capítulos de los *MAN* no hayan sido, a los ojos de Kant, sino referencias suficientemente claras para un “lector ejercitado” (evidentemente, ejercitado no sólo en los temas específicos de los *MAN*, sino también en los de la *KrV*) o, en última instancia, lagunas que no serían sino la omisión de elementos innecesarios, la ausencia de los cuales no restaría nada a la plenitud del sistema. Sin embargo, sea esto como fuere, sea por verdaderas lagunas, vacíos y titubeos kantianos, o por falta de ejercitación por parte del lector en los elementos de la filosofía crítica, lo cierto es que el tránsito desde la metafísica de la *KrV* hacia la metafísica de los *MAN* no se deja ver tan claramente en toda su sistematicidad y no es tan evidente que este tránsito ocurra efectivamente sin solución de continuidad.<sup>9</sup>

Arriba he dicho que el problema de la conexión se manifiesta sobre todo en la Foronomía y la Dinámica. En este trabajo, sin embargo, me centraré exclusivamente en el capítulo de la Foronomía. Y respecto a éste se puede encontrar todavía otro factor, esta vez externo, que ha retardado el surgimiento de elementos explicativos respecto a la teoría contenida en el mismo, y que en consecuencia ha ayudado a que las posibles lagunas y falta de explicaciones tengan un impacto mayor en la falta de comprensión del mismo. Este factor es simplemente el hecho histórico que los *MAN* han comenzado a ser objeto de estudio sistemático recién desde hace poco más de 50 años, y que en el caso específico de la Foronomía esta cifra es mucho más reducida, y dentro de este corto periodo han sido muy pocas las obras que se han dedicado a ella:

Hasta fecha reciente, muy poco se ha escrito específicamente sobre la Foronomía kantiana (en contraste con ello, la filosofía de las matemáticas de Kant ha recibido durante mucho tiempo una amplia consideración). Palter (1972) fue el primero que trató la Foronomía desde el punto de vista moderno de las transformaciones coordinadas entre sistemas de referencia. Pollok (2001) es un comentario históricamente rico al respecto. Friedman (2013) desentraña las complejas hebras del pensamiento kantiano en este capítulo (Watkins, Eric and Stan,

---

<sup>8</sup> “Sería fácil presentar estos cuatro principios (*in mundo non datur hiatus, non datur saltus, non datur casus, non datur fatum*), al igual que todos los principios de origen trascendental, atendiendo a su orden según el orden de las categorías. Podríamos señalar la posición de cada uno, pero el lector ejercitado lo hará por sí mismo o descubrirá fácilmente las directrices para ello” (A229 / B282). Cf. tb. B293.

<sup>9</sup> Incluso un lector con un gran conocimiento de la *KrV* y con un conocimiento mucho mayor en Física, como Carl Friedrich von Weitzsäcker, ha confesado no haberse dado cuenta de la “significatividad sistemática” de los *MAN*: “During the first semester of Kant seminar he [Peter Plaass] asked me for a possible thesis subject. We had at the time begun to study the first half of the *Critique of pure reason*; I suggested he might take a look at the *Metaphysical foundations on natural science*, to see whether a contemporary physicist could still get anything out of it. I confess to my shame that, though I had quickly read through this work, I had not realized its systematic significance” (C. F. von Weitzsäcker, “Kant’s theory of natural science according to P. Plaass”. En Peter Plaass, 1994, p.167).

Marius, 2014).<sup>10</sup>

La Foronomía es, pues, un área poco explorada en la investigación kantiana, lo cual permite pensar en la posibilidad de que mucho de lo que es visto como lagunas e inconsistencias en la exposición kantiana pueda ser explicado en la medida que las investigaciones vayan proliferando en esta área.

El objetivo presentado más arriba, a saber, el de trabajar sobre la conexión entre este primer capítulo de los *MAN* y su correlato en la *KrV*, busca mostrar, como se dice ahí mismo, en qué medida no hay solución de continuidad entre estas dos partes. El presente trabajo busca ser un aporte a la investigación en este ámbito, pero, obviamente, no pretende haber resuelto todos los puntos y problemas que es necesario resolver para explicar en su totalidad la línea de continuidad entre las partes involucradas.

## II

La presente investigación se centra principalmente en dos pasajes: el pasaje de la Foronomía, que corresponde al primer capítulo de los *MAN* (Ak, IV, 480 a 495)<sup>11</sup> y el pasaje de la *KrV* que corresponde al de los *Axiomas de la intuición* (A162 / B202 a A165 / B206)<sup>12</sup>. Los Axiomas de la intuición, por su parte, pertenecen al capítulo relativo a los principios del entendimiento puro de la *KrV*, principios que son derivados ahí en base al hilo conductor de la tabla de las categorías (cf. A159 / B198 ss.). De modo que a cada uno de los grupos de categorías corresponde un tipo de principio específico. Según esta correspondencia surge la correlación siguiente:

- |                              |   |                                               |
|------------------------------|---|-----------------------------------------------|
| 1) Categorías de la cantidad | → | Axiomas de la intuición (A162 / B202)         |
| 2) Categorías de la cualidad | → | Anticipaciones de la percepción (A166 / B207) |

---

<sup>10</sup> “Until recently, very little has been written directly on Kant's Phoronomy. (By contrast, Kant's philosophy of mathematics has long received considerable attention.) Palter (1972) first broached the Phoronomy from the modern standpoint of coordinate transformations between frames. Pollok (2001) is a historically rich commentary. Friedman (2013) untangles the complex strands of thought in Kant's chapter. His leading idea is that Kant's categories of quantity (of the First Critique) guarantee that motion is a magnitude, hence mathematics is applicable to the motions of bodies as kinematics” (Watkins, Eric and Stan, Marius, 2014).

<sup>11</sup> Para citar los pasajes de los *MAN* utilizaré la nomenclatura correspondiente a la edición de la *Akademie* de las obras completas de Kant. En ella los *MAN* figuran en el tomo IV y van de la página 467 a la 565. En adelante, en la nomenclatura que usaré omitiré la referencia al tomo de esta edición y me limitaré a indicar sólo la edición (Ak) y el número de página correspondiente (p. e., 480).

<sup>12</sup> Las citas de los pasajes de la *KrV* las haré en la forma en que más comúnmente se cita esta obra, señalando la primera edición con la letra A y la segunda, con la B más la paginación de cada una de estas

- 3) Categorías de la relación      —>    Analogías de la experiencia (A176 / B218)
- 4) Categorías de la modalidad    —>    Postulados del pensamiento empírico (A218 / B265)

El pasaje de los Axiomas de la intuición se dedica, pues, a exponer el principio que gobierna las categorías de la cantidad<sup>13</sup>. Estos “axiomas” implican, entonces, un principio *cuantitativo* del entendimiento o, lo que es lo mismo, el principio que hace posible la representación de toda *cantidad*. Este principio es de carácter general y se aplica a cada una de las categorías de este grupo. Kant se limita sólo a exponer esto y no formula ningún principio que particularmente corresponda específicamente a cada una de estas categorías. Por eso, cuando en este trabajo se desarrolle la exposición kantiana del pasaje de los Axiomas, me limitaré a considerar sólo el principio en cuestión. Pero, cuando llegue el momento de considerar la aplicación de este principio a la Foronomía, introduciré una reconstrucción de los principios correspondientes a cada una de las categorías de la cantidad.<sup>14</sup>

Respecto a los *MAN*, ya se dijo en el apartado anterior que los cuatro capítulos de los que se compone surgen, igualmente, en base al hilo conductor de las categorías. La correlación aquí es, por ende, la siguiente:

- 1) Categorías de la cantidad      —>    Foronomía (Ak, 480)
- 2) Categorías de la cualidad      —>    Dinámica (Ak, 496)
- 3) Categorías de la relación      —>    Mecánica (Ak, 536)
- 4) Categorías de la modalidad    —>    Fenomenología (Ak, 554)

La Foronomía surge, entonces, a partir de la aplicación de las categorías de la cantidad al objeto de estudio de los *MAN* que, como veremos más adelante, es el concepto de materia en general. Esta correlación implica, en otras palabras, la aplicación del Principio de los axiomas de la intuición, es decir, del principio que hace posible la representación de toda cantidad, al concepto de materia en general.

Ahora bien, en base a los tres objetivos señalados al comienzo de esta introducción, la exposición de este trabajo se estructurará básicamente en tres capítulos, que replican cada uno de ellos. De este modo, en el **capítulo 1** explicaré en qué consiste la Foronomía y cuáles son los elementos que ella pone en juego. En él se verá que la Foronomía consiste en una teoría del movimiento cinemático que se basa en la posibilidad de la geometrización del movimiento (muy semejante a la cinemática moderna, aunque no exactamente igual). Como movimiento cinemático, el movimiento foronómico se considera con independencia de sus *causas* y, por lo tanto, desprendido del sistema de determinaciones causales de la

---

ediciones.

<sup>13</sup> Más exactamente, el principio que gobierna estas categorías, cuando se aplican a una *experiencia posible*. Esta distinción es trata en el lugar correspondiente y no tiene necesidad de ser trabajada en esta introducción.



naturaleza. Es, en este sentido, un movimiento “puro”, que toma en cuenta tan sólo las determinaciones *matemáticas* que se manifiestan en su representación. Es una teoría, por lo tanto, de las puras cantidades del movimiento (Ak, 498) y, en este sentido, la Foronomía considera el movimiento tan sólo como un “puro *quantum*” (Ak, 477). Esta expresión, que aquí ciertamente aún no puede comprenderse, es una definición hipercondensada (muy kantiana) de la característica del movimiento foronómico, y uno de los objetivos de la parte final de este trabajo será poder explicar esta expresión y mostrar todo el contenido que supone. Finalmente, el movimiento foronómico, a raíz de ser un movimiento exclusivamente cuantitativo, mostrará ser un movimiento completamente *relativo*. Para explicar esta relatividad se expondrá la teoría kantiana de lo que J. Vuillemin llama “el desdoblamiento del espacio” (1955, cap. 2, *passim*) y, con ello, la teoría kantiana de la composición del movimiento.

En el **capítulo 2**, se expondrá el principio de los Axiomas de la intuición. En el pasaje correspondiente de la *KrV*, Kant busca presentar una “demostración” de este principio, para lo cual construye un argumento fácilmente reconocible como silogístico. Para desarrollar el pasaje de los Axiomas me basaré en esta estructura silogística de la demostración y seguiré paso por paso el texto kantiano. Habrá, así, un apartado especial concerniente al contenido de la *Premisa mayor*, uno para la *Premisa menor* y un último para la *Conclusión*. Se verá así la densidad argumentativa que implica el excesivamente condensado pasaje de los Axiomas, que en su demostración utiliza tanto los resultados de la Estética trascendental como los de la primera parte de la Analítica trascendental, más el pasaje relativo al Esquematismo trascendental. Sin embargo, considerando que un principio del entendimiento puro implica, según Kant, un juicio sintético *a priori*, es lógico asumir que en ese juicio deben estar involucrados cada uno de los elementos mencionados, pues en términos generales, un principio del entendimiento implica subsumir bajo un concepto puro (categoría), gracias a la mediación de un esquema, un objeto de la experiencia *posible* (determinado por los resultados de la Estética). Me internaré, pues, con cierto detalle en alguno de estos puntos, los cuales no serán, sin embargo, completamente establecidos (sobre todo en lo referente a su relación con el concepto de movimiento foronómico) sino en el último capítulo.

En el **capítulo 3**, se propone una especificación del principio de los Axiomas en los tres principios que corresponderían a las categorías de la cantidad, especificación gracias a la cual se hará visible lo específico de cada una de las síntesis pensadas en estas categorías y también, por lo mismo, en qué consiste el carácter matemático de las mismas aplicado a la intuición. Luego, dado que para Kant el movimiento foronómico es un movimiento considerado como “*quantum* puro”, se expone este concepto de *quantum* en su específica relación con el principio de la categoría de la unidad para luego exponer en qué sentido el movimiento se considera un *quantum*. En este punto, se abordará el problema de cómo entender lo que en la Foronomía dice Kant explícitamente en relación con las categorías de la cantidad, y se mostrará, justamente en base al concepto del movimiento como *quantum*, que la referencia a las categorías implica un

---

<sup>14</sup> Para lo cual me basaré en la reconstrucción hecha por Schliemann (en, 2010) de los mismos.

uso derivado de ellas pero no uno originario y que, por lo mismo, no es una referencia que implique la explicación completa de la conexión entre Foronomía y *KrV*. Finalmente, el capítulo apunta a mostrar en qué medida la Foronomía es la que hace posible la aplicación de la matemática al objeto de la ciencia natural, primero haciendo hincapié en el carácter específico del tipo de “construcciones” (que difieren en cierto aspecto de las construcciones matemáticas) que se utilizan en los *MAN* para analizar el concepto de materia en general, y luego concluyendo que es la Foronomía la responsable de la posibilidad de una construcción semejante. En última instancia, se trata del principio de los Axiomas de la intuición especificado en sus tres síntesis categoriales, que, aplicado al concepto de materia en general, produciendo así la posibilidad de una ciencia foronómica, hace posible, mediante ésta, la aplicación de estas mismas síntesis, llamadas matemáticas, a este mismo concepto de materia, y con ello, en definitiva, la aplicación de la matemática al objeto de la ciencia natural.

### III

Los *Principios metafísicos de la ciencia natural* contienen justamente esto: principios *metafísicos*, y la ciencia natural (Naturwissenschaft) a la que hace alusión el título no es sino la Física. Se trata, por lo tanto, de principios metafísicos de la Física. Esta metafísica de la Física es presentada por Kant como una “Metafísica aplicada de la naturaleza” (Ak, 470). La Metafísica, según Kant, tiene dos grandes ámbitos de aplicación, que constituyen los dos mundos en los que se desenvuelve el ser humano: el ámbito *práctico*, es decir, el del ejercicio de la voluntad, que constituye el mundo moral, y el ámbito, *natural*, que constituye el mundo de los fenómenos naturales. De acuerdo a este último, la Metafísica es una “Metafísica *general* de la naturaleza”, cuyo contenido se limita a las condiciones de posibilidad más generales de la misma. Estas condiciones generales de posibilidad de la naturaleza son, a su vez, el contenido de la primera mitad de la *KrV* y, por lo mismo, el núcleo central de toda la arquitectónica kantiana. Según esto, los Principios del entendimiento puro, constituirían las leyes más generales de la naturaleza en general. Ahora bien, según la determinación de las facultades del sujeto, el mundo natural se divide a su vez en *interno* y *externo*. La naturaleza externa corresponde al conjunto de todos los fenómenos que se manifiestan a los sentidos externos, mientras que la interna corresponde a las manifestaciones del propio sujeto para sí mismo, aunque sólo en tanto que fenómeno. La ciencia de la primera corresponde a la *Física*, la de la segunda, a la *Psicología*.

Pero, dentro del campo de la Física hay distintos niveles que se superponen entre sí. El primero de todos es necesariamente aquella Metafísica general de la naturaleza que hace posible la naturaleza en general (interna y externa), pero luego tienen que haber principios que hagan también posible esta naturaleza particular externa. Estos principios particulares, que en tanto que principios de la *posibilidad* de

un objeto (es decir, sin los cuales éste no es posible) tienen que ser también metafísicos, resultan de la *aplicación* de los principios de aquella Metafísica general sobre el objeto específico de una naturaleza externa. La exposición sistemática de estos principios está en los *Principios metafísicos de la ciencia natural*. Luego, vienen niveles cada vez más particulares. En la Física sigue la parte que le corresponde al físico-matemático, es decir, que tiene que ver con todas las deducciones y cálculos matemáticos con las que el filósofo ya no tiene nada que ver. Con ella se sale del ámbito de los fundamentos y se entra en el de la ciencia como tal<sup>15</sup>, y en esta última todavía resta el ámbito imprescindible de la parte experimental (cf. B XIII) y por último la actividad menos sistemática y más azarosa de la colección de datos según meras reglas prácticas<sup>16</sup>. Toda esta superposición de planos configura para Kant la Física o la ciencia de lo físico en el sentido más lato.

Por otra parte, una ciencia en sentido estricto es aquella que es capaz de derivar de su objeto un conocimiento *apodíctico* (Ak, 468) y un tal conocimiento no puede ser sino *a priori*. Ahora bien, conocer algo *a priori* es posible, según Kant, sólo de dos maneras, o bien se conoce la pura *posibilidad* del objeto (es decir, las condiciones más generales que lo hacen posible), o bien, si se trata de un objeto específico, como en este caso el de una naturaleza específica (externa o interna), se requiere que pueda ser *representado a priori*. A esta representación *a priori* que es capaz de mostrar el objeto en su carácter particular y no obstante considerarlo universalmente, Kant la llama “construcción” de un concepto. La ciencia que por excelencia utiliza esta vía de conocimiento es la matemática, que en una representación particular puede derivar conclusiones de carácter general apoyada en las condiciones de la intuición. En consecuencia, toda ciencia que pretenda obtener un conocimiento *a priori* (universal y necesario) y apodíctico de un objeto particular, dice Kant, tiene que poder construir el concepto de este objeto en la intuición *a priori*, o en otras palabras, tiene que poder hacer que su objeto sea matemáticamente determinable. Pues bien, de los dos objetos en los que se divide la naturaleza sólo el objeto externo es capaz de una tal construcción y, por lo tanto, de la aplicación de la matemática a sí mismo<sup>17</sup>, gracias a lo cual, de

---

<sup>15</sup> En la *KrV* (A847 / B875, nota) Kant llama a esta parte matemática de la Física “*physica generalis*”, mientras que a la parte de los fundamentos metafísicos de la misma, correspondiente al contenido de los *MAN*, la llama “*physica rationalis*”. Sin embargo, en el prefacio de los *MAN* Kant llama “*physica generalis*” a toda “la parte pura de la ciencia natural” (Ak, 473), es decir, tanto a la parte matemática como metafísica, sosteniendo a la vez que, justamente, lo que hay que hacer es separar estas dos partes y exponer la última en un sistema separado de acuerdo con sus propios principios, pues estos no serían exactamente los mismos que los principios de la matemática.

<sup>16</sup> En los *MAN* Kant llama a esta última “doctrina natural *histórica*” (Ak, 468). Lo de “histórico” hace referencia simplemente a la recolección de datos ordenados según la cronología, o que se van acumulando en la medida que se van recibiendo, sin recibir una sistematización que obligue a ordenarlos de otra forma. En la modernidad temprana a estas colecciones se les llamaba “historias naturales”.

<sup>17</sup> Prácticamente toda la argumentación del Prefacio de los *MAN* tiene como objetivo mostrar la veracidad de esta afirmación. Para completar el argumento, remito al lector a este prefacio. De todas formas, este argumento se irá explícita o implícitamente reforzando a lo largo del presente trabajo. Con respecto a la posibilidad de que la doctrina del alma puede ser una ciencia Kant sostiene: “La doctrina empírica del alma está todavía más alejada que la química misma del rango de una así llamada ciencia natural, en primer lugar

la misma forma que la matemática deriva conocimiento de su objeto, así también la ciencia del objeto natural externo puede hacerlo respecto a este. En esto consiste básicamente la ciencia natural. Y los *MAN*, comenzando por la Foronomía, no serán otra cosa sino la exposición de los *principios* que hacen *posible* esta aplicación matemática; por lo mismo no contendrán sino los *principios metafísicos* de la aplicación matemática al objeto de los sentidos externos.

#### IV

Por último quisiera hacer mención de la época en la que Kant publica sus *Principios metafísicos de la ciencia natural*, y de las obras y ensayos que Kant dedicó a los temas de ciencia natural.

Los *MAN* se publican en 1786 (exactamente cien años después de la publicación de los *Principia* de Newton), época en la que Kant ya había publicado la primera edición de la *KrV* (1781), los *Prolegómenos* (1783) y la *Fundamentación de la metafísica de las costumbres* (1785), entre otros textos menores. En esta época Kant ocupa (por cuarta vez) el cargo de decano de la Facultad de Filosofía y en el mismo año de la publicación de los *MAN* asume por primera vez el cargo de rector de la Universidad. No obstante ello, junto con la redacción de los *MAN* trabaja al mismo tiempo en la segunda edición de la *KrV*, que publicará al año siguiente (1787)<sup>18</sup> y también prepara su segunda mayor obra: la *Crítica de la razón práctica*, que publica dos años después (1788). No mucho tiempo después publicará su tercera obra fundamental: la *Crítica de la facultad de juzgar* (1790). Los *MAN* se escriben, pues, exactamente a mitad de camino del periodo en el que aparecen sus tres obras fundamentales.

Sin embargo, en lo referente a los temas relacionados con la ciencia natural, en 1786 Kant llevaba ya más de 40 años reflexionando al respecto. Pues, en efecto, es bajo la influencia de su profesor universitario Martín Knutzen (1713 – 1751) que Kant entra en contacto, a la edad de 16 o 17 años, por primera vez con la física de Newton (los *Principia*) y la matemática. Desde entonces sus primeros intereses filosóficos estarán marcados claramente por estos dos elementos: Metafísica y Física, lo cual queda ampliamente reflejado en sus primeras publicaciones.

---

porque la Matemática no es aplicable a los fenómenos del sentido interno y sus leyes, pues entonces debería considerarse sólo la *ley* de la *continuidad* del flujo de las modificaciones internas del mismo, lo cual significaría, sin embargo, una ampliación del conocimiento que sería, respecto a lo que es capaz de producir la matemática de la doctrina de los cuerpos, más o menos como la doctrina de las propiedades de la línea recta, respecto a la totalidad de la geometría. Porque la intuición pura interna, en la que los fenómenos psicológicos deberían ser contruidos, es el *tiempo*, que sólo tiene una dimensión” (Ak, 471). Como se ve, en términos estrictos el problema con esta ciencia no es en realidad que su objeto no se pueda construir del todo, sino más bien que la única construcción posible para él no tiene ninguna capacidad para *ampliar* el conocimiento.

<sup>18</sup> De este hecho se desprende que la segunda edición de la *KrV* fue escrita tomando en consideración en

Indico a continuación, en orden cronológico los trabajos que Kant dedicó a temas relacionados con la ciencia natural:

- 1740-46: Estudios en la Universidad de Königsberg donde recibe la influencia de Knutzen, gracias a la cual comienza a estudiar matemáticas y los *Principia* de Newton.
- 1749: Primer libro, publicado a los 22 años: *Pensamientos para una verdadera estimación de las fuerzas vivas*. En él argumenta desde un punto de vista leibniziano acerca de las fuerzas motrices en la naturaleza y de cómo podrían estas ser reemplazadas por las fuerzas vivas.
- 1754: Dos ensayos: 1) *Si la Tierra ha cambiado su eje durante sus revoluciones*; 2) *Sobre la pregunta si la Tierra envejece desde un punto de vista físico*.
- 1755: 1) Escribe el reconocido libro *Historia general de la naturaleza y teoría del cielo*, en el que propone su teoría del origen del sistema solar a partir de la rotación de una nebulosa de gas (hipótesis nebular), basándose en las fuerzas de atracción y repulsión; 2) Escribe su tesis doctoral *De igne* (Sobre el fuego), en la que propone una teoría del éter como una materia elástica e imposible de pesar que interactúa con cierto tipo de fuerzas newtonianas produciendo varios fenómenos ópticos y térmicos.
- 1756: 1) Escribe tres ensayos sobre el terremoto de Lisboa; 2) Defiende públicamente su disertación: *Monadología física*, en la que propone una teoría intermedia entre la monadología leibniziana y el mecanicismo atomista. El concepto intermedio es el de una “mónada” dinámica inextensa. Ya aquí Kant se inclina por el dinamismo del mundo natural, en contra del atomismo mecanicista; 3) Publica *Nuevas observaciones para la explicación de la teoría de los vientos*.
- 1757: Publica su *Plan y anuncio del curso de geografía física con un apéndice sobre los vientos del oeste*.
- 1758: Publica otro anuncio de curso: *Nuevo concepto doctrinal sobre el movimiento y el reposo*.
- 1764: *Ensayo sobre la enfermedades de la cabeza*.
- 1768: *Sobre el primer fundamento de la distinción de las regiones del espacio*.
- 1775: *Sobre las diversas razas humanas*.
- 1785: 1) Ensayo: *Sobre los volcanes de la Luna*; 2) Ensayo: *Sobre la definición del concepto de raza humana*.
- 1794: Ensayo: *Algo de la influencia de la Luna sobre el clima*.
- 1796: Ensayo: *Solución a una disputa matemática*.

Y a esta lista se le debe agregar también todo el cúmulo de manuscritos que Kant dejó sin terminar, que tenían como objetivo publicar una nueva obra fundamental de la filosofía crítica (según él mismo “la” obra fundamental del sistema de filosofía crítica, sobre la cual trabajó al menos durante los diez últimos años de su vida), uno de cuyos temas era exponer el tránsito desde los Principios metafísicos de la

---

gran medida los trabajos preparativos para los *MAN*.

ciencia natural hacia la Física como tal. Estos manuscritos se conocen hoy como *Opus Postumum*, y muestran que las reflexiones de Kant sobre la relación entre Física y Metafísica ocuparon el centro de su atención a lo largo de toda vida.

Por último, no está demás señalar que en el presente trabajo, a raíz de la complejidad de los temas que se abordan ha sido inevitable la incursión en algunos círculos y reiteraciones expositivas. He intentado, en la medida de mis posibilidades, que esas reiteraciones ocurran al menos desde puntos de vista distintos, aunque temo que no siempre he tenido éxito en ello.



## CAPÍTULO 1. FORONOMÍA

### §1. La Foronomía y los MAN

El primer capítulo de los *MAN* se titula: "Principios metafísicos de la Foronomía"<sup>19</sup>. Se trata, por ende, no tanto de la Foronomía como tal, sino más bien de los principios que la hacen posible, es decir, de aquellos principios que están en el fundamento (Grund) de esta ciencia, los cuales, según la indicación del título, no pueden ser sino metafísicos. La Foronomía es una ciencia hecha, una rama de la física que estudian y desarrollan no los filósofos, sino los físicos, al modo de un estudio matemático del movimiento, pero como en los *MAN* más que de física se trata de metafísica, el ámbito de estudio sobre el cual se extiende la Foronomía kantiana no comprende tanto aquel en el que se pone en práctica todo el complejo aparato matemático para medir y determinar el movimiento, sino aquel que se delimita bajo la pregunta: ¿cómo es posible la Foronomía?

Como lo indica la palabra, en su sentido más general, Foronomía es la ciencia que estudia las leyes del movimiento, pero, como se comprenderá a partir de las secciones sucesivas, no de cualquier movimiento, sino del movimiento *puro*. En este sentido se corresponde en parte con lo que hoy se denomina Cinemática<sup>20</sup>. La definición general de Cinemática señala: "*Cinemática* [...] es la rama de la Física que trata de la descripción del movimiento, con exclusión de las fuerzas específicas responsables del movimiento"<sup>21</sup>. Sin embargo, la correspondencia entre lo que Kant considera como Foronomía y la Cinemática actual no es completa, puesto que en esta última se incluye también el estudio de movimientos curvilíneos y la variación en la cantidad del movimiento (aceleración), fenómenos que para Kant indican el concurso activo de fuerzas que son necesarias para su explicación y determinación, razón por la cual su estudio le correspondería más bien a lo que él denomina Dinámica<sup>22</sup>. Por ello la Foronomía en sentido kantiano sería más

---

<sup>19</sup> Metaphysische Anfangsgründe der Phoronomie.

<sup>20</sup> En la física actual, el término "foronomía" se ha reservado únicamente para la rama de la Hidrodinámica que estudia el equilibrio de los fluidos (cf. de Mingo Rodríguez, 1998, p. 63).

<sup>21</sup> Gerald Holton, *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*. Barcelona, 1981, p 116, en De Mingo Rodríguez, 1998, p. 64. Ver también Beer y Johnston, 1971, Tomo II, p. 19, donde se define la cinemática como la primera parte de la dinámica, "que trata del estudio de la geometría del movimiento; relaciona espacio, velocidad, aceleración y tiempo, prescindiendo de las causas del movimiento".

<sup>22</sup> En la actualidad la Dinámica es una de las dos partes en las que se divide la mecánica general (la otra parte sería la estática), que a su vez se divide en cinemática (ver nota anterior) y cinética, "que estudia las relaciones entre las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, la masa del cuerpo y el movimiento del mismo" (Beer y Johnston, ib.). Sin duda que para Kant esta división de la ciencia físico-matemática no sería

bien una parte de la Cinemática actual, o mejor, su parte más fundamental, que, como dice Vuillemin, “no puede tener en cuenta más que el solo movimiento rectilíneo uniforme” (Vuillemin, 1955, p. 55). Y correspondientemente, lo que Kant desarrolla bajo la noción de *principios metafísicos* de la Foronomía no es, como tal, *parte* de la ciencia foronómica, sino más bien, “el supuesto trascendental que [la] hace posible” (De Pablo, 2006, p. 149)<sup>23</sup>

## §2. Materia, movimiento y primera definición foronómica

En opinión de Kant, el objeto de estudio de la *ciencia* de la naturaleza es la materia. Ahora bien, la materia sólo puede ser estudiada científicamente, en sentido estricto, de forma matemática, pues, como sostiene Kant, “en toda doctrina particular de la naturaleza sólo puede haber tanta ciencia *propriadamente dicha* como *matemática* se halle en ella” (Ak, 470. Prefacio)<sup>24</sup>. Por lo tanto, la posibilidad de la ciencia de la materia descansa en la posibilidad de la aplicación de la matemática al concepto de materia, aplicación que es posible sólo en base a los “principios de la *construcción* de los conceptos que pertenecen al concepto de materia en general” (Ak, 472. Prefacio)<sup>25</sup>. Para poder llegar, sin embargo, a estos principios se ha de realizar “un completo análisis del concepto de una materia en general” (ib.)<sup>26</sup>. Este análisis ha de dar como resultado los momentos fundamentales que componen el concepto de materia, cada uno de los cuales ha de expresar y exponer los principios que lo hacen posible. Kant se refiere con ello a los principios de cada una de las partes que componen los *MAN*, es decir, los principios de la Foronomía, Dinámica, Mecánica y Fenomenología. Ahora bien, el análisis del concepto de materia lleva también a asumir una determinación fundamental (*Grundbestimmung*) del mismo, determinación que, según Kant, sería el *movimiento*: “La determinación fundamental de un algo que ha de ser un

---

correcta ni ajustada a los fundamentos o principios que la hacen posible.

<sup>23</sup> De Pablo lo dice con otras palabras pero su sentido es el mismo cuando hace hincapié en la diferencia entre Foronomía y Cinemática: “A veces se tiende a confundir la foronomía con la cinemática, ciertamente ambas nociones [sic] estudian el movimiento prescindiendo de las fuerzas que lo producen, sin embargo no son exactamente lo mismo puesto que la foronomía es el supuesto trascendental que hace posible a la cinemática” (2006, p. 149). Lo que él toma aquí por Foronomía, es lo que Kant desarrolla como principios metafísicos de la misma, y cuando De Pablo dice que es el fundamento de la cinemática necesariamente asume también que lo es de aquella parte de la cinemática que estudia sólo el movimiento rectilíneo uniforme.

<sup>24</sup> “Ich behaupte aber, daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel *eigentliche* Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin *Mathematik* anzutreffen ist”.

<sup>25</sup> “Prinzipien de *Konstruktion* der Begriffe, welche zur Möglichkeit der Materie überhaupt gehören”. Vale decir, los principios que se presentan justamente en estos *Principios metafísicos de la ciencia natural*.

<sup>26</sup> “Mithin wird eine vollständige Zergliederung des Begriffs von einer Materie überhaupt zum Grunde



objeto de los sentidos externos, debe ser el movimiento; pues sólo así estos sentidos pueden ser afectados (*affiziert*)” (Ak, 476. Prefacio), es decir, como lo reformula Bennett, “los sentidos no pueden ser afectados por la materia a menos que algo se mueva” (Bennett, 2009, p. 6). Por otra parte, cuando Kant dice aquí que la materia es “un algo que ha de ser un objeto de los sentidos externos”<sup>27</sup> está considerando lo que él más adelante llama la “mera definición metafísica” de la misma, la cual toma en consideración a la materia sólo en relación a la facultad de conocer y no según sus predicados empíricos<sup>28</sup>. En la 2da Observación a la primera Definición de la Foronomía, Kant sostiene, en este sentido, que: “materia es *todo objeto de los sentidos externos*, y esta [es] la mera definición metafísica de la misma” (Ak, 481. Obs. 2)<sup>29</sup>. Esta definición metafísica nos indica, por lo tanto, que la materia (o si se quiere, lo material) se determina fundamentalmente por el sentido externo, vale decir, por las condiciones que impone el sentido externo. La *forma* de la materia así definida es, por tanto, la forma del sentido externo, es decir, el espacio. Ahora bien, esta mera forma no es capaz por sí sola de indicar *nada espacial*. Para poder llegar a ello debe ser determinada por un algo, y dado que el objeto de estudio principal es aquí la naturaleza real (material) y no los objetos matemáticos, ese algo que determina la forma del sentido externo sólo puede ser lo dado a través de la sensibilidad. “Lo que, dentro del fenómeno, corresponde a la sensación -dice Kant-, lo llamo *materia* del mismo” (KrV, A20 / B34). Y en la Doctrina del Esquematismo agrega: “Realidad es, en el concepto puro del entendimiento, lo que corresponde a una sensación en general” (A143 / B182). Lo que corresponde, por tanto, a la sensación es a la vez la materia y lo real del fenómeno. Ahora bien, como se dijo más arriba, esto material-real, si ha de ser un objeto susceptible de ciencia estricta, ha de limitarse a lo material-real *externo*<sup>30</sup>. De ahí la afirmación de la Foronomía: “La materia, en oposición a la forma, sería lo que en la intuición *exterior* es un objeto de la sensación; por consiguiente, será lo propiamente empírico y externo de la intuición sensible también externa” (Ak., 481, Def. 1, Obs. 2). Ahora bien, si el entendimiento es espontáneamente activo, la intuición es en cambio pasiva, por lo cual necesita ser “afectada” (*affiziert werden*) por lo propiamente empírico, es decir, por lo material-

---

gelegt werden müssen”. La palabra “*Zergliederung*” significa literalmente “desmembramiento”.

<sup>27</sup> “Ein[ ] Etwas, das ein Gegenstand äußerer Sinne sein soll”.

<sup>28</sup> Considerar la materia según sus predicados empíricos implicaría indicar sus características (extensión, resistencia, etc.) en tanto que *objeto* externo.

<sup>29</sup> “[...] so ist Materie ein jeder *Gegenstand äußerer Sinne*, und dieses wäre die bloß metaphysische Erklärung derselben”.

<sup>30</sup> No puede haber ciencia estricta de lo dado empíricamente en el sentido interno, pues este contenido (que igualmente es materia para la forma del sentido interno) no es susceptible de ser estudiado matemáticamente (cf. Ak, 471, Prefacio).

real externo. Es, por lo tanto, este modo pasivo de ser frente a lo real, propio de la sensibilidad, lo que exige que la realidad deba presentarse ella misma; y Kant observa que este presentarse de lo real-externo que no es sino material, no puede ocurrir de ninguna otra forma si no es mediante un *movimiento*<sup>31</sup>. De esta forma se hace comprensible la relación entre la definición meramente metafísica de la materia y el movimiento que es su determinación fundamental real. Y así se comprende también que “el entendimiento atribuy[a] a éste [al movimiento] todos los demás predicados de la materia que pertenecen a su naturaleza” (Ak., 477, Pref.), esto es, todos los demás predicados que la determinan objetivamente. De suerte que “la ciencia de la naturaleza es, en su totalidad, una *doctrina del movimiento* (Bewegungslehre) pura o aplicada” (ib.).

Desde este punto de vista se puede entender, entonces, la primera definición de la Foronomía, que señala: “La *Materia* es lo *móvil* en el espacio” (Ak., 480, Def.1)<sup>32</sup>. Y lo que, de manera negativa, indica esta definición es que todo aquello que no sea móvil no puede ser considerado como algo material. La movilidad, por lo tanto, define lo material.

### §3. Diferencia entre Foronomía y geometría

Según lo dicho más arriba (§1), como en Foronomía se hace abstracción de las fuerzas causantes del movimiento la descripción del mismo se reduce a consideraciones puramente matemáticas (geométricas sobre todo), de tal suerte que podría decirse que la Foronomía es, de todas las ramas de la Física, la ciencia más alejada de lo físico y la más cercana a lo puramente cuantitativo; entendiendo que, cuando se trata de lo propiamente físico, entra en juego el factor determinante de lo cualitativo, que en Kant significa el grado de *intensidad* con el que lo real afecta a la

---

<sup>31</sup> En su teoría general, Kant supone una separación entre el mundo en sí (cosa en sí) y el mundo tal como se (nos) manifiesta fenoménicamente. El modo como estos dos mundos se relacionan pasa por la “afección” (Affektion) del primero sobre el sujeto, gracias a lo cual surge el segundo. En este sentido “la cosa en sí es pensada como fundamento (o causa, Grund) de nuestras sensaciones” sin que, no obstante ello, el concepto de causalidad sirva para dar un conocimiento de ella. La causalidad se usaría aquí sólo como analogía (Eisler, 1977, pp. 4-5. Entrada: *Affektion*). En el *Opus postumum* Kant sostiene que “las fuerzas de la materia *afectan* al sujeto (es decir, aquí:), al hombre y sus órganos, porque éste es también un ser corpóreo” (Alt. Preuß. Mth. XIX, 271. En Eisler, ib.), idea ésta que se une con lo que he dicho en la página anterior, a saber, que para que el mundo en sí llegue a tener contacto con el sujeto debe haber algún tipo de variación que afecte al sujeto, variación que es entendida por Kant como un movimiento. Pero el movimiento, por su parte, “es fenómeno, no una propiedad de la cosa en sí como tal” (Eisler, p. 63. Entrada: *Bewegung*). Por lo tanto, se podría decir que los conceptos de afección, causalidad y movimiento no tienen aquí, en la relación del mundo en sí con el sujeto, un uso determinante ni objetivo (no dan un conocimiento positivo de la cosa en sí).

<sup>32</sup> “*Materie ist das Bewegliche im Raume*”. Me remito también a la reformulación de esta definición propuesta por J. Bennett, que me parece pertinente: “I call something ‘material’ if and only if it is movable

sensibilidad en general (cf. A166 / B207 ss.). Y de hecho, en Foronomía el movimiento se traduce en esquemas geométricos que permiten estudiarlo en base a las solas relaciones espaciales que presentan las figuras geométricas. Sin embargo, existe una diferencia fundamental entre estas dos ciencias que hace que la Foronomía no sea una pura matemática sino justamente una rama de la física, a saber, la consideración del *movimiento*. Según la teoría kantiana de la Estética Trascendental, toda operación geométrica es una *construcción* en la intuición espacial que, como tal, requiere ciertamente del tiempo y del movimiento (por ejemplo, en el acto de describir una línea; cf., Vuillemin, 1955, p.61). No obstante, el movimiento es, para las consideraciones geométricas, algo puramente accesorio, y el tiempo “algo arbitrario y de pura elegancia”<sup>33</sup> (ib.), pues, en efecto, en geometría interesan sólo las relaciones cuantitativas espaciales. Pero esto que es puramente accesorio en geometría se vuelve fundamental en Foronomía y se transforma en el objeto específico de estudio. Aquí interesan, por lo tanto, las relaciones cuantitativas del espacio y *del tiempo*. Kant llama la atención sobre esta diferencia en la Observación a la Definición 5 de la Foronomía:

En la Foronomía, por el hecho de que no conozco la materia por medio de ninguna otra propiedad más que por su movilidad y que, por lo mismo, ella ha de ser considerada en sí misma sólo como un punto, el movimiento puede ser considerado simplemente como *la descripción de un espacio*, pero de tal manera que en ello tome en consideración no solamente, como en geometría, el espacio descrito, sino igualmente el tiempo y, por lo tanto, la velocidad con la cual un punto describe el espacio (Ak, 489).

En geometría no interesa en absoluto *cuánto tiempo* tarda una recta en generarse a partir de un punto dado. Idea que expresa igualmente el matemático francés D’Alambert (1717-1783) en un pasaje citado por Vuillemin: “[...] la mecánica<sup>34</sup> y la geometría difieren no solamente en que en ésta la generación de las figuras por medio del movimiento es, por así decir, arbitraria y de pura elegancia, sino más aún en que la geometría no considera en el movimiento más que *el espacio recorrido*, mientras que en la mecánica *se toma además en consideración el tiempo que el móvil emplea en recorrer este espacio*” (en Vuillemin, 1955, p. 61, n. 1, énfasis añadido). Como lo

---

in space" (Bennett, 2009, p. 7).

<sup>33</sup> La expresión es de D’Alambert.

<sup>34</sup> En sentido amplio, como ciencia del movimiento.

recalca el mismo Vuillemin, cuando al trazar una línea consideramos no sólo el espacio sino la velocidad y tomamos, por lo tanto, en consideración también el tiempo “pasamos de la geometría a la física-matemática” (ib.).

Es necesario tener siempre presente que la Foronomía es, ciertamente, un estudio geométrico del movimiento, pero no de un móvil meramente geométrico sino, como es necesario, de uno *físico*. En este sentido Sung-Woo (2009, p. 22) sostiene, por ejemplo, que en Foronomía el movimiento es concebido como “el modo en que la materia *existe* en el espacio”<sup>35</sup>. Al tratarse del movimiento se trata, por lo mismo, de lo real-empírico que se da mediante la sensibilidad y que, como tal, no puede en absoluto ser dado *a priori*. Materia y movimiento son conceptos *a posteriori*; las construcciones geométricas son todas, sin embargo, *a priori*. La diferencia entre Foronomía y geometría está dada, por lo tanto, por este contenido *a posteriori* que indica que el objeto de estudio es un objeto que *existe* en la realidad sensible. Por esta razón debe entenderse bien también que cuando Kant sostiene que en Foronomía se hace *abstracción* de todas las propiedades del móvil con la sola excepción de la movilidad, vale decir, abstracción de la fuerza, la masa, la extensión, la impenetrabilidad, la inercia, etc., quiere decir, según la feliz expresión de Sung-Woo, que éstas deben ser “metodológicamente ignoradas” (ib.). Y dado que ignorar no es lo mismo que quitar, puede decirse que la Foronomía se preocupa, entonces, de considerar en el objeto físico sólo aquello que de foronómico éste posee<sup>36</sup>.

#### §4. Espacio relativo y espacio absoluto

En §2 se dijo en qué sentido la movilidad define lo material. Ahora bien, material no es solamente un cuerpo que se mueve en el espacio, pues el movimiento supone, no cualquier espacio, sino uno que haga las veces de un *sistema referencia*. En efecto, dado que el espacio *en general* se representa como un todo homogéneo e indefinido ningún lugar de ese espacio es diferente de otro. En él no es posible diferenciar los lugares. Por lo tanto, si se supone un objeto moviéndose en ese espacio, es decir, cambiando su posición desde un punto P1 a otro P2, a causa de la infinita homogeneidad del espacio P2 queda completamente indeterminado y, por lo tanto, es en realidad igual a P1, es decir, en tales condiciones no hay ninguna percepción posible del movimiento, y

---

<sup>35</sup> El énfasis es mío. “Bewegung wird [in der Phoronomie] als die Art und Weise der Materie gefasst, wie sie im Raum existiert”.

<sup>36</sup> De esta manera se explica, por ejemplo, que Kant introduzca en la Foronomía una noción del reposo de un cuerpo que sólo puede ser comprendida según los principios de la Mecánica; cf. Ak., 485, Def. 3.

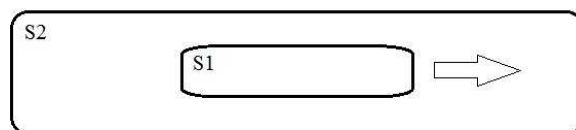
por tanto, se podría afirmar que el objeto en realidad no ha abandonado P1<sup>37</sup>. Entonces, la representación de un movimiento en un espacio *en general* es imposible. Para que este espacio en general se transforme en un sistema espacial de referencia ha de poseer límites, ha de ser un espacio determinado. Cuando de lo que se trata es de analizar la materia de la experiencia real, la delimitación del espacio no puede estar dada *a priori*, sino que debe ser dada en la experiencia, y por esta razón un espacio delimitado ha de ser un espacio empírico. Pero un espacio empírico, en cuanto que es aquel "designado por aquello que puede ser sentido (empfunden)" (Ak, 481, Def. 1, Obs. 2) es igualmente un espacio material y, como material, móvil. Por lo tanto, la movilidad define no sólo al cuerpo móvil en un espacio sino también al espacio en que éste se mueve, que, en tanto que espacio móvil, es material. Así que en general algo móvil en el espacio es material, ya sea un cuerpo o un espacio, es decir, un espacio que haga las veces de sistema de referencia. Ahora bien, el espacio, que es el único en el cual puede haber movimiento y, por tanto, algo móvil, presenta en la experiencia, en virtud de su modo de ser delimitado, la facultad de contención: en el espacio se *contienen* las cosas espaciales. Pero por esta misma razón el espacio puede considerarse de tal forma que aparezca como conteniendo otros 'espacios'. Pero, ¿qué puede significar un espacio dentro de otro espacio? Considero que, cuando se trata de estos espacios empíricos, materiales y, por lo tanto, móviles, si, en vez de designarlos simplemente como "espacios"<sup>38</sup> los llamamos, como más arriba se hizo, sistemas de referencia, se hace más comprensible (o intuible) qué se quiere decir con expresiones como "espacio dentro de un espacio". De esta forma, un barco navegando por un río<sup>39</sup> es, por ejemplo, un sistema espacial que, como tal, constituye un sistema referencial, de tal manera que gracias a él se puede decir, en concordancia con la experiencia, que un tripulante puede estar *en reposo respecto al barco*, pero a la vez *en movimiento respecto a la costa del río*. En este sentido, un sistema referencial es aquel que permite asignar a un mismo cuerpo más de un estado de movimiento. Ahora bien, si hacemos abstracción de lo empírico-cualitativo y nos representamos el ejemplo del barco en el río en su forma puramente cuantitativa (geométrica) mediante un esquema como el siguiente:

---

<sup>37</sup> Se podría decir que el espacio en general es tal que todas sus posiciones han de designarse como P1.

<sup>38</sup> Como lo hace Kant.

<sup>39</sup> Es el ejemplo de Kant en Ak, 487.



**Figura 1**

donde el río es representado por S2 y el barco por S1, vemos que, efectivamente, el sistema referencial S1<sup>40</sup> posee, a fin de cuentas, las mismas características que aquel otro espacio S2, vale decir, también se representa como un contenedor que delimita un dentro y fuera, y que, por lo tanto, también puede ser considerado como *móvil* (que en el ejemplo, sin embargo, se había tomado implícitamente como inmóvil) pues, observando que S1 es considerado móvil sólo por relación a S2, nada impide, desde un punto de vista lógico, que S2 sea igualmente considerado como un espacio móvil por relación a un sistema espacial S3, y así sucesivamente en una progresión infinita. Es decir, aquella función básica de la facultad cognoscitiva por la cual S1 es representado, en general, como móvil, es una suerte de “algoritmo” mental, por así decirlo, que hace que todo sistema espacial pueda ser *pensado* como incluido en otro más amplio, de manera semejante a como, en el ámbito de la pura cantidad, toda cantidad puede ser pensada como estando por debajo de otra más grande. Esta facultad de poder pensar un espacio contenedor siempre más amplio se funda, en última instancia, en una pura actividad lógica del entendimiento, que a su vez opera guiándose por una mera *idea* de la razón, a saber, la de un espacio absoluto: uno que ya no puede ser considerado como un sistema referencial de lo real (materia y movimiento) sino tan sólo como horizonte de sentido, como una referencia ideal, no para la percepción sensible, sino para el pensamiento de lo real. Idea que, por lo tanto, evidentemente no puede ser constatada en la experiencia, sino sólo pensada, puesto que un espacio absoluto, último, ha de ser en sí mismo inmóvil y, por lo tanto, inmaterial.<sup>41</sup> La idea de espacio absoluto funciona,

<sup>40</sup> Por una parte el espacio en general no puede por sí solo ser un sistema de referencia, y por otra, todo sistema de referencia es siempre un espacio delimitado que, por lo mismo, supone siempre el espacio en general o absoluto. Ahora bien si suponemos la existencia de un solo espacio referencial (delimitado) S1 ello significa *ipso facto* una duplicación del espacio en: absoluto y relativo, y entonces (y sólo entonces) el espacio absoluto deviene también espacio referencial, aunque no como espacio efectivo o empírico, sino como espacio meramente pensado (esto se aclara más adelante), el cual, justamente porque es mera idea, puede ser atribuido al cualquier espacio que contenga otro espacio que, por esa misma idea, ha de ser tomado como inmóvil, como en el ejemplo del barco cuando es atribuido a la costa del río.

<sup>41</sup> Para comprender mejor el modo en que la noción de *Idea* es aquí utilizada, me parece oportuno citar la explicación que da al respecto J. Bennett en su versión comentada de los *MAN*, donde sostiene lo siguiente: "We can have a concept of x only if we could be 'given' an example of x in experience; so we have a concept of division of a bit of matter because we can see or feel a bit of matter being cut into two or four or. . . What about the thought of division of a bit of matter carried the whole way? Unless you think that there

entonces, como un concepto al cual ha de referirse (y subsumirse) necesariamente todo espacio particular, gracias a la cual se puede dar unidad a la experiencia empírica. Así, esta unidad totalizadora no es ella misma empírica, sino sólo ideal. De ahí que Kant diga que "el espacio absoluto no es nada *en sí mismo*, ni tampoco objeto alguno" (Ak, 481, p.21)<sup>42</sup>, sino que es aquél que sólo indica el espacio *pensable* que está siempre más allá de cualquier espacio dado en la experiencia, pero que, por otra parte, como "simple idea", es un "concepto necesario de la razón"<sup>43</sup>. En otras palabras, para distinguir correctamente el espacio *lógico* (i. e., pensable) del espacio *real* (i. e., experimentable o sensible) hay que tener en cuenta la diferencia entre lo que Kant denomina "universalidad lógica" y "universalidad física", respectivamente. Sólo la confusión entre estas dos formas de universalidad puede producir la ilusión de la realidad del espacio absoluto (cf. Ak, 482, Def. 1, Obs. 2).

### §5. El principio y el teorema fundamentales de la Foronomía

Como observa Vuillemin, el principio y el teorema de la Foronomía son, en conjunto, "el objeto propio de la Foronomía" (1955, p. 59), es decir, que basándose en su principio la Foronomía tiene como objetivo principal demostrar su teorema fundamental, o también, en otro sentido, mostrar que la demostración de su teorema es posible sólo en base al principio fundamental. Este principio se enuncia de la forma siguiente: "Todo movimiento, como objeto de una experiencia posible, puede a voluntad ser considerado como movimiento del cuerpo en un espacio en reposo o como reposo del cuerpo en un espacio, al contrario, dotado de un movimiento de igual velocidad en la dirección contraria" (Ak., 487, Principio 1). El principio sostiene la relatividad del movimiento. Pero, antes de entrar a considerar el contenido del principio foronómico, es pertinente preguntarse en qué sentido se usa aquí la noción de principio y de teorema. Para lo que

---

are 'atoms', smallest bits of matter that can't be further divided, this thought goes with the thought of an infinitely small bit of matter; *that is something we couldn't conceivably encounter in experience; so we have no concept of it; but we do have the idea*, this being a thought that takes some concept and *subjects it to the thought of going the whole way* or (in terminology that Kant uses a lot in the Critique but not in the present work) *[to] the thought of a certain kind of totality*. It is the role of reason, he [Kant] holds, to engage in this totalising sort of thought, which is why he links ideas with reason, as he links concepts with understanding. In the use of 'idea' that we have just encountered, Kant speaks of the totalising activity as involving a 'logical universality', and he is referring to the totalising that is involved in the thought of the whole of space" (Bennett, 2009, p. 9, énfasis mío).

<sup>42</sup> Esto es dicho, evidentemente, en contra tanto de la teoría de Newton como de la de Leibniz.

<sup>43</sup> "El espacio absoluto no puede ser un objeto de experiencia, porque el espacio privado de materia no es ningún objeto perceptible; sin embargo, éste es un concepto necesario de la razón, pero que sólo es una simple *idea*". (Observación general a la Fenomenología, Ak, 559).

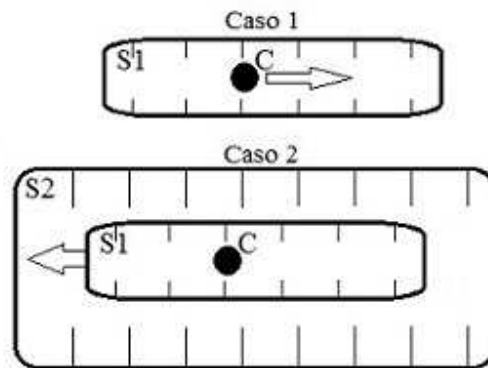
traducimos como “principio” Kant utiliza la expresión “Grundsatz”, y él mismo se encarga de aclarar el sentido general que tiene este concepto en su obra, por ejemplo en *Logik*, §34, donde sostiene que “pueden llamarse *Grundsätze* aquellos juicios sintéticos *a priori* inmediatamente ciertos a partir de los cuales pueden demostrarse otros juicios, pero que como tales no pueden ser subordinados a ningún otro. Por esta razón serán también llamados *Prinzipien* (*Anfänge* [principios])”<sup>44</sup>. Y en §§ 35-36 de la misma *Logik* agrega: “los principios (*Grundsätze*) son intuitivos o discursivos. Los primeros pueden ser expuestos en la intuición (*Anschauung*) y se llaman axiomas (*axiomata*); los últimos se pueden expresar sólo mediante conceptos y pueden ser llamados *akroamata* (*akroamata*). [Ahora bien], los principios analíticos no son axiomas, porque son discursivos. Y los principios sintéticos, por su parte, sólo son axiomas si son intuitivos”<sup>45</sup>. Principio es, por lo tanto, aquel conocimiento primero que, como tal, es inmediatamente cierto y que no necesita una demostración directa (aunque sí una indirecta). La Foronomía, al ser como la geometría una ciencia de la intuición, ha de poseer, por lo tanto, estos principios específicos que son los axiomas. Por su parte, el teorema (*Lehrsatz*) requiere siempre una demostración directa, para lo cual necesita ser construido en la intuición (cf. Vuillemin, 1955, p. 38 y KrV A737 / B765).

El axioma de la Foronomía, en tanto que principio, contiene en sí el fundamento (*Grund*) de los juicios foronómicos. Este principio fundamental de la Foronomía es la relatividad del movimiento. En la observación a este axioma (*Ak.*, 487) Kant sostiene que para que sea posible tener experiencia de un movimiento "será necesario que no sólo el cuerpo, sino también el espacio en el que se mueve, sean objetos de la experiencia externa y, por lo tanto, que sean materiales". Como se vio en §4, un espacio empírico es material y móvil, porque es designado por los cuerpos percibidos, y el espacio absoluto no es susceptible de ser experimentado y, por lo tanto, no forma parte de la experiencia actual y concreta del movimiento. El espacio empírico, al nivel de la Foronomía, es por lo tanto relativo. Es relativo porque nunca podrá determinarse si a un espacio dado, por más extenso que sea, le corresponde otro aún más amplio respecto al cual pueda decirse que se encuentra o no en movimiento (cf. *Ak.*, 488), por lo que "debe ser completamente indiferente para toda experiencia y para todas sus consecuencias si quiero considerar en un espacio inmóvil un cuerpo en movimiento, o si lo quiero considerar en reposo y el espacio moviéndose en sentido contrario con la misma velocidad" (*ib.*). Es fácil comprobar intuitivamente este principio, si consideramos el esquema sobre el que se basa (Fig. 2).

---

<sup>44</sup> *Logik*, §34, en Eisler 1977, entrada “Grundsatz”, p. 229.





**Figura 2**

En el caso 1 suponemos el sistema referencial S1 como inmóvil y el cuerpo C como moviéndose en él, es decir, como cambiando su relación espacial respecto a S1 a través del tiempo. En el caso 2 suponemos en cambio que S1 está en movimiento<sup>46</sup>, para lo cual debemos ponerlo en referencia a un sistema referencial espacial S2 más amplio respecto al cual se pueda decir que S1 va igualmente cambiando de relación espacial a través del tiempo, y que lo hace en la dirección contraria a la de C en el caso 1. De esta forma, el movimiento foronómico de C, es decir, la variación de su posición a través del tiempo con relación a S1 es exactamente igual que en el caso 1, y esto de tal forma que incluso podría ocurrir que según las velocidades de S1 y C, C estuviese en reposo con respecto a S2. Es fácil observar que para la experiencia del movimiento foronómico la variación de la velocidad es indiferente, pues ya sea que C, en el caso 1, o S1, en el caso 2, se muevan más o menos rápido el resultado es el mismo: ambos movimientos de C en relación a S1 siguen siendo foronómicamente idénticos. La única diferencia, dice Kant, entre los movimientos<sup>47</sup> de C en 1 y 2, estriba en "la ligazón que queremos darle en nuestro entendimiento" (Ak, 488), es decir, si queremos representarlo como S1 inmóvil y C moviéndose en él o, al revés, C inmóvil y S1 moviéndose en la dirección contraria (a la dirección de C en la opción anterior).

La relatividad del movimiento foronómico va de la mano con uno de los problemas

<sup>45</sup> En Eisler, ib.

<sup>46</sup> En cada uno de estos casos deben considerarse los tres elementos (C, S1 y S2) como independientes entre sí. De tal modo que el movimiento de S1 (en el caso 2) en una cierta dirección ha de ser representado en la intuición sin considerar que a "causa" de ello el cuerpo C deba moverse junto con S1, porque eso implicaría considerar una fuerza como causa del movimiento de C, actividad dinámica que no pertenece al estudio foronómico del movimiento.

<sup>47</sup> Son movimientos de C, porque en ambos casos C cambia su relación con el espacio (S1) a lo largo del

centrales de la física clásica newtoniana, a saber, el del movimiento aparente. En efecto, la ciencia no se contenta con determinar el movimiento puramente aparente de un cuerpo, como por ejemplo, el movimiento del Sol de oriente a poniente, sino que busca establecer el *verdadero* movimiento de los astros: para el físico no es indiferente establecer que, por ejemplo, la Tierra se mueve en relación al Sol y no el Sol en relación a la Tierra. Sin embargo, en Foronomía no hay ningún criterio que permita establecer el movimiento *real* y *verdadero* de los cuerpos<sup>48</sup>, pues el fenómeno del movimiento es, en esta ciencia, la mera relación cuantitativa de espacios relativos respecto a un móvil en el tiempo (ya que en ella se ignora toda determinación cualitativa y, por tanto, real, del cuerpo. Cf., §2), por lo que las leyes foronómicas han de poder aplicarse incluso al mero movimiento ilusorio; por ejemplo, al de aquellos objetos que se ven ‘pasar’ a través de la ventana de un automóvil en movimiento pero que sabemos que ‘en realidad’ están inmóviles. Así, el árbol que se ve al costado del camino ha de considerarse como un punto y el espacio del automóvil como el sistema de referencia, y de esta forma foronómicamente se puede decir que el punto-árbol varía su relación posicional con respecto al espacio-automóvil en el tiempo, fenómeno para el cual es completamente indiferente considerar al punto-árbol como estando en movimiento y al espacio-automóvil como estando en reposo o a la inversa.

Por su parte, el teorema (Lehrsatz) de la Foronomía se formula de la siguiente manera: "La composición de dos movimientos de un solo y mismo punto sólo puede ser pensada si uno de los dos es representado en el espacio absoluto, mientras que para el otro se representa, como formando uno solo con el primero, un movimiento en un espacio relativo que se produce con la misma velocidad y en dirección contraria" (Ak., 490). Como tal, este teorema debe ser demostrado mediante la construcción del concepto de composición del movimiento, es decir, mediante la exposición (Darstellung) *a priori* en la intuición de un movimiento que resulte de la unión de dos movimientos en un solo móvil (cf. Def. 4, Ak., 486): lo que se pide es su demostración *físico-matemática*.

Ahora bien, la posibilidad de esta demostración descansa tanto en la relatividad como en el desdoblamiento del espacio, posibilidad que, por ejemplo, el cartesianismo no podía asumir puesto que reconocía tan sólo un tipo de extensión que, a fin de cuentas, era equivalente a la extensión de la materia. D'Alembert hace la crítica de la concepción cartesiana del movimiento basándose en una concepción prácticamente idéntica a la kantiana. Según él, basarse en el

---

tiempo, y esta variación es idéntica en 1 y 2.

<sup>48</sup> Sobre el problema de los movimientos aparentes y el modo como este problema influye en la filosofía kantiana, cf. Friedman, "The metaphysical foundations of newtonian science", en Butts (editor), 1986.

principio de los cartesianos, a saber, en el "no [distinguir] ningún espacio distinto del de los cuerpos y [considerar] la extensión y la materia como una misma cosa" hace que el movimiento sea "la cosa más difícil de concebir". Y contra este principio sostiene que

para tener una idea clara del movimiento, *no se puede dejar de distinguir al menos mentalmente dos tipos de extensión*: una que sea considerada como impenetrable y que constituya lo que se llama propiamente los cuerpos; la otra que, siendo considerada simplemente como extensión, sin examinar si es impenetrable o no, sea la medida de la distancia de un cuerpo a otro, y cuyas partes, consideradas como fijas e inmóviles, puedan servir para juzgar sobre el reposo y el movimiento de los cuerpos.<sup>49</sup>

Si obviamos el concepto de impenetrabilidad que se usa aquí (pues, en términos kantianos, pertenecería propiamente a la Dinámica y a la Mecánica) d'Alembert expone una concepción idéntica a la de Kant, cuyo núcleo central radica en el desdoblamiento del espacio. Para Kant, la Foronomía es "una doctrina de la composición de los movimientos de un solo y mismo punto según su dirección y velocidad" (Def. 5, Obs., Ak, 489), pero además la Foronomía es igualmente "la teoría pura (mathesis) de la cantidad de movimiento" (ib.), todo lo cual quiere decir que el modo como ella ha de mostrar la composición del movimiento en la intuición ha de seguir el paradigma de la composición de una cantidad en general. Y esto, por su parte, es posible sólo mediante la adición de lo homogéneo, de manera que, "como nada es homogéneo al movimiento sino el movimiento mismo" (ib.), la determinación puramente cuantitativa de la materia en tanto que móvil en el espacio no puede hacerse sino mediante la composición de su movimiento. Pero debe tenerse bien presente que esta composición del movimiento, que implica el mostrar cómo dos o más movimientos unidos pueden *producir* otro movimiento, hace abstracción de todas las demás propiedades del móvil y también de todo otro móvil en el espacio, por lo que también se hace abstracción de toda acción o fuerza que pueda incidir en el punto foronómico. Por lo tanto, cuando se dice que dos o más movimientos 'producen' otro cuando se consideran como componentes no se hace alusión a ningún concepto de causa y consecuencia, vale decir, de acción física.

Teniendo esto presente y considerando todas las anteriores características del estudio

---

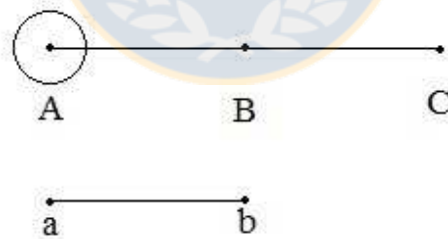
<sup>49</sup> D'Alembert, J. *Traité de dynamique*. En Vuillemin, 1955, p. 64.

foronómico, se puede comprender fácilmente que todos los movimientos foronómicos *posibles* se clasifiquen en dos grandes géneros: 1) aquellos cuyos movimientos componentes se producen en una misma línea, que no puede ser sino recta, y 2) aquellos cuyos movimientos componentes se producen en líneas distintas, las cuales, por lo mismo, forman un ángulo cualquiera entre sí. Ahora bien, estas dos formas de movimientos pueden aplicarse de tres maneras distintas a un cuerpo o punto foronómico, de donde resultan los tres casos paradigmáticos, cuya exposición y demostración prueba a la vez el teorema de la composición del movimiento y la validez de este para todos los movimientos foronómicos posibles:

- 1) dos movimientos (de igual o distinta velocidad) unidos en un cuerpo *en la misma dirección* que deben determinar un movimiento compuesto; 2) dos movimientos del mismo punto (de igual o distinta velocidad) unidos *en dirección contraria* que, mediante su composición, deben formar un tercer movimiento *en la misma línea*; 3) dos movimientos de un punto, con igual o distinta velocidad, pero *en líneas distintas* que encierran un ángulo, deben ser considerados como combinados (Ak., 489-490).

En lo que sigue se exponen las tres demostraciones kantianas.

*I. Demostración del primer caso*<sup>50</sup>:



**Figura 3**

Lo que se pide es que dos velocidades sean representadas (*vorgestellt werden*) como contenidas en una sola. Sean AB y ab las representaciones de esas dos velocidades, consideradas como

<sup>50</sup> Los diagramas de las figuras 3 y 4 reproducen los del propio Kant, numerados como figuras 1 y 3 en la edición de los *MAN* de K. Pollok (Ak., 490 y 492), los cuales no incluyen la convención actual de indicar la dirección del movimiento cuando se trata de representar vectores. Esta carencia no implica, sin embargo, dificultad alguna para comprender las explicaciones kantianas.

iguales ( $AB = ab$ ). Kant sostiene que ellas "no pueden ser representadas a la vez en un único y mismo espacio (sea el absoluto o el relativo) y en el mismo punto" (Ak, 490). La razón que da es la siguiente. Las líneas AB y ab son en realidad "los espacios que ellas [las velocidades] recorren en tiempos iguales", de manera que la composición de los *espacios*, es decir, su suma, considerando  $ab = BC$ , es tal que la línea AC debería expresar a la vez la composición o suma de las velocidades. Pero no lo hace. Aquí Kant introduce la parte principal de su argumento, la cual es en gran parte desconcertante y difícil de comprender<sup>51</sup>. La suma de los espacios no expresa la suma de las velocidades, porque, dice Kant, "las partes AB y BC, cada una por sí misma [pero siempre en tanto que partes de la línea], no representan la velocidad = ab, [y esto] porque ellas no son recorridas en el mismo tiempo que ab" (ib.). Esta es, sin duda, una afirmación sorprendente porque desde un principio se estableció que  $AB=ab$ , y luego se dice además que  $BC=ab$ , premisas de las cuales es lógico concluir que  $AB+BC=ab+ab=2ab$ , es decir, el doble de ab, que es lo que se pide, pero Kant niega esta conclusión, dando la impresión de que con ello se contradice a sí mismo. Pero la negación de Kant tiene efecto cuando las premisas se consideran no expresiones *del espacio* simplemente, sino de las *velocidades* (espacio/tiempo). Si esto es efectivamente así, entonces la línea doble AC, recorrida en el mismo tiempo que la línea ab, "no representa tampoco la velocidad doble de esta última", es decir, no representa dos velocidades como contenidas en una sola, que era lo que al comienzo se pedía. Los fundamentos de esta idea se encuentran en la Observación 2 del teorema (Ak., 493). En ella se dice que cuando se asume que la velocidad se puede representar mediante magnitudes extensivas (como las líneas geométricas) se introduce una idea que no es por sí misma comprensible, a saber,

que dos velocidades iguales se dejan unir de la misma forma que dos espacios iguales, y no es claro por sí mismo que una velocidad dada consista en velocidades más pequeñas y una rapidez en lentitudes (*Langsamkeiten*) de la misma manera en que un espacio consiste en espacios más pequeños; porque las partes de la velocidad no son externas unas a otras como las partes del espacio (Ak., 493).

La velocidad, dice Kant, es una magnitud *intensiva*, mientras que las representaciones espaciales (como la línea) son magnitudes *extensivas* (cuya característica consiste en que el todo se forma a partir de partes que son externas entre sí). Y el problema está, por lo tanto, en saber cómo

---

<sup>51</sup> Bennett, por ejemplo, parece reconocer verse superado (defeated) por la argumentación kantiana, cf.

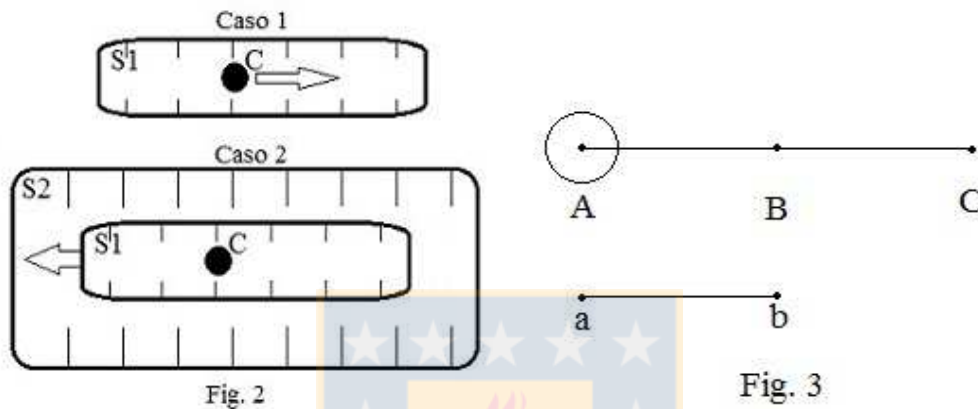
representar (construir) extensivamente una magnitud que es intensiva, considerando que no es posible hacerlo al modo como se componen normalmente las magnitudes extensivas (uniendo de manera externa una parte a otra hasta completar el todo). Por otra parte, la misma forma de expresar el problema es ya ambigua, porque cuando se sostiene que el doble de una velocidad designada según una magnitud extensiva  $AB$  es ciertamente  $2AB$ , es decir, *dos veces*  $AB$ , no se hace con ello sino una suerte de juicio analítico, porque "doble" y "dos veces" es en verdad lo mismo. Ahora, si se asume que uno de esos componentes de  $2AB$  es igual a  $BC$  se puede decir que dos veces  $AB=AB+BC=AC$ . Pero con esto se pasa por sobre el paso decisivo de la demostración *intuitiva* (es decir, de su construcción). La velocidad doble sólo es clara desde un punto de vista meramente analítico (2 veces = doble) y aritmético ( $2AB=AB+AB$ ). Ello no asegura, no obstante, la comprensión del concepto de adición de velocidades. La forma en que en general se representa la suma de velocidades de manera extensiva es mediante una construcción *mecánica*, la cual, sin embargo, supone el concurso de fuerzas que actúan como causas del movimiento resultante, el cual expresaría la suma de, en este caso, las velocidades dadas. Pero lo que Kant tiene en mente no es la *producción* dinámica de una tercera velocidad a partir de dos velocidades iguales dadas. Esto no sería más que evadir el problema de la representación puramente foronómica. Y, por su parte, como ya se vio, la representación puramente geométrica es deficiente. En la Figura 3 la línea  $ABC$  no representa la suma de los *vectores*  $AB$  y  $BC$ , sino sólo de los *segmentos de recta*  $AB$  y  $BC$ . Al final de la 2da. Observación Kant agrega el criterio decisivo para evaluar la pertinencia de la construcción del concepto de la suma de dos velocidades. Se trata de la *congruencia* geométrica, a lo cual hay que agregar lo que añade en la 3ra. Observación (Ak., 495), a saber, que tanto este primer caso de composición foronómica de movimiento como los otros dos siguientes pueden, en última instancia, ser reducidos, desde un punto de vista matemático, al tercer caso, el cual considera la composición de dos movimientos cuyas direcciones forman un ángulo. Según esto, nuestro primer caso podría representarse de esta manera "si el ángulo que encierran los dos movimientos dados es pensado como *infinitamente pequeño*" (ib.). Seguramente con esto Kant está haciendo alusión a la construcción geométrica basada en el cálculo infinitesimal. La geometría infinitesimal puede ciertamente representar *matemáticamente* la suma de vectores, pero la intuición en la que se basa, que es más bien un apoyo para lo decisivo que son los cálculos, al ser a fin de cuentas una intuición puramente geométrica, no es tampoco capaz de satisfacer el criterio de *congruencia* que exige la

---

Bennett, 2009, p. 14: "The preparer of this version of the text is defeated by what comes next..."

representación intuitiva de la composición del movimiento.

De todo lo anterior Kant concluye que "la composición de dos velocidades en una dirección y *en el mismo espacio* no se puede representar (darstellen) intuitivamente" (ib., énfasis de Kant). La expresión "en el mismo espacio" se puede entender como "en el mismo plano", y, en efecto, en la Figura 3 las líneas utilizadas están todas producidas en un único espacio o plano, y lo mismo hace la geometría infinitesimal para representar geoméricamente la suma vectorial.



La solución de este problema pasa, pues, por la posibilidad de desdoblar el espacio y con ello de poder asignar *dos movimientos a un mismo punto móvil*, para lo cual se recurre al axioma y al teorema de la Foronomía, gracias a los cuales se puede considerar un cuerpo A (correspondiente al cuerpo C en la Figura 2 y al círculo con centro en A en la Figura 3) con velocidad AB como moviéndose en el espacio absoluto (representado por S2 en la Figura 2) y un espacio relativo (S1 en la Figura 2) con velocidad ab, que se sabe es igual a AB, pero en dirección contraria, es decir, como  $ba = CB$  (Figura 3), lo cual "es *exactamente lo mismo* (eben dasselbe) que si yo hubiese dado esta última velocidad al cuerpo [A] en la dirección AB (axioma 1)" (Ak., 491, énfasis mío). La unidad de tiempo dentro de la que transcurre todo el movimiento está también dada por ab, con lo cual se satisface el criterio de congruencia. Por lo tanto, de acuerdo a la solución kantiana, el cuerpo A recorre toda la línea AC, ahora sí, *en el mismo tiempo* que el movimiento-velocidad ab, por lo tanto la velocidad de A es en este caso realmente el doble de ab ( $= 2ab$ ), de lo que se deduce que el movimiento de A sí representa dos velocidades como contenidas en una sola, que era lo que se pedía.<sup>52</sup>

<sup>52</sup> La exposición más extendida de este primer caso se encuentra en el Apéndice 1.

II. Segundo caso:

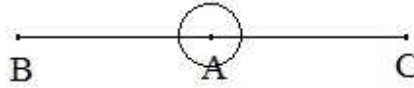


Figura 4

Aquí se pide que dos movimientos que se mueven en la misma línea pero en direcciones contrarias sean unidos en un solo y mismo punto, de lo cual ha de resultar el reposo relativo del cuerpo en movimiento. El razonamiento kantiano es del todo semejante al anterior. La primera parte del argumento muestra la imposibilidad de representar en la intuición la unión (composición) de tales movimientos en un punto considerando tan sólo un espacio. El mecanismo de solución es también el mismo: desdoblamiento del espacio y movimiento del espacio relativo en dirección contraria. De modo que se representa el movimiento-velocidad AB en el espacio absoluto y "en vez de representar el movimiento AC en el mismo espacio absoluto, se representa el movimiento contrario CA del espacio relativo con la misma velocidad" (Ak, IV, 491). De esta forma, el cuerpo que se haya en el punto A posee, según el axioma de la Foronomía, dos movimientos contrarios, a saber, uno en dirección AB (en el espacio absoluto) y otro en dirección AC (en el espacio relativo). Sin embargo, como el cuerpo en A se mueve *a la* vez hacia B y hacia C su posición no se modifica con respecto al espacio relativo AC, por lo que se puede decir que el cuerpo está en reposo en este espacio. Kant concluye: "un cuerpo que se mueve en dos direcciones rectas y contrarias entre sí con igual velocidad está en reposo" (ib.)

En el caso 1 tenemos, pues, dos movimientos de un mismo punto que se suman entre sí y que aumentan la velocidad del cuerpo en cuestión. En el caso 2 tenemos dos movimientos de un mismo punto que se neutralizan entre sí.

III. Tercer caso:

En el tercer caso se pide la composición de dos movimientos de un mismo punto pero ya no en uno de los dos sentidos que permite la línea recta, sino en direcciones que produzcan un ángulo, vale decir, cualquiera de las direcciones posibles (en línea recta) que, bajo este requerimiento, permite la circunferencia. La posibilidad de un tal movimiento está dada, nuevamente, bajo los mismos presupuestos. Y como el *modus operandi* es el mismo que en los casos anteriores he puesto el desarrollo de este caso, con todas sus particularidades, en el Anexo nº2 (ver).



## §6. Reconstrucción de la línea argumentativa

En este punto uno podría preguntarse si acaso es necesaria toda esta teoría de la composición de los movimientos para comprender la producción del movimiento en la intuición, pues, ¿es que acaso no me puedo representar simplemente un punto en movimiento en *el* espacio, por ejemplo, cuando me represento la ley de inercia? Responder esta pregunta me permitirá a la vez reconstruir el hilo conductor de la argumentación principal de la Foronomía, según lo que creo que son los puntos más relevantes, con el objetivo de aprehender el punto de vista general, que será necesario retener para la segunda parte de este primer capítulo. Propongo, pues, la siguiente línea argumentativa: 1) El movimiento intuitivo es completamente indeterminado; 2) El movimiento intuitivo es *por lo tanto* compuesto; 3) Todos los movimientos compuestos se reducen a tres casos paradigmáticos.

1) *El movimiento intuitivo es completamente indeterminado.* ¿Qué significa el movimiento de un punto en *el* espacio? Al menos implica que se toma este espacio como algo absoluto (fijo) y el punto como en movimiento. El espacio así pensado debería, pues, tener algo como unas coordenadas absolutas. Pero he aquí que estas coordenadas absolutas son imposibles de intuir, y en consecuencia el espacio absoluto no es en absoluto dable (ni en la experiencia, ni en la intuición). Es, más bien, como se vio más arriba, sólo un espacio pensable, porque su carácter es tal que, como Idea de la razón, no puede ser nunca un espacio (dado) último, sino más bien siempre tan sólo el *concepto* de un espacio más amplio que cualquiera que sea dado. El primer paso de la argumentación foronómica se centra, pues, en relativizar el espacio absoluto a la vez que permitir su uso en tanto que mera Idea formal. Por lo tanto, el supuesto movimiento que se imaginaba en el espacio absoluto, que es al que hacía alusión la pregunta anterior, en Foronomía no significa nada más que la variación (*Veränderung*) de las relaciones espaciales del cuerpo con el espacio relativo en el tiempo. Y estas variaciones pueden conseguirse tanto si *suponemos* el cuerpo como moviéndose en el espacio con cierta dirección, como si, a la inversa, *suponemos* que el espacio es el que se mueve, en la dirección contraria, con la misma velocidad, mientras que el cuerpo se mantiene en ‘reposo’.

El movimiento en el espacio absoluto es indeterminable *como movimiento* y, por lo tanto, imposible. De manera que el movimiento se determina siempre con respecto a un cierto espacio

que hace las veces de sistema de referencia. Ahora bien, es esta relatividad de lo que se considere en movimiento, que produce los mismos resultados en las posibles formas de comprender un movimiento (es decir, hace posible que ambos casos expresen la misma variación espacial) la que nos lleva al segundo punto.

2) *El movimiento intuitivo es compuesto.* Para poder decir que un espacio se mueve es necesario considerar otro espacio mayor respecto al cual aquél se pueda asumir como móvil. De esta forma, se obtienen tres planos distintos de la extensión (Figura 2), interactuando relativamente entre sí: un sistema de referencia espacial mayor S2, un espacio S1 relativo respecto a S2 y un cuerpo C cuyo estado es relativo tanto respecto a S1 como a S2. Evidentemente podrían incluirse tantos espacios como se quisiera, y ello a causa de la naturaleza lógica de la Idea de espacio absoluto, gracias a la cual podemos pensar siempre uno más amplio. Pero es también evidente que para determinar los movimientos fundamentales, que expresan las propiedades de todos los otros movimientos posibles (foronómicamente posibles) no es necesario recurrir más que a estos dos tipos de espacios S1 y S2; basta, por lo tanto, con el desdoblamiento del espacio.

Ahora bien, que la variación de C en relación al espacio a lo largo del tiempo se establezca justamente respecto a la relatividad de S1 (vale decir, a su ser potencialmente móvil) implica que en C pueden incidir, determinando *su* movimiento, otros movimientos, es decir, más movimientos que su ‘movimiento’ no compuesto<sup>53</sup>. Así, el movimiento de C puede verse afectado, aunque no al modo como una causa produce su efecto, por el movimiento de S1, de tal modo que el movimiento de C sea la suma del movimiento (anterior) de C y el de S1. De este modo, el movimiento de S1 puede tanto aumentar como retardar el de C, dependiendo de la dirección en que ocurra. De esto se siguen dos cosas importantes: 1) se concluye que foronómicamente el movimiento de C *ha de ser siempre un movimiento compuesto*, pues no existe ni puede existir foronómicamente *el* movimiento de C, esto es, su movimiento absoluto. En otras palabras, cualquier representación puramente cuantitativa de C como moviéndose en el espacio intuitivo es una representación relativa en donde  $\underline{C} = C_m + S1_o = S1_m + C_o$ <sup>54</sup>. La relación foronómica entre el espacio relativo y el móvil es conmutativa. El vector velocidad de C es totalmente indeterminado, pues sin espacio absoluto no hay direcciones ni sentidos absolutos en el espacio. Y es esta indeterminación la que tiene como consecuencia la reducción de la

<sup>53</sup> En realidad, en Foronomía, no se puede hablar propiamente del movimiento *de* C o *de* S1.

<sup>54</sup> La negrita subrayada indica calidad de vector; el subíndice *m* indica la propiedad de movimiento, y el subíndice *o* indica velocidad relativa 0, por lo tanto, reposo.

composición de todos los movimientos foronómicos posibles a sólo tres movimientos paradigmáticos, que, como ya han sido descritos en el párrafo anterior, paso ahora tan sólo a indicarlos.

3) *Todos los movimientos compuestos se reducen a tres casos paradigmáticos.* I) C y S1 ocurren en la misma dirección y sentido.; II) C y S1 ocurren en la misma dirección pero en sentidos opuestos; III) C y S1 ocurren en direcciones y sentidos que forman un ángulo.

## § 7. Conclusión sobre la Foronomía

La ley del paralelogramo (ver Anexo 1), tal como se la postula en Mecánica, para la suma de velocidades o de cualquier otra magnitud vectorial<sup>55</sup> expresa ciertamente "una ley natural de las fuerzas motrices (bewegender Kräfte)". Sin embargo, en absoluto (gar nicht) puede ser este el tema "cuando la pregunta solamente consiste en cómo el concepto de velocidad es construido como una magnitud (als eine Größe)" (Teor., Obs., 2, Ak., 494). La suma de vectores, ya que asume el concurso de fuerzas motrices, se realiza más bien en virtud de una construcción *mecánica*, y lo que Kant busca es mostrar cómo es posible una construcción solamente, o completamente, *matemática* del movimiento, que es la única que puede hacer intuitivo (anschaulich) "lo que el objeto *sea* (como *quantum*)", sin considerar "cómo puede ser *producido*, por la naturaleza o por el arte, mediante ciertas fuerzas o instrumentos" (ib.)<sup>56</sup>. En la construcción mecánica el movimiento resultante se produce por medio de "instrumentos o fuerzas"; en la construcción matemática, "sólo por medio del movimiento del espacio, que concuerda congruentemente (kongruiert) con uno de los dos movimientos dados" (Ak., 495)<sup>57</sup>.

Dado que la Foronomía responde al primero de los cuatro grupos de categorías del entendimiento (es decir, al de la cantidad)<sup>58</sup>, el concepto de materia se ha reducido al de

---

<sup>55</sup> Por ejemplo, tal como se la utiliza en los *Principia* de Newton en el pasaje citado en el Anexo 1.

<sup>56</sup> "[...] man muß bewegende Kräfte und Erzeugung einer dritten Bewegung aus zwei vereinigten *Kräften* zum Grunde legen, welches zwar die *mechanische* Ausführung dessen, was ein Begriff enthält, aber nicht die *mathematische Konstruktion* derselben ist, die nur anschaulich machen soll, was das Objekt (als Quantum) *sei*; nicht wie es durch Natur oder Kunst vermittelt gewisser Werkzeuge und Kräfte *hervorgebracht* werden könne".

<sup>57</sup> "[...] nur vermittelt der Bewegung des Raums, die mit einer der zwei gegebenen Bewegungen kongruiert".

<sup>58</sup> El tratamiento específico de la relación entre la Foronomía y el concepto o categoría de cantidad es el

movimiento y éste, a su vez, al de velocidad, por lo que "la velocidad es, entonces, el concepto central de la Foronomía" (Vuillemin, 1955, p. 72), entendiendo que la velocidad contiene en sí tanto el concepto de rapidez (magnitud de la velocidad) como el de dirección. Tanto la rapidez como la dirección deben, pues, ser expuestas *en tanto que cuantificables*, vale decir, en tanto que susceptibles de ser numeradas y medidas, y, por ende, combinadas según las leyes de combinación numérica. La biología y la química (en la época de Kant) y, por otro lado, la ciencia del alma no pueden aplicar la matemática a sí mismas porque no pueden ser reducidas a construcciones matemáticas, cuantitativas. El movimiento, no siendo *en realidad* una magnitud meramente extensiva sino intensiva, es susceptible, sin embargo, de representarse según las leyes de la pura cantidad extensiva y, por lo tanto, de ser cuantificado. Construcción matemática, magnitud extensiva y "cuantificabilidad", como propiedades de una representación *a priori* en la intuición, son todos conceptos a fines que apuntan a lo mismo, a saber, a la posibilidad de la aplicación matemática, es decir, a la posibilidad de formular una ciencia matemática de lo cuantificado.

La Foronomía, por lo tanto, ha de ser entendida "no como doctrina pura del movimiento (*reine Bewegungslehre*), [porque ello indicaría que la Foronomía determinaría la totalidad del concepto de movimiento, lo cual no es el caso], sino simplemente como doctrina pura de las magnitudes del movimiento (*reine Größenlehre der Bewegung*)" (Obs. 3, Ak., 495) y, como tal, es la base que hace posible una ciencia matemática del movimiento. Por ende, todas las determinaciones nuevas del concepto de materia, que se sumen al de materia como móvil en el espacio, han de presuponer como condición necesaria esta *doctrina pura de las magnitudes del movimiento*.

Estos dos últimos puntos: la Foronomía como teoría que hace posible la aplicación de la matemática al movimiento y la Foronomía como condición previa y necesaria para la determinación del concepto general de materia en base a los otros momentos del análisis de este concepto de materia en general, serán retomados en el capítulo final de este trabajo, después de introducirnos en los elementos metafísicos que, según la teoría kantiana, son los que hacen *posible* la doctrina pura del movimiento foronómico, que es lo que se verá en capítulo siguiente.

## CAPÍTULO 2. AXIOMAS DE LA INTUICIÓN

### § 8. Foronomía y Axiomas de la intuición

El objeto de la ciencia de la naturaleza es el cuerpo natural, físico. La naturaleza es el conjunto de los fenómenos y, como tal, constituye el mundo común al científico y al hombre de la vida cotidiana<sup>59</sup>. De este modo, preguntarse qué es el cuerpo natural, es decir, el objeto de la física-matemática, es equivalente a preguntarse qué es el objeto empírico o el ente de la experiencia<sup>60</sup>. Por lo tanto, lo que la Foronomía establece no es la determinación del solo cuerpo físico sino que, junto con ello y por la misma razón, es a la vez *la determinación foronómica del objeto empírico en general*. El punto de vista foronómico considera el cuerpo físico sólo según su movilidad, esto es, según la variación de su relación con respecto al espacio a lo largo del tiempo, y tanto esta relación como su variación son determinables numéricamente, cuantitativamente.

La Foronomía, la reducción y el estudio puramente cuantitativo del objeto empírico, es posible, según la teoría kantiana, no porque simplemente los científicos hayan querido interpretar matemáticamente los objetos del mundo (y el mundo mismo) utilizando la matemática como mero modelo de interpretación, sino más bien porque se basa en un principio puro del entendimiento, es decir, en un principio *a priori* de la objetividad *de los objetos*<sup>61</sup>. Este principio es el que da origen y rige al primer grupo de categorías: el de la cantidad. A este principio Kant lo llama "Axiomas de la intuición", expresión que debe ser entendida, dado que Kant le ha puesto el nombre "considerando más su aplicación que su contenido" (cf., B 202), más bien como "principio de los axiomas de la intuición", pues, como tal, es aquel elemento que hace posible todo axioma. Pero, qué sea un axioma se puede colegir, como ya señalamos más arriba, de lo que Kant sostiene en los párrafos §§ 35-36 de la *Lógica*: "Los principios (Grundsätze) son o intuitivos o discursivos. Los primeros pueden ser expuestos (darstellen) en la intuición (Anschauung) y se llaman axiomas (axiomata); los últimos pueden ser expresados sólo mediante conceptos y pueden ser llamados acroamas (acroamata) [...] Los principios analíticos no son axiomas, porque son discursivos. Y los principios sintéticos sólo son axiomas si son intuitivos"

<sup>59</sup> Cf. Heidegger, 2011, pp. 138-9 y Torretti, 2005, p. X.

<sup>60</sup> En una carta a Lambert (de 1765) Kant habla de unos *metaphysische Anfangsgründe der natürlichen Weltweisheit* (Ak., X, p. 53, en las *Anmerkungen*, 1977, p. 636), es decir, de los principios metafísicos del conocimiento natural *del mundo*.

<sup>61</sup> Esta noción de "objetividad de los objetos" la tomo de Heidegger, 2011 (*passim*), porque me parece especialmente apropiada para mantener presente la función de los principios del entendimiento puro en la

(en Eisler, 1977, p. 229). En este sentido, los axiomas son principios inmediatamente conocidos (unmittelbar gewiß) y, como tales, se encuentran sólo en la matemática, no en la filosofía, "porque un principio sintético que resulta de meros conceptos jamás puede ser conocido [o ser evidente] de manera inmediata [...]. Los principios discursivos no son, por tanto, en absoluto intuitivos, es decir, axiomas. Aquellos demandan siempre una deducción<sup>62</sup>, mientras que estos pueden prescindir completamente de ella" (Eisler, 1977, p. 56. Kant B761). Se entiende, por tanto, que el *principio* (Grundsatz) de los *axiomas de la intuición* no es un axioma sino un principio que resulta de conceptos (ein Grundsatz aus Begriffen), es decir, discursivo. Es un principio discursivo sobre principios intuitivos.

Por su parte, el cuerpo físico, la materia, sólo puede darse *a posteriori*, pero necesariamente según los elementos que hacen posible su donación. Por eso hay un discurso general sobre la materia que se puede hacer *a priori*, y por eso también puede haber reconstrucción del concepto de materia de forma *a priori*, pues, según la conocida fórmula kantiana, la razón sólo puede conocer de la naturaleza lo que ella misma ha puesto *a priori* en ella. Ahora bien, como tal objeto empírico la materia sólo puede darse por medio de la afección de la sensibilidad, y ello en virtud de una *acción o movimiento*. De ahí que Kant diga que conocemos la materia sólo por medio de fuerzas<sup>63</sup>, es decir, *dinámicamente*, como cosa activa o actuante. Pero dado que el movimiento es el modo como la materia impacta la sensibilidad, hace de la materia lo real del fenómeno (*realitas phaenomenon*). Pues, lo real es lo que existe como objeto de sensación y percepción y, por ende, lo que ha de ser distintivo de la materia (en contraste, por ejemplo, con los objetos meramente matemáticos) es justamente su realidad, su existencia. Ahora bien, este carácter real no concuerda con la categoría de la cantidad, que es la que ahora nos concierne bajo el principio de los axiomas, sino con la de la cualidad y su principio correspondiente, según el cual la materia posee una cantidad intensiva (un grado). Lo intensivo en la materia es cualitativo, mientras que lo cuantitativo, como vimos, es extensivo. El punto que quiero destacar es que, por lo tanto, *sólo hay materia si hay cualidad intensiva*. ¿Cómo entonces el análisis foronómico, que deja de lado toda cualidad, puede seguir siendo un análisis *de la*

---

teoría kantiana.

<sup>62</sup> En el lenguaje kantiano (tomado del lenguaje de los juristas del siglo XVIII) "deducción" no significa el proceso lógico o matemático que acostumbramos a asociar a esta palabra. Con ella Kant se refiere más bien a una *justificación*.

<sup>63</sup> "Sólo conocemos la sustancia en el espacio a través de las fuerzas que actúan en el mismo, sea impulsando hacia él otras fuerzas (atracción), sea impidiendo que penetren en él (repulsión e impenetrabilidad). No conocemos otras propiedades que constituyan el concepto de sustancia que se manifiesta en el espacio y que llamamos materia" (KrV, A 265 / B 321).

*materia?*

En realidad, la Foronomía no puede dejar de lado lo cualitativo, pues si lo hiciese no sería entonces otra cosa que pura geometría. Su estudio busca más bien mostrar cómo la cantidad, lo matemático, pertenece *también* a la entidad real, intensiva, y que, de esta manera, la matemática puede aplicarse al objeto físico-empírico.

Recordemos ahora que, para Kant, nosotros como seres humanos poseemos un modo de comprender el mundo, y de tener experiencia de él, determinado por nuestra propia constitución interna, esto es, básicamente según intuiciones y conceptos. Uno de estos conceptos estructurales es el de la cantidad, según el cual todo lo que nos podamos representar en la intuición (sea empírica o pura) ha de estar *necesariamente* determinado por cantidades o magnitudes. De este modo, la materia no puede presentarse ante nosotros sino por la determinación de la cantidad. La Foronomía, por lo tanto, no haría sino exponer *in extenso* el modo como la categoría de la cantidad determina la materia. La exposición de la Foronomía (y cada una de las otras partes de los *MAN* respecto a cada una de las restantes categorías) es, por ende, un ejemplo de la aplicación categorial. Pero un ejemplo no en el sentido de mero caso particular, sino en el de *concretización* de la categoría. La Foronomía muestra lo que la categoría de la cantidad, en virtud de su principio, hace con las impresiones empíricas particulares de toda experiencia del mundo sensible externo o espacial. En este sentido la Foronomía contendría, pues, el complemento empírico de la exposición trascendental de la categoría de la cantidad y su principio. Así, Kant (A159 / B198):

Todas las leyes de la naturaleza, sean las que sean, se hallan sometidas a principios más altos (höheren) del entendimiento, ya que *las primeras no hacen más que aplicar los segundos a casos fenoménicos particulares*. Son, pues, los principios del entendimiento los que suministran el concepto, el cual incluye la condición y el exponente, por así decirlo, de una regla general. Es, en cambio, la experiencia la que proporciona el caso que se halla sometido a la regla.

De este modo, en la Foronomía se hace el trabajo concreto de aplicar la regla del entendimiento al caso empírico particular.

Según todo lo dicho no extrañará, por lo tanto, el enunciado del principio de los axiomas de la intuición (A162): "Todos los fenómenos son, en cuanto a su intuición, magnitudes

*extensivas*".<sup>64</sup> Como *principio*, debe entenderse así: "todos los fenómenos, si se atiende al modo de ser intuitivos, es decir, de ser dados a un sujeto, *deben necesariamente* ser magnitudes extensivas".

### §9. La demostración del principio de los axiomas

A la enunciación del principio (A162/B202) sigue la "demostración" del mismo. La exposición de esta demostración fue ampliada en la edición B<sup>65</sup> con un párrafo inicial que puede ser considerado como una síntesis extremadamente concisa de todo lo que la *Crítica* había desarrollado hasta ese punto (Estética trascendental, Deducción trascendental y Esquematismo) con vista a la formulación del principio del entendimiento puro. Después de este primer párrafo viene la exposición desarrollada en A. En conjunto, A y B forman un solo argumento. No obstante, como la exposición en A sirve también para aclarar y complementar los conceptos de lo agregado en B, utilizaré este pasaje de la edición B como guía para la exposición de la demostración. Esta es la demostración del principio de los axiomas de la intuición en B (B202-3):

Todos los fenómenos contienen, según su forma, una intuición en tiempo y espacio, la cual yace en el fundamento de todos ellos *a priori*. Por lo tanto, no pueden ser aprehendidos, es decir, recibidos en la conciencia empírica, sino a través de la síntesis de lo diverso, mediante la cual son producidas las representaciones de un espacio o tiempo determinados, es decir, mediante la composición de lo homogéneo y la conciencia de la unidad sintética de este diverso (homogéneo)<sup>66</sup>. Ahora bien, la conciencia de lo homogéneo diverso<sup>67</sup> en la intuición en general, en la medida en que mediante ella deviene en primer lugar (zuerst) posible la representación de un objeto (Objekt), es el concepto de una magnitud (*quantum*). Por lo tanto, la percepción misma de un objeto (Objekt), en tanto que fenómeno, es posible sólo mediante esta

---

<sup>64</sup> Cito la versión de la edición A, que en el texto original se enuncia: "Alle Erscheinungen sin ihrer Anschauung nach *extensive* Größen". La versión de la edición B es ligeramente distinta (B202): "Todas las intuiciones son magnitudes extensivas (Alle Anschauungen sind extensive Größen)".

<sup>65</sup> Para conocer los pormenores de esta ampliación cf., Paton (1965), Tomo II, p. 111 ss. y Sutherland (2004).

<sup>66</sup> "[...] dieses Mannigfaltigen (Gleichartigen)". "Diverso" y "homogéneo" son sustantivos en la frase.

<sup>67</sup> "[...] des mannigfaltigen Gleichartigen". En este caso, Kant usa "mannigfaltig" (diverso) como adjetivo y "Gleichartig" (homogéneo) como sustantivo. Por eso la traducción de Ribas: "diversidad homogénea", que invierte la cualidad de las palabras, no es del todo correcta. Lo central, cuando se trata del puro *quantum*, es



misma unidad sintética de lo diverso de la intuición sensible dada, a través de la cual la unidad de la composición de lo homogéneo diverso es pensada en el concepto de una *magnitud*; es decir, todos los fenómenos son magnitudes, y ciertamente *magnitudes extensivas*, porque en tanto que intuiciones en el espacio o el tiempo deben ser representados mediante la misma síntesis por la cual son determinados el tiempo y el espacio en general.

El principio de los axiomas habla no sólo de magnitud, sino de magnitud extensiva; pero este primer párrafo no se ocupa directamente de magnitudes extensivas. La definición de los términos específicos es introducida con el comienzo de la exposición en A, es decir, con lo que viene después de este párrafo. Por eso, bien observa Paton que al leer la demostración en su forma definitiva tenemos que pasar primero por la prueba antes de llegar a la definición de los términos de la prueba, lo que hace que la demostración esté desarticulada (cf. Paton, 1965, 2, XXXVII, §1). Sin embargo, hay que tomar en cuenta que, como sostiene Sutherland (2004), hay aquí una suerte de argumento en dos etapas, en la primera de las cuales (que corresponde a la cita anterior) se trata de la magnitud en general, y en la segunda, de la magnitud extensiva específicamente; dos partes que se conectan mediante la conclusión de la primera ("es decir, todos los fenómenos son magnitudes, y ciertamente *magnitudes extensivas*").

Por ahora se trata, por tanto, de ver por qué todos los fenómenos son magnitudes; argumento del todo fundamental si consideramos que mediante él se pretende, a la vez, demostrar la posibilidad de aplicar la matemática a los fenómenos, vale decir, la posibilidad radical de una ciencia matemática, o física-matemática, de los fenómenos. Heidegger (2011, p. 209 y ss.) pone en evidencia que la demostración arriba citada se desarrolla según la forma de un silogismo, en el que la mayor empezaría por "todos (Alle)", la menor por "Ahora bien (nun)", y la conclusión por "por lo tanto (also)". Propongo, pues, dividir el argumento en estos tres momentos principales para analizar el contenido de cada uno de ellos.

## **§10. La demostración del principio de los axiomas**

### **Premisa mayor**

*a) Intuición pura, intuición a priori y forma pura de la intuición.*

---

la homogeneidad, no la diversidad. Sobre la necesidad de esta acentuación, cf. Sutherland, 2004.

La primera parte de la premisa mayor de este argumento sostiene: "Todos los fenómenos contienen, según su forma, una intuición en tiempo y espacio, la cual yace en el fundamento de todos ellos *a priori*". Este es el suelo sobre el cual se levanta todo el resto del argumento y su tema central es la intuición, en la medida en que subyace, como *conditio sine qua non*, a todo fenómeno. La parte *intuitiva* del fenómeno es, por lo tanto, lo que debe ser ahora analizado. Fenómeno, según el §1 de la Estética trascendental, es "el objeto (Gegenstand) indeterminado de una intuición empírica" (A20 / B34). Este objeto indeterminado posee una materia y una forma, correspondiendo la primera a la sensación contenida en él, por la cual es dado como objeto empírico, y la segunda a aquello que "hace que lo diverso del fenómeno pueda ser ordenado en ciertas relaciones" (ib.). A lo cual Kant agrega que, por el hecho de que:

aque[le] [elemento] únicamente en el cual pueden ordenarse las sensaciones y ser puestas en cierta forma, no puede ser él mismo a su vez sensación, la materia de todo fenómeno puede sernos dada ciertamente sólo *a posteriori*, pero la forma del mismo debe estar *a priori* dispuesta en el espíritu (Gemüt) para ser aplicada a todos ellos, razón por la cual esta forma puede ser considerada como separada de toda sensación (ib.).

Partiendo del fenómeno, como objeto indeterminado de los sentidos, Kant termina hablando de una forma general *a priori*. No se llega a esta conclusión de manera tan inmediata, como pudiera parecer, al partir de la idea de que todo fenómeno se compone de forma y materia, porque al estar determinado no sólo *a priori* por su forma, sino también *a posteriori* por su materia todo fenómeno ha de presentar siempre una determinación *particular*. Aquél libro sobre la mesa posee su forma particular, lo mismo que la mesa sobre la cual está, etc. Por eso se puede decir que, en el fenómeno, la materia condiciona a su vez (*a posteriori*) a la forma, reduciéndola a una específica forma particular<sup>68</sup>. Pero esta forma determinada, particular, que es la que se nos presenta en sus

---

<sup>68</sup> Esta afirmación es en cierto sentido contradictoria, pues, obviamente la forma es la que debe determinar a toda materia *a priori*. Pero lo que quiero decir es que, a pesar de esta "aprioridad", la forma (general) no es capaz de determinar la forma *específica* que han de adoptar los cuerpos particulares de la experiencia. En otras palabras, se sabe *a priori* que un cuerpo cualquiera ha de estar determinado por la forma general del tiempo y el espacio, pero no específicamente en qué tiempo y en qué espacio; esto es imposible de ser deducido *a priori*, y sólo la experiencia puede enseñarlo. Por eso es que me parece que en un cierto sentido el objeto de la sensación ha de colaborar en la determinación *particular* de la materia. En síntesis: la forma *general* de todo fenómeno está determinada *a priori*; la forma *particular* del mismo, además de basarse en

múltiples posibilidades en la experiencia concreta, no es todavía la forma pura o la forma general de la sensibilidad. Falta, pues, todavía un paso más de la deducción, que sostiene que esta forma particular está, no obstante, basada en esta forma general, simplemente porque ésta es la condición de posibilidad de aquélla. De ahí que, si aquella *forma determinada o particular* pueda tener un origen empírico (una determinación empírica), pues corresponde a algo dado mediante la sensación, esta *forma pura o general*, que es condición de aquélla, no puede ser ya pensada como proviniendo de la experiencia. Por eso Kant afirma: "Según esto, la forma pura de las intuiciones sensibles en general, en la cual es intuita (angeschaut) en ciertas relaciones toda diversidad de los fenómenos, se hallará *a priori* en el psiquismo (Gemüt)" (ib.). Por lo tanto, como todas las intuiciones han de ocurrir mediante la sensibilidad, esta "forma pura de las *intuiciones* sensibles en general" no ha de ser sino la forma pura de la *sensibilidad* que, según la cita, ha de hallarse *a priori* en el psiquismo. Con ello (que es lo importante a observar aquí) se ha pasado, por decirlo así, del objeto al sujeto: lo que se comenzó asumiendo como perteneciente al objeto empírico particular terminó siendo, en su fundamento, una propiedad del sujeto, en este caso, de su sensibilidad. Y de esto resulta un principio fundamental de la Estética, a saber: que la forma pura (general) de los fenómenos *es la misma* forma pura de la sensibilidad. La forma de los objetos es, pues, la forma de la sensibilidad, y viceversa.

Ahora bien, la intuición, por su parte, es definida por Kant como la "referencia inmediata al *objeto*" (cf. A19 / B 33, énfasis añadido. Es importante remarcar que se trata siempre del problema del objeto en general), referencia que ocurre con antelación a todo pensamiento sobre el mismo objeto<sup>69</sup>, y según la cual la relación inmediata que podamos tener con la materia del fenómeno, o sensación, no puede ocurrir sino *a posteriori*; pero por la misma razón, la relación inmediata que podamos tener con la forma pura (general) del fenómeno ha de ocurrir *a priori*. En otras palabras, dado que la forma general de los fenómenos *es* la forma de la sensibilidad, aquélla *está ya dada* en el sujeto *antes* de que sea dado cualquier objeto en la experiencia. Por lo tanto, con antelación a toda donación empírica hay ya una *relación inmediata con el objeto en general*, y una "relación inmediata por anticipado" es justamente una intuición *a priori*. De ahí que Kant sostenga que "esta forma pura de la sensibilidad será también llamada *intuición pura*" (ib.). De esta manera, si de un objeto empírico, es decir, un cuerpo físico, se hace abstracción de todo lo

---

aquella forma general, está determinada (en lo que tiene de específico) sensible o empíricamente, es decir, *a posteriori*.

<sup>69</sup> Para Kant el pensamiento es siempre una actividad mediata, pues debe tener algo en qué pensar, para lo cual, ese algo debe ser previamente dado. La intuición es la que da ese algo al pensamiento.

que se piensa acerca de él mediante el entendimiento (sustancia, fuerza, divisibilidad, etc.) y todo lo que pertenece a la sensación (dureza, color, etc.) queda todavía algo, dice Kant, a saber, "la extensión y la figura" de ese cuerpo, las cuales "pertenecen a la intuición pura que, aún sin un objeto real de los sentidos o de la sensación, tiene lugar *a priori* en el psiquismo como una simple forma de la sensibilidad" (A21 / B35).<sup>70</sup> El mismo razonamiento ha de ser válido en lo referente al tiempo. Tiempo y espacio son, como se sabe, las dos "formas puras de la intuición sensible" (A22 / B36)<sup>71</sup>.

Quisiera ahora llamar la atención sobre esta suerte de ambigüedad con que Kant se refiere al tiempo y al espacio al decir que son a la vez "*formas puras de la intuición*" e "*intuiciones puras*". En la *KrV* Kant no se detiene a distinguir de forma más precisa estas expresiones, pero después, en los *Progresos de la metafísica*, cuando vuelve a repasar y a explicar su teoría de la sensibilidad, agrega algunos elementos que me parecen esclarecedores a este respecto. Ahí leemos lo siguiente (XX, 267):

Una intuición [e. d., una referencia inmediata al objeto] que ha de ser posible *a priori* sólo puede referirse a la forma en la cual el objeto es intuido, pues eso es lo que significa representarse algo *a priori*: *hacerse una representación de ello antes de la percepción*, esto es, antes de la conciencia empírica, e independientemente de ésta. Pero lo empírico en la percepción, esto es, la sensación o impresión (*impressio*), es la

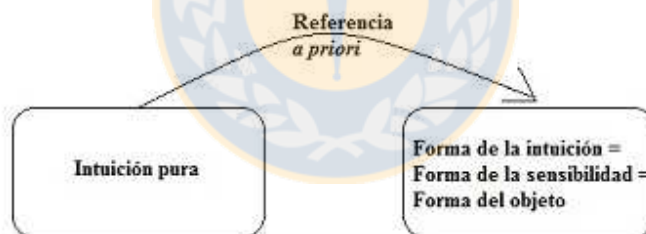
---

<sup>70</sup> Para complementar el conocimiento de la teoría de la sensibilidad, además de la *Estética trascendental* se puede consultar *Los progresos de la metafísica*, XX, 265 ss. y el esclarecedor comentario de Mario Caimi en la Introducción, sobre todo, p. XXXV ss. En lo que respecta a la abstracción mencionada, Kant, con el mismo recurso llega, en otra parte, a una conclusión que podría parecer algo distinta. En efecto, en la Introducción a la *KrV* (B5) sostiene lo siguiente: "Eliminemos gradualmente de nuestro concepto empírico de *cuerpo* todo lo que tal concepto tiene de empírico: el color, la dureza o la blandura, el peso, la misma impenetrabilidad. Queda siempre el espacio que dicho cuerpo, ahora totalmente desaparecido, ocupaba. No podemos eliminar este espacio." Si se elimina el espacio, cosa que se podría hacer sólo mediante una suerte de acto deliberado del pensamiento y en ningún caso de la intuición, se pierde absolutamente toda "intuicionalidad" (si puedo decirlo así) del objeto. Es la frontera última dentro de cuyos límites mantenemos todavía una relación con el objeto. Ahora bien, aunque "el espacio que ocupaba" pueda ser en cierto sentido algo diferente a "la extensión y la figura", estas dos expresiones no han de verse sino como dos referencias a lo mismo, porque aquel espacio no puede ser designado sino mediante su extensión, o de lo contrario no sería espacio, y su figura, que indica que no se trata del espacio indeterminado, el espacio en general, sino de este específico espacio determinado que ocupaba el cuerpo en cuestión. Más adelante se verá que, si bien esta determinación del espacio *pertenece* a la intuición pura *a priori* no es, sin embargo, equivalente a la intuición pura porque ésta es más bien la condición de aquélla.

<sup>71</sup> La "intuición *sensible*" (*sinnliche Anschauung*) se opone, no a la intuición pura como podría parecer a simple vista, sino a la "intuición intelectual", que podría hipotéticamente tener lugar en algún otro ser que no es ciertamente el ser humano.

materia de la intuición, con la cual (*bei welcher*)<sup>72</sup>, por consiguiente, la intuición no sería una representación *a priori*. Ahora bien una intuición tal, que se refiere sólo a la forma, se llama intuición pura, la cual si ha de ser posible, debe ser independiente de la experiencia. (Tanto el paréntesis en corchetes como los énfasis han sido añadidos por mí).

Kant dice aquí que la intuición pura *se refiere* a la forma<sup>73</sup>, pero sabiendo, como sabemos, que se está hablando en el fondo del tiempo y el espacio, es como si dijese: tiempo y espacio, en tanto que intuiciones puras, se refieren al tiempo y al espacio en tanto que formas puras de la intuición, es decir, se refieren a sí mismos. Visto así el argumento puede parecer circular o al menos extraño. En mi opinión, esto se produce porque Kant utiliza en general tres expresiones que, desde un punto de vista más amplio, pueden ciertamente ser asumidas como sinónimas entre sí, a saber: "intuición pura", "intuición *a priori*"<sup>74</sup> y "forma de la intuición", pero que no obstante, desde un punto de vista más particular, se utilizan, según me parece, considerando ciertas diferencias que, al ser percibidas, pueden ayudar a comprender la manera en que estas tres nociones se relacionan entre sí. Estas diferencias y relaciones pueden ser representadas según el siguiente esquema (Fig. 5):



**Figura 5**

Este esquema, que no pretende ser ni exacto ni exhaustivo, sino sólo orientador, dice solamente que una intuición pura es aquella que se refiere *a priori* a la forma de la intuición, y en este sentido no dice nada nuevo, pero lo importante en él es la distinción de los términos. La manera como se expresa Kant en la cita de *Los progresos* (ilustrada en el esquema) es, a mi juicio,

<sup>72</sup> "Das Empirische aber in der Wahrnehmung, die Empfindung oder der Eindruck (*impressio*), ist die Materie der Anschauung, *bei welcher* also die Anschauung noch eine Vorstellung *a priori* sein würde" (Énfasis añadido).

<sup>73</sup> La frase se puede leer también como diciendo que la intuición *a priori* "conciene" (betrifft) a la forma.

<sup>74</sup> *A priori* es para Kant lo que es "completamente independiente de toda experiencia" (A84 / B117),

particularmente esclarecedora, simplemente porque parte asumiendo cada uno de los elementos como si fuesen cosas distintas. Así tenemos en primer lugar la *forma* de todo lo propiamente empírico (materia) que, de acuerdo al argumento de la Estética desarrollado más arriba, no puede ser a su vez algo empírico y que como tal forma condiciona todo lo que pueda ser materialmente dado. Este es el punto de partida del argumento. Luego, si ha de ser posible una intuición (es decir, una referencia inmediata al objeto) que sea pura, es decir, una que no contenga en sí nada adquirido mediante sensación, entonces la única manera en que esto puede ocurrir es mediante una referencia *a priori* de esta intuición a aquella forma de todo lo sensible<sup>75</sup>.

Tal vez sea bueno recordar, antes de seguir el argumento, que una intuición empírica ocurre sólo gracias a la presencia efectiva *del objeto*. Es siempre el objeto el que toma la iniciativa, ante la cual la sensibilidad es pasiva, pues ella es *afectada* (*affiziert*) por los objetos.<sup>76</sup> No obstante, la sensibilidad es la puerta de entrada del objeto en el psiquismo del sujeto, y por ello esta referencia sensible es llamada también *intuición*, es decir, referencia inmediata, porque es el primer contacto con el objeto<sup>77</sup>, respecto al cual el pensamiento, por ejemplo, realiza su acción siempre secundariamente, es decir, mediatamente<sup>78</sup>. Ahora bien, según esto, una intuición *pura* debe ser igualmente una *referencia inmediata al objeto*, pero sin la presencia efectiva del mismo, sin ser afectado sensiblemente por él. Ante la evidente rareza de esta idea es obvia la pregunta, ¿cómo podría ser posible algo semejante? Y el objetivo de toda la teoría de la Estética Trascendental es responder a esta pregunta. Y como quedó dicho arriba, el primer paso para ello fue establecer la distinción entre la materia del fenómeno y su forma. El objeto de los sentidos es un compuesto de estos dos elementos. Entonces la pregunta sería ahora, ¿de dónde el objeto obtiene este componente formal, sin el cual sería imposible que se presente como tal objeto? Desde el momento en que este componente formal es una condición totalmente *necesaria* es igualmente imposible, dice Kant, que su origen sea empírico, por la sencilla razón de que la

---

mientras que puro es aquello "que no está mezclado con ninguna sensación" (A50 / B74).

<sup>75</sup> *Prolog.* §9, Ak., IV, 282: "La única manera que permite a mi intuición preceder la realidad del objeto y tener lugar como conocimiento *a priori*, es que no contenga nada más que la forma de la sensibilidad, forma que, en mi subjetividad, precede todas las impresiones reales gracias a las cuales soy afectado por objetos. Porque, que los objetos de los sentidos no puedan ser intuitos sino sólo según la forma de la sensibilidad, es cosa que puedo saber *a priori*". (El énfasis es de Kant).

<sup>76</sup> Objetos que al nivel de la argumentación de la Estética son tomados sólo como *Erscheinungen*.

<sup>77</sup> "Aquella representación que puede ser dada con anterioridad a todo pensar se llama *intuición*" (B132).

<sup>78</sup> Cf. §1 de la *KrV* (A19 / B33): "Sea cual sea el modo y el medio mediante los cuales un conocimiento pueda referirse a objetos, el modo por el cual se refiere inmediatamente a los objetos, y al cual apunta [como objetivo] todo pensamiento en tanto que medio, es la *intuición*. Pero esta intuición sólo tiene lugar en la medida que el objeto nos es dado; pero esto a su vez sólo es posible, al menos para nosotros seres humanos, a condición de que el objeto afecte de cierta manera al psiquismo (*Gemüt*)".

experiencia no puede enseñar nada con total necesidad; por muy elevados niveles de generalidad que pueda alcanzar, lo empírico es siempre, a fin de cuentas, contingente<sup>79</sup>. *La forma*, pues, al ser necesaria y al ser más bien la condición de posibilidad de lo empírico es, en este sentido, pura (simple, no mezclada). *La intuición*, por otra parte, es siempre una representación (*Vorstellung*), es decir que siempre ha de ser capaz de presentar o poner algo en el psiquismo. Frente a este libro, por ejemplo, se me presentan evidentemente una multitud de elementos, como su forma, color, etc., todas las cuales son representaciones de algún tipo. Pero Kant sostiene, como se vio arriba, que si se hace abstracción de todo lo que la sensibilidad empíricamente representa (por la afección efectiva del objeto presente) y todo lo que el entendimiento piensa en esta representación general del libro, desaparece ciertamente el libro material, pero queda aún algo que sigue siendo *representación*: la extensión y la figura, es decir, el espacio (determinado). Este espacio que queda como remanente, *sigue siendo una representación* y sigue siendo una *intuición*, sólo que ahora ha de ser considerada como independiente de toda sensación entregada por los sentidos y, por lo tanto, como pura<sup>80</sup>. Y así tenemos, pues, una forma pura y una intuición pura. La intuición es una producción del psiquismo del sujeto, pero ¿a quién pertenece la forma pura *de los objetos* de los sentidos: al objeto o al sujeto? La respuesta de Kant es: ni a uno ni a otro por separado, sino a los dos *a la vez*, pero con una distinción jerárquica, si se quiere: en primer lugar al sujeto, y en la medida en que le pertenece a éste le pertenece *también* al objeto en tanto que objeto de los sentidos (fenómeno)<sup>81</sup>. Con esta perspectiva se afirma lo siguiente en el pasaje de *Los progresos*

---

<sup>79</sup> Todo conocimiento empírico procede siempre por inducción (*Induktion*) y su generalidad, por lo tanto, es siempre relativa, nunca estricta. Cf. *KrV* B3: "La experiencia ciertamente nos enseña que algo está constituido de esta o de aquella manera, pero no que no pueda ser de otra forma. Por lo tanto, si se encuentra, en *primer lugar*, una proposición que es pensada al mismo tiempo con *necesidad*, entonces se trata de un juicio *a priori* [...] En *segundo lugar*, la experiencia no da nunca a sus juicios verdadera o estricta *universalidad*, sino sólo una universalidad supuesta o comparativa (mediante inducción), de modo que debe decirse propiamente: de acuerdo con lo que hasta ahora hemos percibido, no se encuentra ninguna excepción de esta o aquella regla". Cf. tb. B123, B241 y *Lógica* §64, Ak, IV, 146ss: "La inducción deduce algo de lo particular a lo general (*a particulari ad universale*) según el principio de universalización (*Allgemeinmachung*): *lo que corresponde a muchas cosas de un mismo género, corresponde también a las restantes*." (En Eisler, 1977, p. 273, entrada: *Induktion*). Además de la inducción hay otro modo que, en la experiencia, permite ir de lo particular a lo universal, que Kant llama "inferencia por analogía", pero que es menos aún capaz de alcanzar universalidad en sentido estricto (cf. *Lógica*, ib.). Por otra parte, no debe pasarse por alto que cuando Kant habla de "universalidad *en sentido estricto*" está siempre tomando en cuenta los límites que la filosofía trascendental impone a toda universalidad y a todo absoluto: la absoluta necesidad de los juicios *a priori* es absolutamente necesaria sólo dentro de los límites, estructuras y mecanismos del conocimiento humano.

<sup>80</sup> Cf. B160: "[...] espacio y tiempo se representan *a priori*, no simplemente como *formas* de la intuición sensible, sino directamente como *intuiciones* que contienen una variedad...".

<sup>81</sup> Hago esta distinción jerárquica porque la manera en que la forma pertenece al sujeto y al objeto es diferente: al sujeto le pertenece propiamente, mientras que al objeto le pertenece sólo en la medida en que

que sigue al anteriormente citado (XX: 267):

La forma del objeto, al poder ser representada sólo en una intuición *a priori*, no se funda, pues, en la constitución (Beschaffenheit) de este objeto en sí, sino en la constitución natural (Naturbeschaffenheit) del sujeto, que es capaz de una representación intuitiva del objeto, y esto subjetivo en la constitución formal del sentido [...] es lo único que hace posible *a priori*, es decir, con antelación a toda percepción, una intuición *a priori*.

Es, pues, en el sujeto donde "intuición pura" y "forma pura" se unen, y de tal modo que esta forma es a la vez intuición, es decir, una representación que es a la vez referencia inmediata al objeto de los sentidos, ¿por qué?, porque la forma de los objetos no es sino la forma de la sensibilidad del sujeto.

Si volvemos ahora al esquema de la Figura 5, podemos decir que la razón por la cual la intuición pura puede referirse *a priori* a la forma de la intuición y del objeto consiste en que todos estos elementos (tomados por separados tanto en el esquema como en el pasaje citado de Kant) no hacen sino conformar *un mismo* componente del sistema de la sensibilidad humana, a saber, el sistema *a priori* o trascendental de la sensibilidad. La "referencia *a priori*" que figura en el esquema se explica, pues, sólo si hacemos converger los dos elementos relacionados de tal modo que no hagan más que uno. Siendo ambos, en el fondo, lo mismo, es obvio que estarán *a fortiori* referidos entre sí. De este modo se puede afirmar que la forma de los objetos *de la experiencia* es una forma pura y *a priori* que, como tal, es también la forma de la sensibilidad y por lo tanto de toda intuición, razón por la cual es entonces también una intuición *a priori*. En consecuencia, lo que el sujeto conoce *a priori* de la experiencia y de sus objetos no es sino lo que él mismo posee con anterioridad (*a priori*) a esa misma experiencia: "no podemos conocer nada *a priori* sino nuestro propio sujeto (unser eigenes Subjekt) y las condiciones que en él se encuentran ya sea para intuir o pensar un objeto que pueda sernos dado" (*Reflexionen Kants zur Anthropologie*, En Erdamnn (ed.), 1882, §9, p.72).

---

es un objeto de los sentidos, es decir, sólo en la medida en que es un objeto fenoménico determinado por el sentido y no como objeto en sí. La tesis central de la Estética Trascendental cuestiona la noción de objeto tradicionalmente aceptada. El objeto tal como se asume, por ejemplo, desde un punto de vista realista, no es sino el objeto fenoménico que, como tal, no puede estar sino determinado por la constitución del sujeto. Pero qué y cómo sea este objeto *en sí mismo* es imposible de saber, según la Estética.



La Estética muestra, pues, que todo fenómeno no puede darse sino en base a la forma de la intuición y que esta forma de la intuición está dada *a priori* en la sensibilidad y que es a la vez ella misma una intuición *a priori*, es decir una representación que se refiere inmediatamente al objeto de la experiencia y, por último, que esta representación *a priori* se manifiesta de dos formas distintas: como tiempo y como espacio.

Ahora, para llevar todas estas distinciones al tema que nos interesa, volvamos al pasaje del principio de los axiomas (§9) y específicamente a la primera parte de la primera premisa de la demostración que ahí Kant pretende dar, donde sostenía que: "Todos los fenómenos contienen, según la forma, una intuición en tiempo y espacio, la cual yace en el fundamento de todos ellos *a priori*".

Vemos ahora que con esta indicación Kant está haciendo depender todo el curso de su demostración sobre los elementos y los resultados de la Estética Trascendental; estos son los que conforman la base o el fundamento al cual los próximos elementos de la demostración deberán acomodarse. No es de poca importancia observar que la demostración de un *principio del conocimiento* (y con ello, el principio mismo) debe fundarse, para Kant, en primer lugar en el sistema de la sensibilidad. El conocimiento no es sino conocimiento de objetos que son posibles en una experiencia igualmente posible, los cuales son tales sólo en la medida en que se dan a un sujeto, en que se les aparecen (*erscheinen*), por lo tanto no ha de ser sino conocimiento de fenómenos (*Erscheinungen*). De ahí que la demostración parta justamente de los fenómenos. Ahora, desde el punto de vista de la sensibilidad, la condición de posibilidad de la aparición de un fenómeno radica en su forma, la cual, como vimos, radica *a priori* en el sujeto, como parte de su compleción natural (*Naturbeschaffenheit*) y que además no consiste en una forma indeterminada e inaprehensible, sino siempre, incluso en su estado puro, en una intuición, es decir, en una representación que, en cuanto es una representación *a priori*, pone por sí misma en el psiquismo (sin necesidad de la presencia efectiva de ningún objeto) un elemento (con sus propiedades) que *necesariamente* debe estar en la base, como su condición, de todo fenómeno posible. Este elemento base y necesario se presenta de dos formas: como *tiempo* y como *espacio*.<sup>82</sup>

---

<sup>82</sup> Uno de los elementos más interesantes, en mi opinión, de esta teoría kantiana, consiste en que justamente esta condición fundamental y necesaria, *sine qua* la experiencia no sería en absoluto posible, es o sigue siendo una *intuición*, pues sólo como tal intuición puede también ser intuita y, por lo tanto, "manipulada" (en la matemática, por ejemplo). Si la forma de todos los fenómenos no siguiese siendo en su estado puro una representación intuitiva, no sería en absoluto posible, ni la matemática, ni la ciencia natural, ni ningún conocimiento *a priori*, porque no se presentaría nada (*a priori*) que pudiese ser

b) *La triple síntesis, el rol de la imaginación y de la conciencia*

Avanzamos ahora en la argumentación de la demostración a la segunda parte de la primera premisa que estamos analizando. Aquí Kant va a introducir, siempre en relación a los elementos de la *Estética trascendental*, los elementos de la *Analítica trascendental*. La demostración continúa su exposición afirmando que, dado que según lo visto en el apartado anterior todos los fenómenos tienen *a priori* una intuición en tiempo y espacio,

no pueden, pues, ser aprehendidos, es decir, ser recibidos en la conciencia empírica, sino mediante la síntesis de lo diverso, en virtud de la cual son producidas las representaciones de un espacio o tiempo determinados, es decir, mediante la composición de lo homogéneo y la conciencia de la unidad sintética de este diverso (homogéneo).

Con este pasaje entramos en el terreno de la *determinación* (especificación) de la intuición *a priori* del tiempo y el espacio. El problema general que hay detrás de él es cómo la intuición general e indeterminada (la intuición pura *a priori*) puede ser determinada de tal forma que sea capaz de señalar los objetos individuales de la experiencia. Si recordamos, por ejemplo, el libro que más arriba he traído a colación, podemos representarnos claramente el hecho de que él ocupa un *cierto* espacio, a saber, justamente *su* espacio, aquel en el cual y por el cual se nos aparece como estando ahí enfrente y extendiéndose en sus precisas dimensiones. La pregunta es, entonces (si la restringimos a la intuición del espacio), ¿cómo la intuición general del espacio puede ser restringida en nuestra representación a aquél específico espacio en que se nos presenta nuestro libro? Esto es lo que ahora trataré de exponer, tratando de sortear en lo posible las dificultades a que somete al lector la exposición kantiana de este problema.

Partamos nuevamente por los fenómenos: estos son dados en la experiencia, y son dados de tal forma que todos han de ocupar, como dije, *un cierto espacio y/o tiempo*. Esta es una proposición evidente: todos los objetos del sentido externo son espaciales. El libro de nuestro ejemplo extiende sus dimensiones en ese espacio que ocupa y según una cierta distancia respecto a mí, razón por la cual me lo represento como *fuera* de mí, *ahí* en ese preciso *lugar*. El espacio es

---

*determinado.*

la condición de posibilidad de *todo* lugar y de *toda* extensión. Nos hacemos nuevamente, entonces, la pregunta ¿cómo ocurre la especificación o determinación (Bestimmung) de la intuición? Uno tendería naturalmente a decir que ocurre por la presencia del objeto mismo, del libro mismo, en este caso. Nada más natural que pensar que tenemos una suerte de *tabula rasa* en la cual los objetos imprimen su huella como un timbre imprime la suya sobre el papel. Según la filosofía crítica, esto es, sin embargo, imposible. En primer lugar, porque no podemos tener representaciones de los objetos en sí mismos<sup>83</sup>. De éstos objetos en sí mismos no conocemos nada sino de manera puramente negativa<sup>84</sup>. Según el criticismo kantiano la realidad es siempre una realidad *para nosotros* (seres humanos) y nunca la realidad *en sí*<sup>85</sup>. En efecto, podemos tener conocimiento de algo sólo cuando es recibido, aprehendido y unificado en nuestras facultades de representación. De ahí que Kant insista (tanto en la *KrV*, A36 / B52, como en los *Prolegómenos*, Observaciones I y II de la 1era parte: Ak, IV, 288-294, y en los *Progresos*, Ak., XX, 268-9) en la *realidad objetiva* y en la *idealidad trascendental* del tiempo y el espacio. Que tengan realidad objetiva se explica porque son la base de todo lo que puede presentarse o sernos dado como real en la intuición<sup>86</sup>, y que tengan a la vez idealidad trascendental significa que sólo son formas puras de la sensibilidad, que, por lo tanto, pertenecen al sujeto, y no propiedades de las cosas en sí mismas<sup>87</sup>. Tiempo y espacio son, entonces, a la vez reales e ideales, idea que no es sino la consecuencia de lo que se vio en el apartado anterior, a saber, que la forma de la sensibilidad *es* la

---

<sup>83</sup> Esto creo que ha quedado suficientemente establecido en el apartado anterior: es la teoría kantiana de la sensibilidad la que yace en el fundamento de la separación de la *cosa en sí*. Desde el momento en que los objetos deben ser intuidos según la forma de la sensibilidad, entonces deben *someterse* a esta misma forma y manifestarse según las condiciones que ésta establece *a priori*.

<sup>84</sup> Cf. A253 / B309ss.: "lo que llamamos nómeno debe entenderse como tal en un sentido puramente *negativo*", es decir, como algo *no* espacial, *no* temporal, *no* sustancial, etc. Es evidente, entonces, que este algo del cual se puede predicar prácticamente sólo negaciones, es incognoscible e irrepresentable. Sin embargo, es también evidente que podemos *pensarlo*, es decir, sin llegar a ser conocimiento, podemos pensar que debe haber algo como un nómeno, e incluso esta idea o pensamiento es, en la filosofía crítica, necesaria, pues de lo contrario no podría postularse el idealismo trascendental y el nómeno coincidiría con el fenómeno.

<sup>85</sup> Esto lo manifiesta Kant desde el comienzo de la obra. Muchos de los cambios que introdujo en la edición B tenían como objetivo hacer hincapié en esta idea de que el conocimiento humano es justamente sólo humano. Cf., por ejemplo, §1, A19 / B33 la expresión introducida: "al menos para nosotros seres humanos".

<sup>86</sup> Todo lo que podamos representarnos como *real*, debe ser dado en una intuición. Lo real no es, por lo tanto, para Kant, algo que pertenezca a las cosas por sí mismas, autónomamente e independientemente del sujeto, sino un modo de representación del sujeto.

<sup>87</sup> La idealidad trascendental se distingue del idealismo común en que este último reduce la manifestación del mundo a las puras representaciones de las facultades del sujeto sin tomar en cuenta el correlato de la cosa en sí. El idealismo kantiano no niega este correlato externo (digo "externo" no en un sentido espacial, sino externo en un sentido cognitivo: la cosa en sí está fuera de la esfera de conocimiento del sujeto), sólo sostiene que *se nos manifiesta* sólo bajo las condiciones de nuestra constitución *a priori*.

forma del fenómeno, lo cual vale tanto como decir que la forma *de la realidad* es la forma de la sensibilidad del sujeto. Con esta idea se invierte, entonces, la teoría de la *tabula rasa*: no es tanto el objeto en sí el que imprime *su* supuesta forma en el sujeto, sino más bien el sujeto el que imprime la *suya* en el objeto.

De este idealismo trascendental se desprende, en segundo lugar, que el objeto no puede simplemente impresionar la sensibilidad y presentarse como tal (en la supuesta *tabula rasa*), sino que más bien debe *devenir una presencia o llegar a la presencia*, a la aparición (Erscheinung). Para que el libro pueda ocupar efectivamente su extensión espacial y justamente *ahí*, en ese *lugar*, gracias a lo cual deviene algo presente para nosotros, tiene que *llegar a ser* esta espacialidad determinada. Ahora bien, como el espacio que el libro ocupa y el tiempo en el que existe tienen como condición las formas de la sensibilidad (de la receptividad) del sujeto, es necesario, como es obvio, que estas formas sean en sí mismas susceptibles de ser determinadas. Y esto significa que la posibilidad de tener *tal y tal extensión*, de estar *ahí* o *acá*, etc., como determinaciones de la sensibilidad pura, ha de radicar primeramente en el sujeto<sup>88</sup>. Pero esto es tan sólo un elemento de la explicación, porque no basta con la pura sensibilidad determinable, pues tiene que haber además un modo de determinación. Esto, que parece obvio, no lo es tanto en tanto se tenga presente que en virtud del idealismo trascendental se ha descartado la explicación de la *tabula rasa*, esto es, no basta con asumir que está por un lado la sensibilidad determinable y, por otro, el *objeto* que la determina. Sin negar la participación del objeto externo (mediante la afección de los sentidos), dado que el objeto ha de adaptarse a las condiciones de la subjetividad, tiene que haber *un mecanismo intermedio* que justamente medie entre la sensibilidad y el objeto, un mecanismo subjetivo ciertamente, que permita que aquella afección *devenga justamente un tal y tal espacio en un tal y tal tiempo*. En qué consiste, pues, este mecanismo subjetivo y mediador de determinación de lo objetivo, es lo que veremos en lo que sigue.

El pasaje del principio de los axiomas con el que empezamos esta sección afirmaba que, dado que los fenómenos son siempre espaciales y/o temporales, han de ser recibidos en la conciencia empírica sólo "mediante la síntesis de lo diverso" (durch die Synthesis des Mannigfaltigen). El elemento nuevo que se introduce aquí no es lo diverso (pues lo diverso se

---

<sup>88</sup> No quiero decir "primeramente" en un sentido temporal, como queriendo señalar que primero se hace el molde espacial en el sujeto y luego la materia del libro se acomoda a ese molde hecho *a priori*. Esto no puede ser así, porque la determinación del espacio viene "motivada" por la afección que el objeto meta-empírico produce en nuestra sensibilidad. Y, no obstante, el proceso de determinación ocurre y debe ocurrir por el concurso de las facultades de representación del sujeto. Por lo tanto, "primeramente" quiere decir algo así como "eminente".

contiene siempre en la intuición; toda intuición, incluso la intuición pura, presenta una diversidad; por ejemplo, el espacio, una diversidad de espacios, de partes, de relaciones, de lugares, etc.), sino la *síntesis*, porque ninguna intuición es capaz de sintetizar nada; más bien, la síntesis se realiza *en* la intuición (en lo diverso que presenta). La síntesis es una acción del entendimiento. Por lo tanto, la relación entre síntesis y diversidad implica la relación entre entendimiento e intuición, porque el entendimiento es el que unifica la diversidad dada en la intuición. Así, por ejemplo, en *KrV*, §10, A77 / B102: "Espacio y tiempo contienen lo diverso de la intuición pura *a priori* [...] Pero la espontaneidad de nuestro pensar exige que esta diversidad primeramente sea, de alguna manera, recorrida, asumida y unida (*durchgegangen, aufgenommen, und verbunden werde*) a fin de hacer, a partir de esto, un conocimiento. A esta actividad (*Handlung*) la llamo síntesis". El espacio y el tiempo en sí mismos, en tanto que formas de la sensibilidad, no contienen nada compuesto<sup>89</sup>, y la sensibilidad misma es sólo receptividad (*Rezeptivität*). Entonces, "la composición (*Zusammensetzung*) no puede hallarse en los sentidos, sino que la debemos hacer nosotros mismos: por tanto, no pertenece a la receptividad de la sensibilidad, sino a la espontaneidad del entendimiento, como concepto *a priori*" (*Progresos*, XX, 276). La síntesis de lo diverso significa, pues, la composición de lo dado en una intuición (sea pura o empírica)<sup>90</sup> y, por lo tanto, el concurso de este concepto de composición. Ahora bien, este concepto tiene un carácter especial entre los conceptos del entendimiento. De él dice Kant que "es un concepto fundamental y, ciertamente, *a priori*" y que es "el único concepto fundamental *a priori* que yace originariamente en el entendimiento, en el fundamento (*Grund*) de todos los conceptos de objetos de los sentidos" (*Progresos*, XX, 271)<sup>91</sup>. El entendimiento es, pues, fundamentalmente, o de manera general, la facultad de composición de lo diverso. Pero esto no debe ser pensado como si *en* el entendimiento se unificara lo diverso, pues él no es el lugar de la unificación sino el lugar en donde residen *las*

<sup>89</sup> Aquí comienza a surgir una de las mayores dificultades en la interpretación de la *KrV*. El espacio y el tiempo, no en tanto que formas, sino en tanto que intuiciones, al ser representados como tales, implican ya en sí una cierta unidad (cf. B160-1 n.): los momentos del tiempo no se representan de cualquier forma, y tampoco, por su parte, los puntos y lugares del espacio. En A97 Kant habla de una "sinopsis" (*Synopsis*) de la intuición, la cual supondría, para ser tal, la composición (*Zusammensetzung*), es decir, el poner junto a o junto con, y es a esto a lo que Kant hace referencia cuando distingue la *coordinación* en la intuición de la *subordinación* producida por el entendimiento.

<sup>90</sup> "Entiendo por *síntesis*, en su sentido más amplio, la acción (*Handlung*) de conjuntar (*hinzutun*) diferentes representaciones entre sí y de captar (*begreifen*) su diversidad en un conocimiento. Semejante síntesis es *pura* si la diversidad no está dada empíricamente, sino *a priori* (*como la variedad en el espacio y en el tiempo*). *KrV*, A77 / B103 (el último énfasis es mío).

<sup>91</sup> De esto se deriva que "en el entendimiento habrá tantos conceptos *a priori* a los que deben estar sometidos los objetos dados a los sentidos, cuantos modos haya de la composición (*síntesis*) con conciencia, esto es, cuantos modos haya de la unidad sintética de la apercepción de lo múltiple dado en la intuición" (*ib.*).

*reglas de la unificación*, es decir, los conceptos.

En el §15 de la *KrV* (B129 ss.) Kant habla de esta síntesis general del entendimiento no ya como composición (*Zusammensetzung*), sino como combinación (*Verbindung*)<sup>92</sup>, y de ésta dice lo siguiente:

La *combinación (conjunctio)* de una diversidad en general nunca puede llegar a nosotros a través de los sentidos y, por consiguiente, tampoco puede estar contenida, simultáneamente, en la forma pura de la intuición sensible; porque es un *actus* de la espontaneidad de la facultad de representar, y, dado que, para diferenciarla de la sensibilidad, debe llamarse entendimiento, toda combinación [...] <sup>93</sup> constituye una acción del entendimiento (*Verstandeshandlung*), la que designaremos con la denominación general de *síntesis*, para con ello hacer notar a la vez que *no podemos representarnos nada combinado en el objeto, si previamente no lo hemos combinado nosotros mismos*, y que tal *combinación*<sup>94</sup> es, entre todas las representaciones, la única que no viene dada mediante objetos, sino que, al ser un acto de la espontaneidad del sujeto, sólo puede ser realizada por éste. (énfasis mío).

En el ejemplo del libro que hemos utilizado más arriba, nos preguntábamos cómo era posible que ese libro, en su extensión precisa y en su lugar preciso, llegara a manifestársenos (es decir, llegara a ser una *Erscheinung*). El modo como deviene manifestación es, precisamente, mediante esta combinación o composición de lo diverso. Porque, dado que la sensibilidad *no puede combinar nada por sí misma*, "no podemos, pues, representarnos nada combinado en el objeto, si previamente no lo hemos combinado nosotros mismos". Así comienza a entreverse en qué consiste este mecanismo mediador del que antes hablábamos que opera entre la pura sensibilidad y la afección del objeto.

Tenemos, pues, por una parte, una intuición que presenta los elementos que son susceptibles de ser enlazados, y por otra, el entendimiento que realiza la acción de enlazar. Pero ahora podemos preguntar, ¿cómo puede el entendimiento aplicar efectivamente su actividad sintetizadora a la intuición? Intuición y concepto son dos tipos de representación totalmente

---

<sup>92</sup> El §15 lleva por nombre: "de la posibilidad de una combinación en general". Volveré sobre esta distinción más adelante.

<sup>93</sup> "seamos o no concientes de ella, trátase de combinar lo vario de la intuición o varios conceptos, sea, en el primer caso, combinación de la intuición sensible o de la no sensible".

<sup>94</sup> El concepto de *Verbindung* (combinación), contiene también la idea de unificación.

diferentes, en el concepto en sí no se contiene ninguna intuición, ni en la intuición nada conceptual. Por lo tanto, sin algo que los reúna o los ponga en contacto los conceptos, por un lado, estarían sintetizando en el aire, en el vacío, y las intuiciones, por su parte, estarían completamente ciegas sin un concepto que les de unidad. Para Kant, hay otra facultad, además de la intuición y el entendimiento, que hace las veces de mediadora entre ambas; se trata de la *imaginación* (Einbildungskraft). De modo que serían estas tres facultades los requisitos necesarios para la producción de cualquier conocimiento de objetos. A esto se refiere Kant en A78 / B104 cuando sostiene que:

Lo primero que se nos tiene que dar para conocer todos los objetos *a priori* es lo *diverso* de la intuición pura; lo segundo es la *síntesis* de tal diversidad mediante la imaginación, pero ello no nos proporciona todavía conocimiento. Los conceptos que dan *unidad* a esa *síntesis* pura y que consisten sólo en la representación de esta necesaria unidad sintética son el tercer requisito para conocer un objeto que se presente, y se basan en el entendimiento.

En esta cita la referencia a la imaginación parece oponerse a lo que se afirmaba hace un momento sobre la síntesis, pues da la impresión de dar ahora el trabajo sintético a la imaginación y no ya al entendimiento, dejándole a éste sólo el trabajo de dar unidad a esa síntesis. La teoría kantiana de la imaginación es por momentos bastante oscura y a veces parece titubeante, como lo muestra el hecho de que en la edición B Kant haya reelaborado gran parte de los pasajes referentes a la imaginación, pero no obstante, no habría que ver en ello un error o un cambio de idea<sup>95</sup>. El problema con la teoría de la imaginación en Kant pasa más bien por el modo de exposición, que en algunos pasajes (como los de la edición A) produce divisiones muy artificiales separando elementos que no pueden funcionar en absoluto por separado.

La imaginación, como facultad mediadora, es una combinación de intuición y entendimiento. Pero a esto me referiré más adelante con el debido detalle que el tema requiere. Ahora observemos simplemente que la imaginación es el puente que conecta lo particular (intuiciones) con lo general (conceptos), es decir, que ha de ser el lugar en donde se hace posible que lo particular sea presentado bajo un concepto general. Lo particular externo, se presenta siempre según una cierta imagen. Los objetos empíricos, como el libro del ejemplo, se presentan

---

<sup>95</sup> Cf. Torretti, 2005, p. 461.

evidentemente según una cierta imagen. Sin imagen no se daría ningún mundo. Ahora bien, obviamente tampoco habría imagen si no hubiese imaginación. ¿Cómo, por lo tanto, una intuición puede llegar a ser una imagen? Recordemos que esta nueva pregunta se enmarca en el ámbito de la pregunta más amplia que nos hicimos más arriba, a saber, ¿cómo es posible que la intuición pura devenga una intuición particular o específica, es decir, cómo pueden el tiempo y el espacio en general determinarse como tal y tal espacio y tal y tal tiempo? Ya sabemos que para ello el entendimiento debe intervenir en esa intuición mediante una síntesis; sabemos también que para que ello ocurra debe participar también la imaginación como instancia mediadora, y ahora comenzamos a entrever que el tiempo y el espacio indeterminados, al tener que ser llevados, por decirlo así, hacia la imaginación mediante una síntesis, sólo pueden determinarse, es decir, particularizarse, en *algo* concreto<sup>96</sup>, en un particular, es decir, en un objeto.<sup>97</sup> De modo que la pregunta por la posibilidad de la determinación del tiempo y el espacio sería a la vez la pregunta por la posibilidad de la manifestación de los objetos. La imaginación y su actividad son centrales en la respuesta. Esta actividad es la que ahora pasaremos a revisar.

En la edición de 1781 de la *KrV* Kant expone los momentos de una "triple síntesis" en la que intentará mostrar el modo en que se concatenan intuición, imaginación y entendimiento. Esta triple síntesis se divide en: (1) síntesis de aprehensión en la intuición, (2) síntesis de la reproducción en la imaginación, y (3) síntesis de la reconocimiento o reconocimiento (*Rekognition*) en el concepto. Se ve el modo estratificado y sistemático de presentar las tres facultades antes mencionadas.

La idea de la argumentación kantiana es mostrar cómo estas tres síntesis son necesariamente interdependientes. Como observa Torretti (2005, p. 391), para comprender de forma general la argumentación de Kant es necesario reparar primero en que "toda intuición pura es *conciencia* de una multiplicidad infinitamente divisible" (ib.). Yo agregó el énfasis en la conciencia porque, efectivamente, una intuición pura es una representación *del sujeto*, y sólo puede ser *del sujeto* en la medida en que hay una conciencia que la capta, fija y retiene en sí, por lo tanto, debe haber algún modo en que todo esto deba producirse. Por supuesto, esto es posible mediante la síntesis, pero para poder entender mejor por qué ha de ser una síntesis la que hace

---

<sup>96</sup> Digo "concreto" no necesariamente en un sentido material, sino con el sentido general de algo "específico".

<sup>97</sup> En este sentido, incluso los objetos matemáticos son particulares. En la completa generalidad del espacio no hay ninguna representación sino la del espacio mismo, cuando se restringe el espacio a un *cierto* espacio, limitado y cerrado, por ejemplo, por tres líneas rectas, aparece una figura, un objeto matemático que podemos identificar: un triángulo.



posible esto, hay que tener en cuenta el factor temporal subyacente al argumento de Kant, pues en efecto, todas las representaciones posible para nosotros seres humanos, ya sean empíricas o puras, "pertenecen, en cuanto modificaciones del psiquismo, al sentido interno y, desde este punto de vista, todos nuestros conocimientos se hallan, en definitiva, sometidos a la condición formal de tal sentido, es decir, al tiempo. En él han de ser todos ordenados, ligados y relacionados" (A 99). Esto significa para Kant que el psiquismo ha distinguir el tiempo en la "sucesión de impresiones" o modificaciones de la intuición, de lo cual se desprende que "ninguna representación, *en cuanto contenida en un instante de tiempo*, puede ser otra cosa que unidad absoluta" (ib.). Ahora volvemos a la síntesis, porque si las representaciones suponen la instantaneidad (ya sea siendo *cada una* de ellas instantánea o estando cada una *compuesta* de representaciones parciales instantáneas), entonces se hace patente la necesidad de capturar y retener cada uno de esos instantes. Ahora bien, la facultad que da lo múltiple recolectable es la intuición y, por lo tanto, el primer momento de esta triple síntesis ha de ser aquella síntesis que captura esta diversidad intuitiva, que se ejerce, por lo tanto, directamente sobre la intuición. A esta primera síntesis Kant la llama *síntesis de la aprehensión*, y luego va a sostener que esta aprehensión ha de ocurrir no sólo *a posteriori*, sino también *a priori*, "esto es, con respecto a las representaciones que no son empíricas. Pues sin ella no podríamos tener *a priori* ni las representaciones del espacio ni las del tiempo, ya que éstas sólo pueden ser generadas por la síntesis de lo múltiple que la sensibilidad ofrece en su receptividad originaria (*ursprüngliche Rezeptivität*). Tenemos, pues, una síntesis pura de la aprehensión" (A 99-100). Si bien es cierto que es aún difícil comprender detalladamente por qué las representaciones del tiempo y el espacio, en tanto que representaciones que no surgen de la experiencia, suponen la acción de la síntesis aprehensiva<sup>98</sup>, la idea global se comprende bastante bien: en la medida en que tiempo y espacio han de poder ser *representaciones*, como tales han de someterse a las condiciones originarias del tiempo no entendido ya como representación, sino como *forma* del sentido interno en el que toda representación ha de ser reunida en última instancia para devenir representación *de* (genitivo posesivo) un sujeto. Y esto querría decir, a la vez, que las representaciones del tiempo y el espacio, aún siendo *a priori*, no consisten sólo en la forma de la intuición (tiempo y espacio, en tanto que formas), sino que además implican justamente esta aprehensión de la que estamos hablando, es decir, un *trabajo* de síntesis o, si se quiere, una *acción*, una *actividad*, vale decir que no se trata simplemente de la mera presencia *pasiva* de la intuición. Y Torretti observa muy bien

---

<sup>98</sup> En la nota en B 160-1, Kant desarrolla con cierta claridad este tema.

que con "esta sencilla argumentación [Kant] está demostrando la participación necesaria de la espontaneidad mental en la génesis de la intuición pura del tiempo y el espacio" (2005, p. 392), es decir, del tiempo y el espacio como representaciones puras.

Esta primera síntesis es a la vez el primer indicio de la estrecha e inseparable relación que existe entre el entendimiento y la intuición. Pero para Kant esta relación, en la medida que el entendimiento es la facultad de los *conceptos*, no quedará bien establecida sino hasta mostrar que la síntesis de aprehensión implica *necesariamente* otras síntesis, que a su vez está necesariamente también regulada por los conceptos. Y para esto, como dice Torretti, Kant invoca el carácter "procesual" de toda intuición pura (ib.), según el cual toda aprehensión, de acuerdo a la forma del tiempo, debe producirse de manera *sucesiva*, lo cual hace necesaria una actividad capaz no ya de recolectar sino de retener lo recolectado, actividad sin la cual lo aprehendido en cada instante caería inmediatamente en el olvido. "Esta operación que retiene lo dado ya pasado, combinándolo con lo presente, es la *síntesis de reproducción*" (ib.), y como la reproducción es la capacidad de volver a traer al presente lo que ya es pasado no puede ser una facultad que le pertenezca a la intuición, pues ésta es fundamentalmente pasiva y como tal anclada única y constantemente en el presente. Para Kant la capacidad de reproducción es propia de la imaginación.

Es obvio, dice, que cuando trazo una línea en el pensamiento, o quiero figurarme el tiempo desde un mediodía al siguiente, o aunque sólo sea representarme un cierto número, necesariamente tengo que captar primero en el pensamiento estas representaciones múltiples unas tras otras. Pero si yo perdiera siempre de mi pensamiento las representaciones anteriores (las primeras partes de la línea, las partes precedentes del tiempo, o las unidades representadas unas tras otras) y no las reprodujera cuando paso a las siguientes, nunca se llegaría a una representación completa, y ninguna de las ideas mencionadas, ni siquiera las representaciones fundamentales primarias y más puras de espacio y tiempo podrían surgir jamás (A 102)<sup>99</sup>.

Se ve, pues, que en la medida que la aprehensión es una *síntesis* es, como tal, esencialmente inseparable de la síntesis de reproducción (cf. Paton, 1965, I, p. 364), porque si ésta última no tuviese lugar entonces la aprehensión por sí sola no podría sintetizar nada, sino que tendría, por

---

<sup>99</sup> Utilizo aquí la traducción que hace Torretti (2005, p. 392-3).

decirlo así, una representación instantánea distinta en cada instante de tiempo<sup>100</sup>, lo cual equivaldría a las representaciones de la mera receptividad de la intuición, receptividad en la que no habría propiamente una actividad. Kant lo dice explícitamente: "la síntesis de aprehensión está inseparablemente atada a la síntesis de reproducción" (ib.), y puesto que la primera, como se dijo más arriba, ha de ocurrir necesariamente *a priori* (pues de lo contrario no habría representación pura ni del espacio, ni del tiempo), al ser inseparable de ésta la reproducción de la imaginación ha de poder ocurrir también *a priori*.

Me parece importante recalcar en este punto que las dos síntesis mencionadas parecen estar distinguidas como tales sólo con un objetivo expositivo, como sostiene Torretti "sólo para facilitar el desarrollo del argumento" (2005, p. 393) y que en realidad no habría "dos" síntesis propiamente tales, sino una misma síntesis cuyos aspectos centrales son la aprehensión y la reproducción. Esta distinción es evidentemente sistemática, pues busca poner de manifiesto el modo como participa cada una de las facultades en el proceso de producción de lo que Kant llama el "conocimiento empírico".

La síntesis de reproducción retiene lo pasado en el presente, uniéndolo a lo presente, mientras que la aprehensión sólo puede ser sintética en la medida que haya reproducción. Ahora, si la aprehensión supone necesariamente la reproducción, la síntesis aprehensivo-reproductiva supone a su vez una *regla* de síntesis que confiera finalmente *unidad* a dicha síntesis y a la representación producida por ella, regla que además ha de hacer posible que esta representación sea representada como propia de una conciencia, de un yo. Al respecto dice Kant (A 103):

Sin la conciencia de que aquello que pensamos es justamente lo mismo que pensábamos un momento antes, toda reproducción en la serie de las representaciones sería inútil. Pues sería una nueva representación en el estado actual, que no pertenecería de ninguna manera al acto que la hubiera engendrado paulatinamente, y lo múltiple de la misma aún no constituiría un todo, porque carecería de la unidad que sólo puede procurarle la conciencia.

Esta regla, que implica el necesario subsumir las representaciones aprehendidas y reproducidas en

---

<sup>100</sup> Kant pone como ejemplo el hecho de que si un hombre apareciera en un momento con una cierta forma animal y al siguiente con otra, lo mismo que si en el día más largo el campo estuviese en un momento cubierto de frutos y al siguiente lleno de nieve o, en fin, que a una misma cosa se la nombrara en un momento de tal forma y al momento siguiente de otra, etc., entonces no habría forma de retener los fenómenos en su estabilidad.

una conciencia, es finalmente el *concepto*. Y a este proceso Kant lo llama: reconocimiento en el concepto. El concepto participa, pues, necesariamente en la formación de las representaciones sintéticas que toman sus elementos a partir de lo múltiple dado en la intuición.

La idea general, entonces, de la triple síntesis es esta concatenación necesaria de las tres facultades (intuición, imaginación y entendimiento) en la producción de las representaciones sintéticas, y el análisis particular de cómo participa cada una de las síntesis mencionadas implica una separación de éstas en cierta medida artificial, válida justamente sólo para el análisis, pero no en el hecho.

Por otra parte, la triple síntesis es importante no sólo desde el punto de vista de la producción de representaciones en general, sino también desde el punto de vista de la producción de representaciones matemáticas *a priori*, como por ejemplo, el trazado de una línea o la producción de un cierto número, lo cual es de nuestro interés desde el momento en que analizamos el principio de los Axiomas de la intuición desde el punto de vista de la Foronomía kantiana, es decir, según la pregunta ¿qué rol juega el principio de los Axiomas en la posibilidad de la Foronomía? La triple síntesis hace posible las representaciones matemáticas, representaciones cuya primera aplicación a los fenómenos naturales da como resultado justamente la Foronomía, es decir, la matematización puramente cuantitativa de los fenómenos naturales. Pero justamente por esto se puede ver, o entrever, que es una y la misma actividad de las facultades la que produce tanto las representaciones de la experiencia (y del *mundo* empírico) cuanto las representaciones matemáticas que luego se aplican, en un sistema (es decir, en una ciencia), a esa experiencia (aplicación que en su primera etapa se llama Foronomía). Y de esto se sigue que, al ser una y la misma actividad la que está detrás tanto de las representaciones matemáticas como empíricas, la matematización de la experiencia es posible porque la experiencia está producida desde ya sobre una base matemática (o si se quiere, cuantificante). De ahí que la Foronomía podría ser vista como siendo simplemente la *explicitación* de la estructura matemática básica del mundo empírico (o de la naturaleza, que es lo mismo). El pequeño silogismo que Kant pone al final de la demostración del principio de los Axiomas, y que es una suerte de resumen de la demostración, va en esta dirección. El silogismo puede ser ordenado como sigue: Todos los fenómenos están construido sobre la base de las intuiciones del tiempo y el espacio; las intuiciones del tiempo y el espacio se determinan por medio de una síntesis (de la que acabamos de hablar más arriba). Por lo tanto, los fenómenos se determinan por esta misma síntesis. Luego, si tomamos esta conclusión como premisa mayor y agregamos como premisa menor lo que analizaremos más adelante, en el apartado que sigue, a saber, que la determinación

mediante síntesis implica en primer lugar el concepto de magnitud, se sigue de ello que todos los fenómenos son sintetizados en primer lugar según el concepto de magnitud, es decir, que todos los fenómenos son magnitudinales (B 203). Todos los fenómenos son magnitudinales y la ciencia de la magnitud es la matemática. Todos los fenómenos son, por lo tanto (en este sentido) matemáticos. Luego, es posible una ciencia matemática de los fenómenos; ciencia que, lo repito, comienza en opinión de Kant por lo que él denomina Foronomía.

Volviendo ahora al argumento de la triple síntesis, a Kant le falta dar todavía un paso adelante. En efecto, tanto la ciencia "propriamente dicha" (Ak, IV, 468) como los fenómenos (la experiencia) han de ser para Kant *objetivos*, es decir, no simplemente construcciones subjetivas (en el sentido usual del término) de la mente, y en vista de que no podría haber una ciencia objetiva si no fuese posible demostrar primero la objetividad de la experiencia que dicha ciencia estudia, inmediatamente después de la argumentación sobre la triple síntesis Kant se apresta a mostrar cuáles serían los elementos y los principios que hacen posible la objetividad del mundo empírico. Se trata en última instancia del rol de la conciencia<sup>101</sup>. El problema de la objetividad lleva inevitablemente para Kant al problema de la conciencia, pues la conciencia va a ser para él la "condición trascendental" última de la *necesidad* en la constitución de la experiencia, pues si los objetos no son una mera ilusión representacional han de poseer en su base un fundamento *necesario*, pero he aquí que Kant nos dice que "toda necesidad se basa siempre [no en la realidad empírica, sino] en una condición trascendental" (A106), por la sencilla razón de que las generalizaciones que se extraen de la experiencia no pueden alcanzar el grado de lo necesario, sino sólo el de lo probable: que mañana va a volver a salir el sol es altamente probable, pero no necesario. De ahí que por ejemplo el empirismo caiga en una suerte de relativismo al no poder sostener que la realidad empírica posee una base necesaria y, por lo tanto, objetiva.

La clave está para Kant en la conciencia. Ahora bien, la conciencia puede ser, ciertamente, una conciencia meramente empírica, es decir, aquella que posee el yo empírico, que es el "sujeto de la percepción" o también "el yo psicológico" (*Progresos*, XX, 270) que constituye el "*sentido interno o apercepción empírica*" (A107). Esta conciencia, en tanto que apercepción, es conciencia empírica de sí mismo, esto es, percepción psicológica de sí mismo. En esta conciencia se reúne todo el cúmulo de los sentimientos, los trabajos de la atención, del pensar, etc. que son una suerte de autoafección del sentido interno, pero que, en tanto que empíricas, van ocurriendo a

---

<sup>101</sup> El rol de la conciencia es una cuestión central en la teoría kantiana y para tratarlo a fondo sería necesario un trabajo aparte. Yo no voy a profundizar de manera particular en este problema, pero sí debo señalar su participación e importancia en los temas que se están tratando.

lo largo del tiempo de forma *más o menos* reunida, porque el concepto que de manera puramente empírica se puede formar a partir de las autopercepciones empíricas no puede en absoluto poseer *necesidad*. En otras palabras, la conciencia empírica no es capaz de determinar que todo ese cúmulo de sensaciones internas pertenece *realmente* a un único y constante yo (yo mismo). El empirismo psicológico no puede ir más allá de una suerte de división del yo, vale decir, no puede establecer nunca con total certeza que el yo que acompaña a una representación es el mismo yo que acompaña a cualquier otra representación.

No obstante, si no podemos tener certeza inmediata de la realidad del mundo, sí podemos tenerla de nuestro propio yo. El yo en Kant, al igual que en Descartes, es fundamentalmente un yo *pienso* y, como tal, es inmediatamente cierto. Yo pienso significa: yo ligo, yo reúno, yo sintetizo, yo juzgo. El yo es el principio unificador de todo lo que ha de darse a una conciencia en general y, por lo tanto, el que hace posible toda experiencia. De ahí que se podría decir que para Kant el axioma cartesiano debería transformarse en: si tengo experiencia, entonces existo. De manera que si el yo es algo más que un mero receptáculo empírico de reunión de lo diverso, es decir, si es además una fuente *necesaria* de la reunión de lo diverso, entonces ese yo debe venir antes de toda experiencia posible (porque, ya se dijo, la experiencia no es capaz de dar ninguna necesidad). A este yo, que ya no es el yo psicológico sino más bien un yo *lógico* (cf. *Progresos*, ib.) Kant lo llama *yo trascendental*:

No pueden darse en nosotros conocimientos, como tampoco vinculación ni unidad entre los mismos, sin una unidad de conciencia que preceda a todos los datos de las intuiciones. Sólo en relación con tal unidad son posibles las representaciones de objetos. Esa conciencia pura, originaria e inmutable, la llamaré *apercepción trascendental* (A107).

Esta autoconciencia trascendental posee una unidad especial y en cierto sentido *sui generis*, porque es una unidad que está por sobre la unidad de los conceptos del entendimiento (categorías) y de los conceptos de la razón (ideas). Se trata, por lo tanto, de una unidad incondicionada, pues, no tiene nada sobre sí que sea la condición de su unidad, sino que más bien es ella la condición de todo lo que puede caer bajo sí, es decir de todo lo que puede ser asumido en la conciencia, de modo que el mundo y todos los objetos en él, porque son *fenómenos*, y no *cosas en sí*, reciben su *necesaria* unidad última de esta unidad trascendental del yo pienso.

La experiencia de un objeto empírico es posible, pues, sólo en virtud de estas tres síntesis:

de aprehensión, de reproducción y de reconocimiento o reconocimiento en el concepto. Esta unificación última en el concepto es la responsable de que la experiencia tenga como fundamento algo más que el mero empirismo, es decir, la idea de que las percepciones empíricas (las "ideas" de los empiristas) no pueden estar más que *asociadas*, o unidas contingentemente, sin que pueda haber una síntesis necesaria en ellas. La asociación no se da solamente entre los objetos (por ejemplo, la asociación causal del famoso ejemplo de Hume), sino también *en* los objetos. La síntesis de reconocimiento en el concepto se particulariza según los diversos modos de unificación del entendimiento, que son sus conceptos puros (categorías). Por eso es que, como muy bien observa Paton en una nota, "por medio de la síntesis de reconocimiento juzgamos los colores y los sonidos (etc.) combinados como accidentes de una sustancia permanente en un espacio y tiempo común" (1965, I, p. 362, n.3). Se trata de añadir a los elementos meramente empíricos un concepto *a priori*, el de sustancia (y accidentes), gracias al cual lo empírico es pensado según el orden fijo y objetivo a que obliga ese concepto. Se ve así que sólo entonces podemos adjudicarle autonomía al objeto, como objeto independiente, más allá de haberlo considerado como mero juego de las propias facultades.

c) *La distinción entre imaginación productiva y reproductiva*

En la edición B, §24 de la Deducción trascendental, Kant define la imaginación como "la facultad de representar un objeto en la intuición incluso *cuando éste no se halla presente*" (B151), y dado que realiza este trabajo de presentar un objeto *en la intuición*, perteneciendo la intuición a la sensibilidad, la imaginación es una facultad que pertenece a la sensibilidad. Ahora bien, la sensibilidad ha sido antes definida como *receptividad* en contraste con el entendimiento, que es *espontaneidad*. La imaginación debería ser, por tanto, también receptividad. Pero he aquí que la imaginación posee una capacidad productiva, en la medida en que es capaz de reproducir lo dado en una intuición para mantenerlo frente a sí a lo largo del tiempo, en orden a recolectar así todas las representaciones que determina la conciencia. La imaginación no es entonces meramente receptiva. Su trabajo es meramente reproductivo cuando se limita a ser determinada por lo que la experiencia ofrece, vale decir, por todo aquello que no puede en absoluto ser producido *a priori*. Pero como lo empírico *a posteriori* supone siempre una *Grundlage*, una base fundamental que es producida *a priori*, la imaginación debe poseer también esta faceta de actividad *a priori*. En este último sentido la imaginación no puede ya ser meramente reproductiva, porque en verdad ella misma produce lo previo que hace posible, luego, toda manifestación empírica que exigirá, a su

vez, aquella síntesis de mera reproducción.

Cuando la síntesis de la imaginación es productiva, Kant sostiene que tal síntesis "es una actividad de la espontaneidad". Esto significa que no es meramente determinable, a la manera del sentido, sino determinante y puede así determinar *a priori* el sentido con respecto a la forma de éste y de acuerdo con la unidad de apercepción. La imaginación, por lo tanto, es ella misma espontaneidad, esto es, posee esta característica particular de ser una facultad perteneciente a la intuición que a la vez permite la intervención del entendimiento en ella: es el mecanismo que abre la puerta de la intuición para que por ella se introduzca la actividad del entendimiento<sup>102</sup>. De ahí que Kant sostenga que, en tanto que productiva, "la imaginación es una facultad que determina *a priori* la sensibilidad" (B152).

De este modo se puede comprender la distinción de Kant, cuando sostiene:

En la medida en que la imaginación es espontaneidad, también la llamo a veces imaginación *productiva*, con lo cual la distingo de la reproductiva, cuya síntesis se haya sujeta exclusivamente a leyes empíricas, a saber, las de la asociación, y que, por ello mismo, no aporta nada a la explicación de la posibilidad del conocimiento *a priori*. Consiguientemente la imaginación reproductiva pertenece a la psicología, no a la filosofía trascendental (B152).

Podemos decir, entonces, que lo que hay entre la edición A, que sólo reconocía la síntesis reproductiva como actividad de la imaginación, y la edición B no es tanto un cambio en la teoría, sino más bien una precisión terminológica. En A Kant atribuyó a la síntesis de reproducción tanto el trabajo empírico como el trascendental *a priori*. En B distingue lo *a posteriori* como reproductivo y lo *a priori* como productivo.

En la *Antropología* Kant precisa aún más esta distinción, al sostener:

La imaginación (facultas imaginandi), como una facultad de las intuiciones incluso sin presencia del objeto, es, ya sea *productiva* [*produktiv*], es decir, una facultad de la presentación originaria [*ursprüngliche Darstellung*] de estas últimas (exhibitio originaria), la cual ocurre, por tanto, con antelación a la experiencia; ya sea *reproductiva* [*reproduktiv*], [es decir, una facultad de presentación] de las

---

<sup>102</sup> Creo que esta característica es la que motivó a Heidegger a concentrar su trabajo de 1929 dedicado a la



[intuiciones] derivadas (exhibitio derivativa), la cual trae de vuelta al psiquismo una intuición empírica previamente obtenida. Las intuiciones puras de espacio y tiempo pertenecen a la primera exhibición (Darstellung); todas las demás presuponen intuiciones empíricas (§28. En Eisler, 1977, p. 106; entrada: *Einbildungskraft*).

La imaginación productiva, en tanto que actividad *a priori*, es, pues, la responsable de poner originariamente el tiempo y el espacio como intuición fundamental, sobre la cual y gracias a la cual puede darse, luego, la experiencia. Esta actividad de la imaginación no puede, por lo tanto, pertenecer a la psicología, la cual se encarga de estudiar las asociaciones contingentes, sino a la filosofía trascendental, pues el fundamento y la condición de posibilidad de la experiencia no pueden basarse en leyes contingentes como las de la asociación.

Pero, lo que en la cita Kant llama *exhibición originaria*, es decir, la producción de aquella *Grundlage* que es la base de toda experiencia *a posteriori*, no ha de ser considerada como una facultad *creadora* (*schöpferisch*), porque por sí sola, sin referencia a la sensibilidad, que es siempre la única responsable de que haya algo que sintetizar (sea ello dado *a priori* o *a posteriori*), no es capaz de producir (*herausbringen*) ninguna representación sensible (*ib.*). La exhibición originaria consiste, pues, en la posición de la *forma* pura de la sensibilidad, que se conforma por el tiempo y el espacio en tanto que formas, las cuales pueden, luego, devenir *intuiciones* puras gracias a la actividad de la imaginación pura.<sup>103</sup>

#### d) *La determinación del tiempo y el espacio*

En los análisis que estamos realizando nuestro hilo conductor es el pasaje que corresponde a la premisa mayor de la demostración del principio de los Axiomas, la que a su vez se divide en dos partes. En la primera de estas partes se introduce la intuición en tiempo y espacio y se señala con ello las condiciones que esta intuición introduce en la recepción del fenómeno empírico. Sobre

---

*KrV, Kant y el problema de la metafísica*, justamente en el problema de la imaginación.

<sup>103</sup> En los *Lose Blätter* (B12) Kant distingue tres trabajos de la imaginación: primero, uno empírico en el que se encuentra la aprehensión y, según el sentido que aquí he destacado, la reproducción; luego uno "puro, pero sensible" que ocurre "en vista de un objeto de la intuición sensible pura" (seguramente se trata de objetos matemáticos); finalmente, uno trascendental, que ocurre "en vista de un objeto en general" que, como vimos, es un concepto de la conciencia trascendental que representa en él la unidad general de todo objeto y que, por lo mismo, es el que sirve no sólo de regla de síntesis de lo diverso, sino, dado que su síntesis es necesaria, es la *ley* de la síntesis de lo diverso en general. Entre estas tres síntesis, dice Kant, "la primera presupone la segunda y la segunda la tercera" (en Eisler, *ib.*).

estas condiciones y sobre las características del espacio y el tiempo hemos hablado en el punto *a*) de este párrafo. En la segunda parte de esta premisa mayor que estamos analizando, se introduce el trabajo de *aprehensión* de la imaginación como condición necesaria de toda conciencia empírica respecto al fenómeno dado según las condiciones anteriores del tiempo y el espacio. El carácter de esta *aprehensión* (de la imaginación) y de la conciencia empírica lo hemos tratado en el punto *b*) de este párrafo. Además, en el punto *c*) se profundizó en la naturaleza de la imaginación considerando la distinción entre imaginación productiva y reproductiva. Ahora bien, esta segunda parte de la premisa mayor, en base a todos estos elementos recién nombrados, tiene como objetivo introducir la noción de *determinación* del espacio y el tiempo. La segunda parte de la premisa sostiene lo siguiente:

[dado que todos los fenómenos tienen una intuición en tiempo y espacio] no pueden ser *aprehendidos*, es decir, ser recibidos en la conciencia empírica, sino mediante la síntesis de lo diverso, *en virtud de la cual son producidas las representaciones de un espacio o tiempo determinados*, es decir, mediante la composición de lo homogéneo y la conciencia de la unidad sintética de este diverso (homogéneo) (A162 / B202-3. Énfasis añadido).

En esta sección desarrollaré, entonces, el problema de la *determinación* de la intuición tratando de explicitar y hacer más evidente la concatenación de los elementos y el razonamiento de Kant en este pasaje de los Axiomas.

Cuando Kant habla aquí de conciencia empírica se refiere a la percepción (*Wahrnehmung*). La *aprehensión*, por su parte, es la síntesis que lleva a las meras sensaciones a devenir percepción y, por tanto, conciencia empírica. En efecto, la sola sensación no es siquiera representable cuando se la separa, por medio del pensamiento, de los procesos de síntesis que la llevan a la conciencia. Al contrario, cuando hay conciencia hay ya presencia de algo. La conciencia empírica, como vimos más arriba, une sólo empíricamente y su trabajo no pasa de las reglas de mera asociación<sup>104</sup>. No obstante, los principios del entendimiento puro (que incluyen el principio de los axiomas) son los principios de la objetividad de los objetos y, por lo tanto,

---

<sup>104</sup> Por asociación se entiende el proceso psicológico de relacionar un estímulo con otro por medio de mecanismos como la semejanza, la contigüidad o la reiteración. No difiere, pues, de lo que los empiristas entendían por asociación.

también de la experiencia. Entonces, cuando en la demostración se habla sólo de la conciencia empírica ha de ser en relación a la objetividad, es decir, a lo que esta conciencia ha de ser capaz de aprehender objetivamente. Para que la conciencia aprehenda algo este algo primero debe ser dado. Sea lo que sea lo dado y sea como sea el modo de ser aprehendido, su misma donación en cuanto fenómeno (en cuanto objeto indeterminado de la intuición) y no aún en cuanto objeto de experiencia supone ya una síntesis de aprehensión y ésta supone a su vez la síntesis pura y *a priori* de la imaginación. La primera es la síntesis empírica de lo diverso y la segunda es la síntesis pura de lo diverso. Y "síntesis pura de lo diverso" significa que hay una donación pura de lo diverso que debe ser sintetizada de manera igualmente pura. La donación pura de lo diverso es producida por las intuiciones puras del tiempo y el espacio, las cuales, como tales intuiciones, no son capaces de sintetizar nada, razón por la cual deben ser determinadas por un concepto del entendimiento. Ahora bien, dice Kant, "determinar significa juzgar sintéticamente (Bestimmen aber heißt synthetisch urtheilen)" (*Progresos*, XX, 268). Con la mera intuición indeterminada de tiempo y espacio, la cual puede asimilarse a la forma pura de la sensibilidad, no es posible adquirir ningún conocimiento sobre el tiempo y el espacio mismos; si sólo poseyésemos esta intuición, no tendríamos conciencia alguna ni del tiempo y el espacio en general, ni de tiempo ni espacio alguno. De ahí que Kant sostenga que "para formarse un concepto de ellos como objetos de la intuición pura (concepto *sin el cual no podríamos decir de ellos nada*), se requiere *a priori* el concepto de un compuesto, por consiguiente el concepto de la composición (síntesis) de lo diverso, y por tanto se requiere la unidad sintética de la apercepción en el enlace de esto diverso" (*Progresos*, XX, 276; énfasis añadido). Ya antes había señalado:

La forma subjetiva de la sensibilidad, cuando, como debe ocurrir según la teoría de los objetos de la sensibilidad como fenómenos, es *aplicada a objetos*, como formas de ellos, introduce en su determinación una representación que es inseparable de ésta [determinación], a saber, la representación de lo compuesto. *Pues no podemos representarnos un espacio determinado, si no es describiéndolo, esto es, añadiendo un espacio a otro*, y lo mismo ocurre con el tiempo (*Progresos*, XX, 271; énfasis añadido).

Toda percepción (conciencia empírica) supone la donación de un algo en un cierto espacio y en un cierto tiempo y, por lo tanto, todo objeto de percepción se representa desde ya como algo *compuesto* porque las intuiciones puras mismas han debido determinarse para devenir intuiciones

de ese objeto de percepción, es decir, para la disposición y el ordenamiento del mismo según las síntesis por las cuales se han producido dichas intuiciones; y como determinar es sintetizar, todo espacio y tiempo determinados han de ser representados como compuestos.

A propósito de la construcción de los objetos geométricos Kant hace la siguiente observación relativa al espacio:

El espacio es algo tan uniforme (*gleichförmig*) y por respecto a las propiedades particulares algo tan indeterminado (*unbestimmt*) que ciertamente no se buscará en él ningún tesoro de leyes naturales. Al contrario, lo que determina el espacio en forma de círculo, en figura de cono y de esfera es el entendimiento, en la medida en que contiene el principio de la unidad de su construcción. La simple forma universal de la intuición, que se llama espacio, bien es entonces el substrato (*Substratum*) de todas las intuiciones determinables en objetos particulares y es seguramente en él que reside la condición de la posibilidad y de la diversidad de estos últimos; pero la unidad de los objetos es determinada únicamente por el entendimiento y, ciertamente, según condiciones que residen en su propia naturaleza (*Prolegomena*, §38, IV, 321-2).

Evidentemente el espacio es el *substratum* de todo espacio determinado, y el tiempo lo es de todo tiempo determinado. Pero cuando de un objeto abstraemos todo lo que el entendimiento piensa en él y todo lo que la sensación da como materia empírica de él, no nos queda el mero espacio uniforme e indeterminado, sino el espacio determinado de ese objeto. De ahí que la explicación de la Estética trascendental sea en este punto meramente preliminar, porque en realidad lo que queda como espacio de ese objeto implica ya una síntesis del entendimiento mediatizada por la imaginación productiva. Se trata, como dice la cita anterior de los *Progresos*, de la forma de la sensibilidad *aplicada a objetos* que, como tal forma aplicada, introduce (*herbeiführt*) siempre y necesariamente la representación de lo compuesto.

En una reflexión del *Nachlaß* (N5885) Kant apunta que "espacio y tiempo son *composita idealia*, no de substancias ni de accidentes, sino de relaciones (*Relationen*) que preceden a las cosas" (en Eisler, 1965, p. 25; entrada: *Anschauungsformen*). Este carácter del espacio y el tiempo de ser *composita idealia* me parece que apunta al sentido que acabo de destacar. Son *idealialia* porque no son compuestos empíricos, sino puros y *a priori*, y como tales no pueden ser sino compuestos ideales de relaciones; precisamente de las relaciones en las que *deben* luego

ordenarse todas las impresiones sensibles.<sup>105</sup>

Sobre la misma problemática de la determinación del tiempo y el espacio, en una serie de notas preparadas para dar una respuesta a los artículos de Kästner (que en la edición de la *Akademie* aparecen en el tomo XX, pp. 410-423) Kant reúne una serie de ideas esclarecedoras sobre su concepción del espacio, que valen también para su concepción del tiempo. Michel Fichant ha hecho la traducción (al francés) y, en su artículo *Espace esthétique et espace géométrique chez Kant*, ha dado un resumen de ellos, oponiendo término a término las propiedades de lo que Kant llama ahí "espacio metafísico" y "espacio geométrico", coincidiendo el primero con la intuición pura indeterminada como simple facultad del sujeto (y el segundo con el espacio que es *objeto* de las determinaciones matemáticas en la geometría). He aquí el cuadro presentado por Fichant (2004, p. 537):

El espacio metafísico es:	El espacio geométrico es:
Dado ( <i>gegeben</i> )	Facticio o descrito ( <i>gemacht = beschreiben</i> )
Originario ( <i>ursprünglich</i> )	Derivado ( <i>abgeleitet</i> )
Un (único) espacio ( <i>Ein [einzig] Raum</i> )	(Muchos) espacios ( <i>[viele] Räume</i> )
Dado subjetivamente ( <i>subjektiv gegeben</i> )	Dado objetivamente ( <i>objektiv gegeben</i> )
<i>Actu infinitum a parte cogitantis</i> ("infinito en acto del lado del sujeto")	<i>potentiale infinitum</i> ("infinito potencial")
Fundamento de la construcción ( <i>Grund der Konstruktion</i> )	
Ideal ( <i>Idealität</i> )	

La importancia de saber cómo se determina el espacio geométrico, como se verá más adelante, viene del hecho de que los objetos de la experiencia, en cuanto a su correspondiente intuición, se han de determinar de la misma manera.

Aunque no voy a entrar en el detalle de este cuadro, me parece, sin embargo, oportuno observar que la propiedad del espacio geométrico de ser "dado objetivamente" significa la propiedad de ser dado según un concepto, tal como lo he venido exponiendo, y Fichant precisa,

<sup>105</sup> Al respecto ver también la nota de Kant en B160, donde señala, entre otras cosas, que el espacio, "representado como *objeto* (tal como lo requiere efectivamente la geometría), contiene algo más que la mera forma de la intuición: es una *conjunción* (*Zusammenfassung*), dentro de una representación *intuitiva*,

"en virtud de la correlación trascendental entre la unidad del concepto y la unidad del objeto" (ib.). Aquí se hace imprescindible recurrir al tercer punto de la exposición metafísica del espacio en la Estética trascendental (A24 / B39 ss.)<sup>106</sup>, porque sólo ahora se puede comprender con mayor precisión su contenido, que será necesario tener presente para lo que sigue. En él se señala que el espacio no es un concepto discursivo, sino una intuición pura, porque un concepto es lo que subsume los muchos particulares según una nota común, pero, metafísicamente hablando, no hay más que un espacio, por lo que no puede ser un concepto. Kant continúa como sigue:

En primer lugar, sólo es posible representarse un único espacio, y cuando se habla de muchos espacios, no se entiende por tales sino sólo *partes de un único y mismo espacio*. Esas partes tampoco pueden preceder al espacio único y omnicompreensivo (allbefassende) como si fueran, por así decirlo, sus partes constituyentes (a partir de las cuales sería posible su composición [Zusammensetzung]), sino *solamente ser pensadas en él*. El espacio es esencialmente uno. Su multiplicidad y, por tanto, *también el concepto universal de espacios en general*<sup>107</sup>, reposa solamente en *limitaciones* (Einschränkungen). De ahí se sigue que *todos los conceptos de espacio* tienen como fundamento una intuición *a priori*, no una empírica (A25 / B39; énfasis añadidos).<sup>108</sup>

---

de la variedad dada según la forma de la sensibilidad".

<sup>106</sup> En la edición B Kant pone este pasaje bajo el punto 3, en la edición A estaba contenido en el punto 4.

<sup>107</sup> La traducción de Ribas elimina el dativo plural (Räumen) y lo traduce como singular, y elimina también la expresión "en general" (überhaupt). Todo lo cual pienso que es un error, primero porque no es ya lo que literalmente está diciendo Kant, y segundo porque me parece que con este "concepto universal de espacios en general (allgemeine Begriff von Räumen überhaupt)" Kant está pensando en aquel espacio absoluto que se piensa en la Física-matemática y que él expone en la primera parte de la Foronomía (ver arriba, §4), y que como tal es a fin de cuenta una "idea" de la razón, es decir, un concepto absoluto bajo el cual se reúnen todos los espacios relativos: una condición última que a su vez no puede ser condicionada. Y dado que el trabajo que lo produce es el mismo que produce todos los demás espacios relativos (lo que yo antes llamé una suerte de "algoritmo mental". Cf. §4) ese concepto es ciertamente un "concepto universal de los espacios en general".

<sup>108</sup> Como apoyo a este pasaje traigo a colación un pasaje contenido en el §15 de la *Disertación* de 1770: *De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis*. En él Kant dice: "Tenemos, por lo tanto, dos principios del conocimiento sensible; no conceptos generales, como en el conocimiento de razón, sino intuiciones individuales pero a la vez puras; [principios] en los cuales las partes y, en particular, lo simple no contienen, como lo exigen las leyes del entendimiento, el fundamento de la posibilidad de lo compuesto, sino que son el lugar donde (wo), según el modelo (Muster) de la intuición sensible, *lo infinito contiene el fundamento (Grund)* de toda parte pensable y en última instancia simple. Porque sólo si es dado (gegeben) el espacio infinito o el tiempo infinito, puede ser determinado [o señalado, *angegeben*], mediante *delimitación (Beschränkung)*, cualquier espacio o tiempo determinado (bestimmte), y ni el punto ni el momento pueden ser pensados por sí mismos, sino que sólo pueden ser representados en un espacio o un tiempo ya dados (schon gegebenen) como límites (Grenzen) de éstos (en Eisler, 1965, p. 21. Entrada:

De entrada, se supone aquí que todo objeto ha de ser dado siempre en algún tipo de relación espacial, por ejemplo, *ahí, al lado de, frente a*, etc., pero para ser dado de ese modo debe ser dado a la vez como delimitado, es decir, según un espacio (y un tiempo) igualmente delimitado, pues nada que sea infinitamente extenso en espacio (y tiempo) puede serme dado *ahí* precisamente, etc.

Pero recordemos una vez más que, según el principio de los axiomas de la intuición, los fenómenos no se pueden asumir en la conciencia, "sino mediante la síntesis de lo diverso, en virtud de la cual son producidas las representaciones de un espacio o tiempo determinados, es decir, *mediante la composición de lo homogéneo* y la conciencia de la unidad sintética de este diverso (homogéneo)". Todo espacio o tiempo determinado es, pues, una "composición de lo [diverso] homogéneo". Según el §15 de la *Disertación* (ver nota anterior) esto homogéneo de la intuición pura sería, en primer lugar, el punto en el espacio y el momento en el tiempo. Pero según el mismo pasaje, "ni el punto ni el momento pueden ser pensados por sí mismos, sino que sólo pueden ser representados, en un espacio o un tiempo ya dados, como límites (Grenzen) de éstos". El punto y el momento son, pues, límites del espacio y el tiempo originarios. Por lo mismo, tales límites no pertenecen al espacio y al tiempo puros indeterminados, pues estos no son homogéneos (en el sentido de *gleichartigen*), sino, según el pasaje de los *Prolegómenos*, uniformes (*gleichförmigen*), y ciertamente infinitamente uniformes, es decir, sin límite alguno; debe ser, entonces, el entendimiento (a través de la imaginación) el que *pone* esos límites en ellos. Con lo cual se explicaría por qué esos límites pueden ser representados en una intuición dada, pero nunca representados *en sí mismos*, pues aquí se nos dice que su origen no es sensible, sino intelectual; no serían, entonces, sino la determinación de lo intelectual en lo sensible.

Se ha de tener presente, por lo demás, que la composición de lo homogéneo también puede ocurrir en el mundo empírico, como en el simple hecho de contar cosas. Al contar, por ejemplo, las manzanas de un cajón, se las pone mentalmente a todas ellas en un conjunto (se compone) de acuerdo a su cantidad. Las manzanas pueden ser consideradas como homogéneas en virtud de su concepto, gracias al cual son todas ellas precisamente manzanas. Pero, por la misma razón, en la geometría pura se pueden componer figuras entre sí, por ejemplo, triángulos. Un cuadrilátero dividido por una de sus diagonales puede ser considerado como la composición de dos triángulos (ver la nota en B201). Sin embargo, todos estos trabajos de composición están

gobernados por una misma regla constante de composición. Las manzanas deben estar ya dadas para ser contadas, y también los triángulos deben estarlo, pero resulta que los triángulos no se dan como se dan las manzanas, pues precisan ser *producidos* (construidos) enteramente *a priori*, y se verá luego que la regla por la cual puedo producir un triángulo es exactamente la misma por la cual puedo, luego, componer triángulos, que no es otra que la síntesis pura de la imaginación (según un concepto) de lo homogéneo diverso igualmente puro.

A propósito de esto, en la demostración A del principio de los axiomas Kant sostiene:

No me puedo representar ninguna línea, por pequeña que sea, sin trazarla en el pensamiento, es decir, sin producir poco a poco todas las partes a partir de un punto y, gracias a ello primeramente señalar esa intuición. Y lo mismo ocurre con el tiempo, por breve que sea. No pienso en él más que la marcha sucesiva desde un momento a otro, gracias a lo cual es finalmente producida, a través de todas las partes del tiempo y su adición (*Hinzutun*), una magnitud temporal determinada (A162 / B203).

Es a primera vista curioso que Kant ocupe las expresiones "*in Gedanken zu ziehen*" (trazar en el pensamiento) cuando habla de la línea, e "*ich denke mir*" (pienso) cuando habla del tiempo determinado. Creo que esta referencia al pensamiento hay que entenderla junto con una afirmación igualmente curiosa que Kant sostiene en el parágrafo 26 de los *Prolegómenos*, a saber, que "los principios de la aplicación de la matemática a la ciencia natural en general", esto es, el principio de los axiomas que aquí estamos analizando y el principio de las anticipaciones, conciernen "a la *producción de las intuiciones*" (*Erzeugung der Anschauungen*) (Ak, IV, 309; énfasis añadido). Efectivamente, ya sabemos que las intuiciones puras por sí mismas, las intuiciones metafísicas que señaló Fichant, no son capaces de producir nada. Sabemos también que el trabajo puro y trascendental de la imaginación es *productivo*. Además, la intuición pura es *receptividad* pura. Por lo tanto, aquel *trazado* de la línea no puede venir, como acción o actividad, de la intuición misma, aunque, ciertamente, debe acomodarse a las condiciones de la intuición, pues *en* ella ha de producirse. Debe hacerse notar, entonces, esta conclusión: el simple trazado de la línea *es un acto intelectual (según el concepto del entendimiento) que determina la sensibilidad (intuición) según las condiciones de ésta*. Y lo mismo ha de valer para la producción de un segmento de tiempo, de una duración.

Finalmente, el trazado de la línea debe permitir captar esta línea en *una* sola



representación, vale decir, justamente como *una* línea. Ya sabemos que para ello lo diverso dado en la intuición, que surge aquí según una ley de producción del entendimiento (concepto) y, por ende, según la imaginación productiva, debe pasar por todas las síntesis nombradas en la Deducción trascendental A: debe ser primero aprehendida, luego reproducida (retenida) y finalmente reconocida en el concepto. Sólo cuando lo producido es reunido y retenido en una conciencia que reconoce todo esto diverso que tiene entre manos como estando reunido bajo un concepto, puede esa misma conciencia representarse la unidad del *objeto* que tiene ante sí, en este caso: la línea. Como las partes de la línea no son sino otros tantos espacios igualmente delimitados, la línea misma está formada por un conjunto de partes homogéneas. Por ello, la conciencia que reconoce la línea como línea es "la conciencia de la unidad sintética de lo diverso (homogéneo)".

Hasta aquí he mostrado e intentado esclarecer el contenido de la premisa mayor del silogismo de la demostración del principio de los axiomas, que sostenía:

Todos los fenómenos contienen, según su forma, una intuición en tiempo y espacio, la cual yace en el fundamento de todos ellos *a priori*. Por lo tanto, no pueden ser aprehendidos, es decir, recibidos en la conciencia empírica, sino a través de la síntesis de lo diverso, mediante la cual son producidas las representaciones de un espacio o tiempo determinados, es decir, mediante la composición de lo homogéneo y la conciencia de la unidad sintética de este diverso (homogéneo) (A162 / B202-3).

## **§11. La demostración del principio de los axiomas.**

### **Premisa menor**

#### *a) El concepto de cantidad*

Teniendo en consideración todos los elementos introducido hasta aquí en la demostración del principio de los Axiomas, Kant hace manifiesto el carácter del pasaje que sigue a continuación mediante un *nun* (ahora bien): "Ahora bien, la conciencia de lo homogéneo diverso en la intuición en general, en la medida en que mediante ella deviene en primer lugar posible la representación de un objeto, es el concepto de una magnitud (*quantum*)" (B203). Se trata, por tanto, de la premisa menor del razonamiento demostrativo.

Ahora bien, la expresión "*so fern dadurch die Vorstellung eines Objekts zuerst möglich wird* (en la medida en que a través de ello deviene *en primer lugar* posible la representación de un objeto)" debe ser entendida, en mi opinión, según la indicación del *zuerst*<sup>109</sup>, como señalando que la conciencia de lo homogéneo diverso en la intuición en general, con vistas a la representación de un objeto, es el primer suelo, base o fundamento primero sobre el cual ha de ser posible luego la construcción o determinación del objeto. Y ello es natural, puesto que estamos tratando con las intuiciones, y más aún, según el pasaje de los *Prolegómenos* (Ak, IV, 309), con la *producción* de intuiciones determinadas. La intuición es el contacto directo y primero con el objeto; luego la producción de intuiciones es la primera etapa de la producción del objeto que ocurre en la imaginación. Además, toda donación empírica presupone un trabajo no sólo de recepción sino también de producción trascendental.

Ahora bien, lo que Kant nos señala con esta segunda premisa, que no es otra cosa que la definición de lo que es una magnitud en general, es que esta base primera y fundamental que proporciona toda intuición determinada *se produce justamente en base al concepto de magnitud* (Größe). Y esto es ya la señalización específica del concepto del entendimiento que está aquí operando en la síntesis de la imaginación productiva. Antes habíamos indicado solamente que el trabajo productivo de la imaginación va necesariamente unido a la conciencia, pues es ésta la que da, en última instancia, la unidad total, por así decir, a toda representación. Es como si ella dijera: yo reúno, y lo hago de tal manera que todo aquello reunido es para mí, por ejemplo, *una* línea. Hasta ahí sólo habíamos dicho que la conciencia (y con ella el entendimiento) es la fuente de toda síntesis y que, por lo mismo, su concepto fundamental es el de lo compuesto y el de composición en general. Pero ahora señalamos, con el concepto de magnitud, el modo específico en que se efectúa esta síntesis particular que es la síntesis de lo homogéneo diverso de la intuición en general<sup>110</sup>. En otras palabras, en la premisa mayor se hace referencia sólo al hecho de que todo fenómeno es dado según el tiempo y el espacio y que esta misma donación requiere, para ser asumida como tal, que la conciencia reconozca su unidad, que no puede ser más que unidad sintética, es decir, compuesta. Intuición y conciencia son los elementos centrales de la primera premisa, y su relación en los fenómenos es tal que el uno requiere *necesariamente* del otro. Puesto esto como primera premisa, la segunda va a señalar simplemente que el modo como la intuición requiere de la conciencia, en relación a los fenómenos, es justamente el concepto de

---

<sup>109</sup> Curiosamente Ribas no traduce este *zuerst*.

<sup>110</sup> Se recordará que el entendimiento sólo puede contener tantos conceptos, que son modos de unificación intelectual (o de *synthesis intellectualis*), como formas de unificación de los objetos posea la conciencia.

magnitud. La conclusión se seguirá luego de suyo: todos los fenómenos poseen una base fundamental magnitudinal.

Pero antes de adentrarnos en la conclusión es necesario prestar atención al concepto de magnitud, para lo cual traigo a colación el ejemplo que da el mismo Kant (en relación a la categoría de la magnitud) en B162. Aquí dice Kant:

Si convierto, por ejemplo, la intuición empírica de una casa en una percepción mediante la aprehensión de la diversidad que contiene, me baso en la *necesaria unidad* del espacio y de la intuición sensible externa en general. Dibujo, por así decirlo, la figura de la casa de acuerdo con esa unidad sintética de lo diverso en el espacio. Si hago abstracción de la forma del espacio [e. d., del componente intuitivo], esa misma unidad sintética se asienta en el entendimiento, y es la categoría de la síntesis de lo homogéneo en la intuición en general, es decir, la categoría de la *magnitud*, a la que, por tanto, ha de conformarse enteramente aquella síntesis de aprehensión, es decir, la percepción.<sup>111</sup>

La síntesis de lo homogéneo en la intuición *en general* (*überhaupt*) significa seguramente "en cualquier intuición (sensible)" y no en la intuición tomada en general (*allgemein*), porque con ello se incluiría una posible intuición intelectual, que no es en absoluto el tipo de intuición humana (cf. Sutherland, 2004, p. 427, nota 26). En este ejemplo, lo que antes vimos a propósito de la línea es aplicable a la intuición de la casa<sup>112</sup>. Y es significativo que Kant diga que es como si (*gleichsam*) el yo mismo dibujara la figura (*Gestalt*), lo que sin duda apunta a la idea de la producción de la intuición fundamental, producción que, sin embargo, no es en absoluto "creadora", como ya vimos. La recepción del objeto empírico sólo es posible mediante un trabajo de preparación para su recibimiento. Y el primer trabajo de esta preparación es un trabajo puramente cuantitativo. Ahora bien, en la nota al pie dice Kant que es "una y la misma

---

<sup>111</sup> Y Kant agrega en una nota que pone al pie: "De esta forma queda probado que la síntesis de aprehensión, que es empírica, ha de conformarse necesariamente a la síntesis de apercepción, que es intelectual y que está contenida por entero *a priori* en la categoría. Es exactamente la misma espontaneidad la que, allí con el nombre de imaginación y aquí con el de entendimiento, introduce la conexión de la diversidad de la intuición".

<sup>112</sup> Me parece que es evidente que Kant está al tanto de lo defectuoso del ejemplo, porque en términos rigurosos no se puede hablar de la intuición de una casa como si esta pudiese representarse en su proceso de devenir percibida, pues, en ese proceso, y más aún en el momento de la sola intuición, la casa no es aún casa, sino que, por así decirlo, está deviniendo casa.

espontaneidad la que, allí bajo el nombre de imaginación y aquí bajo el de entendimiento introduce la conexión en lo diverso de la intuición", vale decir, que el concepto del entendimiento, el de magnitud en este caso, es también la regla de la actividad de la imaginación, idea con la cual Kant deja preparado el terreno para introducir, algunas páginas más adelante, su teoría del esquematismo trascendental, que es el lugar en donde se ocupa específicamente del modo como concretamente el concepto del entendimiento (y con él la conciencia trascendental) determina *a priori* la sensibilidad mediante la imaginación. Al intuir la casa del ejemplo, se produce una actividad trascendental que produce, a su vez, la figura de la misma, con lo cual el espacio indefinido e indeterminado se determina limitándose a esta figura, que se produce en la imaginación, gracias al concepto del entendimiento. Pero cómo específicamente este concepto, que es en este caso a la vez una regla de producción, determina a la imaginación y a la sensibilidad, es lo que el esquematismo trascendental busca develar.

Dado que ahora interesa sólo lo referente a la categoría de la cantidad, me concentraré en la función que el esquematismo tiene para clarificar tanto el modo de aplicación de esta categoría como la definición misma de magnitud.

*b) Esquematismo de la cantidad: cantidad y número*

El esquematismo es la actividad de la imaginación productiva. Su producto, el esquema trascendental, no es, sin embargo, una imagen sino la condición de posibilidad de toda imagen; por lo tanto, no es nada figurado (A142 / B181). La imagen señala siempre lo particular, el esquema, en cambio, debe señalar (como si fuese un concepto) la regla general bajo la cual todos los particulares deben subsumirse. Cinco puntos puestos en fila sirven como imagen del número 5, pero en cambio si estos mismos cinco puntos se toman como un esquema se atiende, entonces, en su imagen sólo al método general por el cual fueron generados estos puntos en vistas a producir la imagen del número 5, pues ese mismo método es capaz de producir todos los números semejantes al 5, incluso aquellos de los que no podemos hacernos una representación intuitiva al modo de una imagen<sup>113</sup>.

Como es sabido, Kant considera que el carácter esencial de todo tránsito de la categoría a la sensibilidad consiste en una determinación *a priori* del tiempo, que se realiza según la conciencia trascendental contenida en la necesidad de cada categoría, y que, por lo mismo, es una

---

<sup>113</sup> De los que, según la distinción de la *Crítica del Juicio* (§27), no podríamos tener una *comprensión*

"determinación trascendental del tiempo" (A138 / B177). Esto es a lo que Kant llama esquema trascendental. Esto quiere decir que el esquema es la categoría<sup>114</sup> *llevada a la temporalidad*, gracias a lo cual la legalidad producida por el entendimiento<sup>115</sup> se introduce en la sensibilidad *en general*. Con ello "la significación meramente lógica" (B186) de la categoría, que como tal, en su puro carácter lógico, tiene una extensión mayor que la del campo de la sensibilidad, es restringida al ámbito de la sensibilidad. La temporalidad, como intuición fundamental del ser humano, hace que el contenido lógico de la categoría se llene, por así decir, de la sensibilidad en general, con lo cual ese contenido lógico vacío adquiere realidad objetiva. Porque, por ejemplo, si tomamos el caso de la categoría de la sustancia y "si elimináramos del concepto de sustancia la determinación sensible de la permanencia, tal concepto sólo se limitaría a significar algo capaz de ser *pensado* como sujeto y no como predicado de otra cosa" (A147 / B186). Pues, *qué cosa* pudiese ser en realidad aquello que es sólo sujeto, con la mera categoría no se podría saber nunca. De suerte, entonces, que la sensibilidad categorizada según el esquematismo trascendental es la base unitaria y fundamental de toda experiencia posible.

Pues bien, ¿cuál es, entonces, la determinación trascendental del tiempo según la categoría de la cantidad, que es la que ahora nos interesa?

El *esquema puro de la cantidad* (*quantitas*), dice Kant, en tanto que concepto del entendimiento, es el *número*, el cual es una representación que comprende (*Zusammenbehaft*) la adición (*Addition*) sucesiva de uno a uno (homogéneos). Por lo tanto, el número no es sino la unidad de la síntesis de lo diverso de una intuición homogénea en general (*überhaupt*, cualquiera), debido a que yo produzco el tiempo mismo en la aprehensión de la intuición<sup>116</sup> (A142-3 / B182).

Cada una de las cuatro categorías principales (cantidad, cualidad, relación y modalidad)

---

(comprehenso).

<sup>114</sup> Que en sí misma es un mero pensamiento, es decir, un puro contenido lógico.

<sup>115</sup> Legalidad que, por sí sola, no es más que una pura forma vacía.

<sup>116</sup> Esta última afirmación "yo produzco el tiempo mismo en la aprehensión de la intuición", que puede sonar extraña, me parece que hay que considerarla en relación a la forma pura del sentido interno, es decir, al tiempo como mera forma que, como el espacio, que en sí mismo no es nada espacial, en sí mismo no es nada temporal. En la intuición pura indeterminada del espacio no es posible encontrar nada espacial, ni tampoco representar nada; es una uniformidad completamente indeterminada e infinita, y así mismo lo es para el tiempo. Por lo tanto, en ese tiempo completamente indeterminado *no ocurre nada*. Para que algo ocurra deben producirse todos los trabajos que hemos nombrado de las otras facultades. Así, el "pasar del tiempo" aparece sólo cuando la sensibilidad ha sido movilizada por algo que la ha afectado y

determina, respectivamente, el tiempo según algún aspecto de éste: serie, contenido, orden, conjunto. El número es, pues, la determinación del tiempo según la serie (Reihe) temporal, y lo que éste, como tal esquema, "contiene y hace representable" es, dice Kant, "la producción (síntesis) del tiempo mismo en la aprehensión sucesiva de un objeto" (A145 / B184).

De esta forma, se puede decir que toda intuición determinada, sea temporal o espacial, está en primer lugar determinada por el *número*.

### c) Quantum y quantitas

En A103 Kant define el número como "la conciencia de [la] unidad de la síntesis" del contar, es decir, del ir añadiendo y el haber añadido una unidad tras otra sin perderlas de vista y reconociendo en el concepto el conjunto de lo añadido como un único todo. El concepto aquí es el número pero a la vez, como se acaba de decir, este concepto lleva en sí, *realizándolo* en el tiempo, el concepto puramente lógico de cantidad. El parentesco es evidente si observamos las definiciones que he introducido tanto de la magnitud como del número. La diferencia radica, sin embargo, en que el concepto puro del entendimiento, como posee una pura significación lógica completamente separada de la significación sensible, no se restringe al ámbito de lo sensible, pues la magnitud es la conciencia de la unidad sintética de lo homogéneo diverso *en la intuición en general* (cf. Sutherland, 2004). En efecto, Kant sostiene que no podemos saber si hay o no una intuición originaria (*intuitus originarius*), vale decir, creadora, más allá de la intuición meramente sensible (que es la nuestra, humana) que es siempre derivada (*intuitus derivativus*) (ver, B72). En cambio, el concepto de número sí está restringido al ámbito de la sensibilidad, pues no es otra cosa sino el concepto de magnitud aplicado a la forma de la intuición sensible, que es fundamentalmente el tiempo.

No obstante, el concepto de cantidad es ambiguo, así que es necesario distinguir, como lo hace Kant, al menos dos tipos de cantidades, que él distingue con los vocablos latinos *quantum* y *quantitas*.

Sutherland observa que la terminación latina *-itas* indica "una entidad o propiedad abstracta" (2004, p. 427), por lo que debe verse en la *quantitas* algo más abstracto que el *quantum*. La *quantitas*, dice Kant, es lo que responde a la pregunta "¿qué tan grande es algo?" (Wie groß etwas sei?) (A163 / B204). Por lo tanto, es lo que requiere la medida de algo, la

---

desencadenado con ello todo el trabajo *a priori* del psiquismo.

medición. Ahora bien, para que pueda haber medida de algo tiene que haber, evidentemente, algo *medible*. Este algo medible es el *quantum* (cf. Heidegger, 2011, p. 203ss.). La *quantitas* es siempre "la unidad de una posición repetida" (Heidegger, ib., p. 204) que como tal "no contiene nada que exija una percepción" (Ref. 6338a. En Heidegger, ib.). De ahí que la *quantitas* sea más bien el concepto puro del entendimiento, aún no esquematizado.

En el capítulo del esquematismo Kant introduce el esquema de la magnitud (*Größe*) en tanto que *quantitas*, esto es, el número, y agrega: de la *quantitas* "en tanto que concepto del entendimiento"<sup>117</sup>. Pero lo que dice justo antes es cuando menos extraño: "la imagen pura de todas las magnitudes (*quantorum*) ante el sentido externo es el espacio, [y] la de todos los objetos de los sentidos es el tiempo". Aquí ya no se habla de la magnitud como *quantitas* sino como *quantum*, y tampoco ya de esquemas sino de imágenes. Hemos visto ya que el esquema puro del concepto puro del entendimiento no es como tal una imagen (p. 75), sino que es una pura regla transmitida a la imaginación productiva. Pero esto quiere decir que tampoco el tiempo y el espacio, aquí considerados como *quanta*, pueden, como intuiciones puras, proporcionar una imagen a la categoría, en este caso, a la de cantidad, simplemente porque no hay imagen posible para ella. Lo que el tiempo y el espacio dan, en cambio, es una diversidad homogénea en la intuición, que es la que puede ser determinada luego según la categoría de magnitud. Pero, ¿por qué entonces Kant llama al tiempo y al espacio "imágenes puras"?

Es significativo -dice Sutherland- a este respecto que Kant no se refiera a la imagen de un *quantum* particular, [sino que] se refiere a la imagen de *todos* los *quanta* del sentido externo y a *todos* los objetos del sentido interno. Las imágenes a las cuales se refiere Kant no son espacios y tiempos particulares determinados, sino espacio y

---

<sup>117</sup> Aquí surge el problema de saber si el número como esquema es el esquema de las *tres* categorías de la cantidad o sólo el de alguna de ellas. Para Sutherland (2004) es indudable que el número es el esquema de las tres categorías. No obstante, cuando en los *Prolegómenos* Kant introduce la tabla de las categorías especifica las de la cantidad según como sigue: "Según la cantidad (*Quantität*): Unidad (la medida) [*Einheit (das Maß)*]; Pluralidad (la magnitud) [*Vielheit (die Größe)*]; Totalidad (el todo) [*Allheit (das Ganze)*] (IV, 302). Aquí, por lo tanto, la magnitud (*Größe*) como categoría y, por ende, como concepto puro del entendimiento es referida explícitamente como categoría específica de la pluralidad. Pero, por otra parte, es verdad que el número, como método de producción de cantidades específicas no puede estar gobernado por el mero pensamiento de la pluralidad, porque todo número requiere una *unidad* como *medida* que, repetida, produce una *pluralidad*, pero que finalmente debe ser reunida en una nueva unidad que englobe la *totalidad* (y la conciencia de ella), o de lo contrario no habría representación de ninguna cantidad determinada. De acuerdo a este argumento el número sería el esquema de la *Quantität* en general, a pesar de que Kant lo llame esquema de la *magnitud* en general (*quantitas*); y con ello sería, como sostiene Sutherland, realmente el esquema, en general, de las tres categorías.

tiempo en sí mismos -es decir, tiempo y espacio indeterminados en tanto que intuiciones dadas. Con ello Kant enfatiza que "*quanta*" se refiere a cualquier diversidad homogénea en la intuición en general, así sea que esta diversidad haya sido o no determinada (2004, p. 434).

De esta forma el *quantum* viene, por así decir, del lado de la intuición, y la *quantitas*, del lado del entendimiento. Ahora bien, como vimos en relación a la doctrina del esquematismo, la imagen que produce la imaginación se refiere siempre a lo particular, como la imagen de los cinco puntos podía servir de imagen del número 5. Tiempo y espacio son imágenes (puras) porque son intuiciones (puras) y, como tales, son siempre algo único y particular, incluso en tanto que intuiciones puras indeterminadas. Pero con ello Kant parece decir además, dado que hasta ahí intuición e imagen no serían muy distintas, que el espacio y el tiempo son las *figuraciones* primeras y originarias de todo cuanto ha de aparecer. Al menos en lo que respecta al espacio parece ser más claro, pues todo lo espacial es (y debe ser) dado siempre según una cierta figura. Cuando hacemos abstracción de los otros elementos, decía la Estética trascendental, nos quedamos con "la extensión y la figura" del cuerpo determinado. Por ello no hay una imagen posible "del" triángulo, porque toda imagen de triángulo hará visible, traerá a la presencia, un triángulo en particular. Si todo lo dado espacialmente lo es según su imagen, el espacio mismo es, por tanto, la imagen originaria, pura.<sup>118</sup> El espacio, dice la Estética trascendental, "es representado como una magnitud infinita dada" (B40). Así, podría decirse que la intuición del espacio, como se representa a la vez como *dado*, es por ello mismo también imagen, y ciertamente una imagen pura.

A lo anterior Kant agrega todavía que todo *quantum* es una cantidad continua, mientras que toda *quantitas* es siempre cantidad discreta:

La propiedad de las magnitudes en virtud de la cual ninguna parte suya es la más pequeña posible (o parte simple) se llama continuidad de esas magnitudes. Espacio y tiempo son *quanta continua* por el hecho de que no puede darse ninguna parte suya que no esté comprendida entre unos límites (puntos e instantes) y que, por consiguiente, no constituya, a su vez, un espacio o un tiempo. El espacio sólo se compone, pues, de espacios, y el tiempo, de tiempos. Puntos e instantes no son más

---

<sup>118</sup> Lo cual es una indicación de cuán esencialmente unidos estarían la imaginación y la intuición, o mejor



que limites, esto es, posiciones que limitan espacio y tiempo (A169 / B211).

Es verdad que este nuevo elemento no figura en el capítulo de los Axiomas de la intuición, sino en el siguiente, el de las Anticipaciones de la percepción, lo que indica que Kant deliberadamente no hace mención de ello en el apartado que nos concierne. No obstante, a renglón seguido Kant agrega:

Todos los fenómenos son, pues, magnitudes continuas, tanto por lo que se refiere a su intuición, en cuanto magnitudes extensivas, como por lo que toca a su mera percepción [...], en cuanto magnitudes intensivas (A170 / B212).

Que el tiempo y el espacio sean *quanta continua* se puede entender bien, pues, en efecto, hay muchas distintas maneras de hacer intuitivo el carácter continuo del espacio y el tiempo mediante construcciones geométricas. La idea de "asíntota", por ejemplo, se basa en esa continuidad. Pero que los fenómenos sean también magnitudes continuas no se deja ver tan fácil, sobre todo después de lo que he dicho más arriba sobre la necesaria síntesis que *produce* un tiempo o espacio determinado en virtud del concepto puro general de composición (o combinación), del concepto puro de magnitud y de la magnitud esquematizada (número).

En el apartado siguiente introduciré la definición que Kant da de lo que él llama "magnitud extensiva", que es necesaria para seguir profundizando en el problema de la continuidad. Antes de eso, observemos que la magnitud que define la segunda premisa de la demostración del principio de los axiomas es la magnitud no en tanto que *quantitas*, sino en tanto que *quantum*. La segunda premisa decía: "Ahora bien, la conciencia de lo homogéneo diverso en la intuición en general, en la medida que mediante ella deviene en primer lugar posible la representación de un objeto, es el concepto de una magnitud (*quantum*)". Se trata del *quantum* porque no se considera simplemente la magnitud en general, como mero concepto, sino de la magnitud "en la intuición en general", vale decir, del concepto sensibilizado, y más aún, del número, que es la magnitud esquematizada, en vista a la representación de un objeto.

---

la intuición y la imaginación. Toda intuición sería así algo ya imaginado.

## §12. La demostración del principio de los axiomas.

### Conclusión

Si todo fenómeno es dado según un tiempo o un espacio determinados, y toda determinación de tiempo y espacio se produce en virtud del concepto de magnitud, la conclusión que se sigue es que "todos los fenómenos son magnitudes", puesto que son determinados, en su intuición, por la magnitud. Kant pone la conclusión en estos términos: "Por lo tanto -dice-, la percepción misma de un objeto, en tanto que fenómeno, es posible sólo a través de la misma unidad sintética de lo diverso de la intuición sensible dada, mediante la cual es pensada la unidad de la composición de lo homogéneo diverso en el concepto de una *magnitud*" (B203). A lo cual agrega inmediatamente: "es decir, los fenómenos son en su conjunto magnitudes, y ciertamente *magnitudes extensivas*" (ib.). Una magnitud extensiva es definida por Kant como "aquella en la que la representación de las partes hace posible -y, consiguientemente, precede necesariamente a- la representación del todo" (A162 / B203). Para ejemplificar esta clase de magnitud pone el ejemplo, que ya he mencionado antes, del trazado de la línea: "soy incapaz de representarme una línea, por pequeña que sea, sin trazarla en el pensamiento, es decir, sin producirla poco a poco a partir de un punto". Esto nos recuerda también el ejemplo de la intuición de la casa en B162. La línea y la figura de la casa se van produciendo "poco a poco" (*nach und nach*) hasta llegar al todo, lo cual significa un acto de composición de las partes, que está regido por el concepto de magnitud y el de cantidad esquematizada (número), en la síntesis de la imaginación que Kant llamó *aprehensión*<sup>119</sup>. Esta síntesis que va de parte en parte hasta llegar al todo produce que todos los fenómenos sean "intuidos como agregados", siendo un agregado un "cúmulo o cantidad de partes previamente dadas (*Menge vorhergegebener Teile*)" (A163 / B204).

De acuerdo a esto se plantea, no obstante, el problema de saber cómo puede ser que los fenómenos sean tanto magnitudes extensivas como magnitudes continuas (*quantum*), como se dijo antes. En el detalle la respuesta a este problema no es ni clara ni fácil, pero en general me parece que la noción de un agregado<sup>120</sup> busca indicar la posibilidad de representar un todo como compuesto de *partes*, no siendo impedimento para ello que ese todo sea continuo. El caso de la

---

<sup>119</sup> "Porque la mera intuición en todos los fenómenos es ya el espacio ya el tiempo, todo fenómeno es, en cuanto intuición, una magnitud extensiva, al poder ser conocida (*erkannt*) en la *aprehensión* sólo mediante una síntesis sucesiva (de parte a parte)" (A163 / B203-4).

<sup>120</sup> Al menos en este punto, pues creo que Kant utiliza esta expresión en dos sentidos ligeramente distintos, dado que habría un agregado que definitivamente no es una magnitud continua, sino discreta, y otro, como el de este caso, que sí lo sería (cf. A 170 / B212).

representación de la línea es paradigmático en este sentido, pues, dado el carácter de la intuición sobre la cual se construye, que es el espacio como *quantum continuum*, ella misma adquiere esta característica de la continuidad cuando la síntesis que la produce es "simplemente continua" (cf. A170 / B212) y no interrumpida (que es lo que ocurre cuando se representa una cantidad puramente discreta) y además, esa misma línea continua es a la vez susceptible de ser representada como formada de partes, sin que con ello se tenga que descomponer su unidad en fragmentos desconectados entre sí. Incluso se podría decir, aunque Kant no lo dice, que la representación de una pura cantidad discreta es una actividad secundaria de la imaginación, mientras que la representación de la continuidad se limita simplemente a aprehender el carácter de la intuición misma. Sumado a esto cabe señalar que dado que el tiempo y el espacio son *quanta continua* originarios, en ellos el todo ha de preceder siempre a las partes. Las partes surgen sólo por limitación del todo; limitación que es siempre producto de la acción del entendimiento en la sensibilidad. En este sentido, se puede decir que es, a fin de cuentas, esta determinación la que es producida yendo de parte en parte hasta llegar al todo, y no el carácter de ser *quantum*. En otras palabras, la continuidad está siempre ya dada en la intuición fundamental y no necesita ser producida. Lo que necesita de la producción, es decir, de la composición de lo diverso homogéneo, es, por lo tanto, la limitación (o determinación) de un espacio o tiempo específico. La producción que va de la parte al todo produce la delimitación de la intuición original en sí misma indeterminada. Esto es precisamente lo que ocurriría durante el trazado de la línea. Así, las partes de esta línea, cada una de las cuales puede ser considerada a su vez como una nueva línea, no serían sino determinación del entendimiento sobre la intuición original y, en este sentido, estas partes no deberían ser consideradas como partes "esenciales" de la línea, por decirlo así, sino como partes *pensadas* en ella (arbitrarias, en un cierto sentido); en otras palabras, lo que consideramos como *parte* de una línea puede variar indefinidamente, podemos decir que una tal línea está compuesta de 3 partes o de mil, pero no existen las partes últimas de la línea. La línea es un continuo indefinido susceptible de ser considerado en partes.

Ahora bien, si la línea posee esta característica de ser representada a la vez como magnitud continua y como magnitud compuesta de partes, y dado que, según Kant, la intuición que está en la base de las producciones geométricas es la misma que está en la base de la intuición empírica, entonces lo que vale para la producción de la línea ha de valer también para la producción de las intuiciones empíricas (A165 / B206). Esto es lo que pretende demostrar este principio de los axiomas de la intuición, con el que Kant pretende establecer que el mismo mecanismo fundamental produce tanto la matemática como la experiencia, único medio, según él,

de fundamentar, a su vez, la posibilidad de la aplicación de la matemática a los fenómenos empíricos de manera objetiva.

Este problema de la fuente común tanto de las intuiciones empíricas como matemáticas (y, por ende, el de la posibilidad de la aplicación de la matemática a los fenómenos empíricos) es de considerable importancia cuando lo que se trata de comprender es cómo principios metafísicos se encuentran involucrados en la posibilidad de una ciencia de la experiencia, ciencia de la cual forma parte la Foronomía. Por esta razón, en el siguiente capítulo volveré sobre este problema, ampliando a la vez el concepto de *quantum* y la noción de extensividad, considerados esta vez en relación al problema de la representación cuantitativa del movimiento.

El principio de los Axiomas de la intuición es un principio del entendimiento puro que determina *a priori* una síntesis general según la cual ha de regirse toda síntesis producida en la intuición según los elementos y los principios de esta misma intuición. En tanto que principio, tiene la forma de un juicio y como tal es ejercido por la facultad específica del entendimiento que Kant llama “Facultad de juzgar” (Urteilkraft). Este juicio *a priori* no es de carácter analítico, porque del simple concepto del entendimiento no se deduce ninguna relación con la facultad sensible. El principio del entendimiento puro es, pues, un juicio sintético *a priori*.

A lo largo de este capítulo vimos la exposición de este juicio tal como Kant la presenta en el pasaje de los Axiomas de la intuición (A162 / B202 – A166 / B207), exposición que deja en evidencia en qué medida el juicio *a priori* del entendimiento moviliza la totalidad de las facultades del psiquismo para poder hacer efectiva la regla que prescribe *a priori* a la intuición pura. Para adentrarnos en este mecanismo de determinación *a priori* fue necesario, pues, exponer los conceptos de tiempo y espacio como formas de la sensibilidad y como intuiciones puras (§10 a y b), las síntesis de la imaginación en relación a la conciencia (§10b) y los conceptos puros del entendimiento involucrados en el principio del entendimiento, es decir, los conceptos de composición y de cantidad (§11 y §12). Esta exposición la hicimos siguiendo la progresión de la demostración del principio que Kant desarrolla en el mismo pasaje.

En el tercer y último capítulo que viene a continuación daré por supuestos algunos argumentos y conceptos de la exposición anterior, pero también retomaré y ampliaré otros en la medida que vayan siendo más relevantes para el tema específico de la relación entre los Axiomas de la intuición y la primera parte de los principios metafísicos de la ciencia natural, es decir, de la Foronomía.

## CAPÍTULO 3: AXIOMAS DE LA INTUICIÓN Y FORONOMÍA

### §13. Introducción

El principio de los axiomas pretende demostrar la validez objetiva de las matemáticas, es decir, su aplicación a la experiencia. Ahora bien, según Kant, en este principio, es decir, “en esta síntesis sucesiva de la imaginación productiva [gracias a la cual es posible la representación de una magnitud extensiva] se basan, para producir las figuras, las matemáticas de la extensión (geometría) con sus axiomas<sup>121</sup>” (A163 / B 204), axiomas que expresan “las condiciones de la intuición sensible *a priori*” (*ib.*) y que son, a su vez, “principios que enuncian algo sobre la pura diversidad de la extensión” (Heidegger, 2011, p.212). De modo que pareciera que estos axiomas no pertenecen sólo a la geometría, sino que le pertenecen a esta ciencia porque, de manera más fundamental, son más propiamente los axiomas de la intuición pura misma. Y aunque la aritmética no tenga axiomas propiamente dichos (en el sentido kantiano de axioma, pues sus principios son más bien analíticos y no sintéticos) su posibilidad también se basa en esta síntesis productiva. Hay, por lo tanto, en estas dos ciencias matemáticas una suerte de individualización, en la intuición *a priori*, de un principio superior; individualización que se produce mediante la exposición (*Darstellung*) constructiva del principio en la intuición, gracias a lo cual se hace presente un objeto (ya sea una figura, en el caso de la geometría, o un número, en el de la aritmética) que es capaz de expresar, en su individualidad, un carácter universal. Esto es lo que sostiene, por ejemplo, Paton, que dice (1965, II, p. 131):

Desde este punto de vista ambas ciencias tratan con ejemplos individuales; ambas construyen estos ejemplos *a priori* de acuerdo a un principio; y ambas extienden sus conclusiones a todos los otros ejemplos individuales contruidos de acuerdo al mismo principio. Esto es posible porque podemos ver en el ejemplo individual que la conclusión se sigue sólo a causa del principio de construcción empleado.

Este “principio de construcción” pertenece al entendimiento y como tal determina la intuición

---

<sup>121</sup> Axiomas como: “entre dos puntos no puede haber más que una línea recta”, “dos líneas rectas no encierran un espacio”, “tres puntos determinan un plano”, etc.

pura y, por ende, también a la ciencia construida sobre ella. Y como los fenómenos de las cosas no son las cosas mismas, sino que son su manifestación pasada por el tamiz necesario de la intuición, este principio, al determinar *a priori* esta intuición determina a la vez (y también *a priori*) todos los fenómenos posibles. Por eso Kant llama a este principio "principio trascendental de las *matemáticas de los fenómenos*" (A165 / B206; énfasis añadido). Así, pues, dado que "la intuición empírica sólo es posible mediante la intuición pura (del tiempo y del espacio), lo que, consiguientemente, la geometría afirma de ésta última vale también incuestionablemente para la primera" (ib.). Por lo tanto,

la aplicabilidad de los axiomas de la matemática de la extensión y del número, y por ello de la matemática en general, está necesariamente justificada, pues las condiciones de la matemática misma, [esto es], las de la *quantitas* y del *quantum*, son al mismo tiempo las condiciones de la fenomenalidad de aquello a lo cual la matemática se aplica (Heidegger, ib.).

En otras palabras, la matemática se puede aplicar a los fenómenos porque estos son *ya* matemáticos, o incluso más, *son* sólo en la medida en que son matemáticos. De esta forma, se puede agregar que la matemática, o mejor, lo matemático<sup>122</sup>, en tanto que se basa en una construcción en la intuición pura, determina el esqueleto, el primer soporte, de toda experiencia posible y, por lo tanto, del mundo en general, pues tiene trato exclusivo con esta parte primera y puramente cuantitativa del mundo.

La posibilidad de la matemática y luego la posibilidad de su aplicación a los fenómenos de la naturaleza (de la *physis*) son dos momentos fundamentales para la posibilidad de la física como tal, justamente porque la física, en tanto que ciencia en sentido estricto (Ak, 470) es una física-matemática. De modo que el camino que conecta (los principios de) la física con (los principios de) la metafísica está necesariamente trazado sobre los principios que hacen posible la matemática.

En lo que sigue, pues, volveré a trabajar con la noción de esquema, pero esta vez desde el punto de vista específico de su rol como mediador en el principio del entendimiento, y sobre todo para mostrar en qué consiste esta mediación en los principios que acompañan a cada una de las

---

<sup>122</sup> Sobre la noción de lo matemático cf. Heidegger, 2011, cap. V: "La ciencia matemática de la naturaleza en la época moderna y el nacimiento de una crítica de la razón pura", en especial el apartado: "Lo matemático, *mathesis*", p. 81 ss.

categorías de la cantidad. Así se podrá comprender con mayor claridad en qué consiste cada una de las síntesis que se hacen según cada una de estas categorías para producir en la intuición todos los tipos de magnitudes extensivas posibles, es decir, cuáles son específicamente las síntesis que hacen posible la matemática (tanto de sus objetos como de las propiedades de sus objetos). Esto nos dará una perspectiva más apropiada para poder considerar, en una sección posterior, cómo es que estas mismas síntesis actúan en la representación del movimiento, que es lo que hace la Foronomía.

#### §14. Los esquemas de la cantidad y los axiomas de la intuición como síntesis matemáticas

En esta sección me basaré en la reconstrucción de los Axiomas de la intuición que propone Oliver Schliemann en su libro *Die Axiome der Anschauung in Kants 'Kritik der reinen Vernunft'*<sup>123</sup>. En él, Schliemann desarrolla en primer lugar la tesis de que los *axiomas* de la intuición a los que se refiere Kant no son en realidad los axiomas de la matemática (como los axiomas geométricos de la nota 121), sino que son realmente principios metafísicos de producción de cantidades según las tres categorías de la cantidad, que Kant no habría desarrollado explícitamente<sup>124</sup>. Como los principios del entendimiento surgen en relación a los conceptos del entendimiento (las categorías), es lógico esperar encontrarse con doce principios respectivamente. Pero Kant hace el trabajo de desarrollar el principio de cada categoría más el principio general de todos estos sólo en el caso de los principios que él llama "dinámicos"<sup>125</sup>, mientras que en el caso de los principios "matemáticos" sólo indica el principio general que gobierna al uno y al otro grupo de estas categorías. Lo que Schliemann hace, pues, es explicitar cada uno de estos "subprincipios" mediante una construcción análoga a la que muestra Kant en el caso de los principios dinámicos.<sup>126</sup> Y lo primero que constata es que el rol de los principios del

---

<sup>123</sup> Schliemann, 2010.

<sup>124</sup> No es mi propósito discutir la validez de la tesis de Schliemann (que los axiomas de la intuición no son los axiomas de la matemática, sino los principios particulares de las categorías de la cantidad), pues, más allá de que los axiomas a los que se refiere Kant sean o no efectivamente los axiomas de la matemática la reconstrucción de los principios que presenta el autor me parece suficientemente justificada en los textos kantianos. Quiero decir que está bien justificado el hecho de que tenga que haber principios trascendentales particulares según cada categoría, más allá del principio general enunciado por Kant como "principio de los axiomas de la intuición". Son estos principios particulares los que me interesa destacar en esta sección.

<sup>125</sup> Kant divide la totalidad de los principios del entendimiento en dos grupos: los *matemáticos* y los *dinámicos*. Los primeros se corresponden con las categorías de la cantidad y la cualidad, y los segundos con las de la relación y la modalidad (B199 / A 160).

<sup>126</sup> No está demás notar (y este es uno de los argumentos de Schliemann en favor de su tesis) que Kant utiliza para dar nombre a elementos filosóficos muchos términos que se utilizan prioritariamente en

entendimiento consiste en subsumir los fenómenos (Erscheinungen) bajo las categorías (2010, p. 69 ss.) y ello mediante un juicio categórico<sup>127</sup>, de modo tal que el concepto de fenómeno (lo subsumido) ha de ser el sujeto en todos estos juicios, y cada una de las categorías (lo que subsume) el predicado respectivo. En el caso de las categorías de la cantidad, por lo tanto, sus principios respectivos deberían afirmar: 1) todos los *fenómenos* son una *unidad*, 2) todos los *fenómenos* son una *multiplicidad* y 3) todos los *fenómenos* son una *totalidad*. Pero salta, así, a la vista la inconsistencia de afirmar todo esto al mismo tiempo. Afirmar que *todos* los fenómenos son una unidad y una multiplicidad, en sentido puramente lógico, es contradictorio. Schliemann observa que la solución de este problema se encuentra en la formulación que hace Kant en los principios dinámicos y sobre todo en los Postulados del pensamiento empírico. Se da cuenta de que lo que hace Kant ahí es conectar el sujeto y el predicado (fenómenos y categorías) mediante un condicionante, cuyo rol es limitar la esfera de validez del concepto-predicado (la categoría) justamente para poder subsumir legítimamente bajo él el fenómeno (el sujeto). No está de más recordar que conceptos e intuiciones son para Kant representaciones completamente heterogéneas: los primeros son universales y estas son particulares; los primeros tienen, por tanto, una validez, una extensión y una aplicación general independiente del tipo de intuición con que puedan unirse (intuición temporal, espacial, sensible humana, sensible no humana<sup>128</sup>). Lo que hace, pues, que las categorías se asocien con este específico tipo de intuición sensible que es la humana no puede ser la sensibilidad por sí misma, pues ella es sólo la facultad de recibir (su facultad es la *Rezeptivität*); tiene que ser, entonces, un mecanismo mediador que produzca la compatibilidad entre lo heterogéneo, un homogenizador de lo heterogéneo.

Ese mediador es aquel condicionante que está expresado en el juicio categórico de los Postulados del pensamiento empírico, condicionante que Kant identifica con el concepto de "experiencia posible" (A736 / B764). Pero este concepto de "experiencia posible" es, a su vez,

---

matemáticas, como por ejemplo la misma división de los principios en *matemáticos* y *dinámicos*, luego habla de *postulados*, de *analogías*. En los *MAN* habla de *definiciones*, *teoremas*, etc. Según Schliemann, en este mismo sentido "impropio" (uneigentliche Sinne) del término habría que entender la palabra "axioma" cuando Kant habla de "axiomas de la intuición". Cf. Schliemann, 2010, p. 99 ss.

<sup>127</sup> La razón de por qué tiene que ser un juicio categórico y no de otro tipo la da Schliemann en 2010, pp. 71- 87 a partir de una serie de análisis lógicos sobre los juicios de las categorías kantianas que yo no he podido seguir con toda prolijidad debido a mi falta de conocimientos lógicos.

<sup>128</sup> La única intuición que escaparía a una relación necesaria con las categorías sería una intuición "divina", porque ésta, de existir, no podría ser sensible, sino sólo intelectual, pues, no requeriría de la *afección* de un objeto *externo* (ni de la autoafección interna para intuirse a sí mismo), de modo que el objeto estaría dado en ella *tal como es en sí*, sin necesidad de modelarlo según las facultades. La *representación*, por lo tanto, sería *el objeto mismo* y no el mero fenómeno del mismo. Esta intuición sería *original* (*intuitus originarius*) y no *derivada* como la nuestra (*intuitus derivativus*). Cf. B72, tb. A252 / B308 ss.



equivalente a la "condición de la determinación del tiempo (*Zeitbestimmung*) en una experiencia" (A732 / B 761)<sup>129</sup> determinación temporal que no es otra cosa sino el *esquema trascendental*, que como tal determinación temporal es la "condición sensible sólo bajo la cual pueden ser utilizados los conceptos puros del entendimiento" (A145 / B184).

Queda así, pues, clara la estructura general de los principios del entendimiento: "todos los fenómenos, en tanto que cumplen con la condición de tal esquema, son lo que indica tal correspondiente categoría". Ahora, uno se pregunta cuáles son los esquemas de cada una de las categorías del conjunto de la cantidad, y se constata que Kant nuevamente aquí lo que hace es sólo enunciar el esquema general del conjunto de estas categorías (tal como en los principios no hace sino enunciar el principio en general y nada más). Como vimos en §11b el esquema general de la cantidad es el *número*<sup>130</sup>, y éste, en tanto que esquema, representa un método de producción, es decir, introduce una síntesis de un determinado tipo en aquello que ha de ser sintetizado<sup>131</sup>. Por lo tanto, la pregunta por los esquemas específicos de las categorías de la cantidad es la pregunta por el tipo de síntesis específico que introduce cada una de ellas en aquello que ha de ser sintetizado. Schliemann reconstruye estas síntesis poniendo atención a un pasaje (A170 / B212) en donde Kant indica las síntesis que subyacen a la producción de un *quantum* y de un *aggregatum*. En el caso del *quantum* subyace la "progresión continua (*Fortsetzung*)<sup>132</sup> de una síntesis productiva de un cierto tipo"; en el *aggregatum*, "la repetición de un síntesis siempre inacabada". Ahora, desde el momento en que nos damos cuenta de que el *quantum* y el *aggregatum* se corresponden con las categorías de la unidad y la multiplicidad respectivamente, vemos que lo que Kant presenta aquí (los dos tipos de síntesis) son precisamente los esquemas de estas dos categorías, y el esquema restante de la tercera categoría, la de la totalidad, no debería ser sino la combinación de estos dos, que Schliemann reduce a "la repetición completa (*vollendete*) de una síntesis siempre inacabada" (2010, p. 69). Con ello obtenemos las condiciones que introducen todos los esquemas de la cantidad en cada uno de sus principios respectivos.

De modo que los principios de las categorías de la cantidad pueden ser expresados como

---

<sup>129</sup> Cf. tb. Schliemann, 2010, p. 110.

<sup>130</sup> En otro lugar, Kant identifica al número como esquema de la categoría de la totalidad en particular. Esto se puede explicar atendiendo al hecho de que para Kant la tercera y última categoría aunque no surge a partir de una deducción de las dos anteriores es siempre, no obstante, una combinación de ellas.

<sup>131</sup> En el caso del *número*, la adición sucesiva de una unidad a otra homogéneas entre sí (A142 / B182).

<sup>132</sup> En general sólo dos tipos de síntesis producen magnitudes: la síntesis sucesiva de lo homogéneo y la síntesis instantánea. La primera es la síntesis de las categorías de la cantidad aquí señaladas que, como tales, producen magnitudes *extensivas*; la segunda es la síntesis de las categorías de la cualidad que, como tales, producen magnitudes *intensivas* (Cf. A167 / B209 ss.)

sigue (Schliemann, 2010, pp. 95-6):

1. Todo fenómeno (Erscheinung) cuya intuición es producida mediante la "progresión continua de una síntesis productiva de un cierto tipo" [...] es una unidad.
2. Todo fenómeno cuya intuición es producida mediante la "repetición de una síntesis siempre inacabada" [...] es una multiplicidad.
3. Todo fenómeno cuya intuición es producida mediante la completa "repetición de una síntesis siempre inacabada" [...] es una totalidad.

Estos serían, según Schliemann, los verdaderos *axiomas* de la intuición, axiomas que no son otra cosa sino *reglas de la síntesis de la intuición* de los fenómenos que, como tales, expresan, pues, las condiciones bajo las cuales pueden ser dados objetos, en lo que respecta a su intuición, en concordancia con los conceptos puros del entendimiento. Y esto quiere decir que se trata de "reglas del uso objetivo" (A161 / B200) de las categorías correspondientes, por lo tanto, las categorías (de la cantidad en este caso) son *objetivamente válidas* sólo en la medida en que su aplicación es restringida por las síntesis de los esquemas, pues, esta condición restrictiva es a la vez una condición *necesaria* para la posibilidad de que un objeto (puro o empírico) pueda ser *dado*. Sin esta condición no se darían objetos ni tampoco, por lo tanto, sería posible la experiencia.

En lo anterior radica el carácter necesario de los principios, y la demostración de los mismos consiste simplemente en mostrar esta necesidad (A156 / B195 ss.)<sup>133</sup>, pues para Kant el ámbito insoslayable de todo conocimiento posible es la experiencia<sup>134</sup>; sólo ésta da "significado y sentido" (contenido) a las proposiciones, que en tanto que están hechas en base a puros conceptos son en sí mismas vacías. Por lo mismo, todo el conocimiento teórico, al restringirse exclusivamente al ámbito de la experiencia, debe siempre concordar (zusammenstimmen) con ésta y esto, dice Kant,

sólo es posible de una u otra forma: ya sea que la experiencia sea el fundamento del

---

<sup>133</sup> Cf. sobre todo A156 / B 196: "La experiencia posee, pues, principios que se encuentran en el fundamento de su forma *a priori*, esto es, *reglas generales de la unidad en la síntesis de los fenómenos* (Erscheinungen), cuya realidad objetiva, en tanto que condiciones necesarias, *siempre puede ser mostrada (gewiesen) en la experiencia*, incluso en la posibilidad de ésta" (Énfasis añadido).

<sup>134</sup> Y en este sentido se podría decir que Kant tiene una fuerte inclinación "empirista". Cf. tb. *Los progresos de la metafísica XX*, 275: "El problema supremo de la filosofía trascendental es, pues: ¿cómo es posible la

conocimiento o el conocimiento el fundamento de la experiencia. Por lo tanto, si hay un conocimiento sintético *a priori*, sólo puede ser de un sólo modo posible: éste debe contener las condiciones *a priori* de la posibilidad de la experiencia en general" (*Progresos*, XX, 274).

La experiencia y también, por lo tanto, el conocimiento empírico tienen que basarse necesariamente en condiciones que los hacen posibles, pero estas condiciones no pueden ser a su vez empíricas<sup>135</sup>. Por consiguiente, lo único *a priori* que puede tener la experiencia en relación a ella misma son estas condiciones, sus condiciones de posibilidad. Ahora, como se dijo unas líneas más arriba, dado que la experiencia es lo único que confiere validez objetiva al conocimiento, las condiciones *a priori* de la experiencia son objetivamente válidas justamente porque sin ellas la experiencia misma (aquello que da objetividad) no sería posible. En esto consiste la forma general de la demostración de los principios del entendimiento puro, pues estos son los juicios sintéticos que *a priori* formula el intelecto sin los cuales la experiencia no sería posible.

Una vez asegurada la validez objetiva de los principios se sigue de ello que toda producción hecha en virtud de estos deberá poseer igualmente validez objetiva. Ahora, según estos principios de las categorías de la cantidad, en tanto que son principios *puros* del entendimiento, la forma del contenido *intuitivo* de todos los fenómenos se produce *a priori* en el psiquismo en virtud de la síntesis que introduce cada uno de sus esquemas, síntesis que Kant llama "síntesis matemática" (A178 / B221) de los fenómenos. Y esta operación pura del psiquismo, gracias a la cual se produce *a priori* la forma de todos los fenómenos en general, es posible sólo por la mediación de los esquemas. Gracias a estos lo diverso (homogéneo<sup>136</sup>) de la intuición pura, que da *a priori* una materia igualmente pura sobre la cual se produce el trabajo sintético (de lo diverso del tiempo y el espacio), es ordenado y unificado según la regla de los principios y así subsumido bajo las categorías. En el caso de las síntesis matemáticas, lo que se obtiene al determinar *a priori* la intuición es la *forma matemática* de todos los fenómenos, sea estos puros (matemáticos) o empíricos. Tanto los objetos matemáticos (tanto las figuras de la geometría como el número en general, que es objeto del álgebra y la aritmética) como las

---

experiencia?"

<sup>135</sup> "Un sistema del conocimiento empírico no es él mismo empírico" (*Opus postumum*, Altpreussischen Monatshefte, XIX, p. 75, en Eisler, 1977, entrada: Erfahrung, p. 128).

<sup>136</sup> Hago hincapié en la homogeneidad (gleichartigkeit) de lo diverso (das Manigfaltige) de la intuición pura porque es una condición necesaria para que el principio de los Axiomas de la intuición pueda ser efectivamente aplicado a esta intuición pura, para que se puedan producir así magnitudes de carácter

propiedades de estos objetos (como la infinita divisibilidad de una línea o de un ángulo, por ejemplo), así como los principios matemáticos en los cuales se basan (axiomas<sup>137</sup>, postulados, definiciones, etc.) son posibles sólo gracias a los principios matemáticos del entendimiento puro y a sus respectivas síntesis matemáticas, vale decir que hay una relación indisoluble y necesaria entre los principios metafísicos y los matemáticos, y la misma relación habrá también respecto a los principios físicos.

### **§15. El concepto de *quantum* en relación al axioma de la intuición de la categoría de la unidad**

En esta sección quisiera retomar el argumento del §11 relativo al concepto de *quantum* (cf. p. 78) y de magnitud extensiva (cf. §12) para considerarlo ahora en relación con las síntesis de los principios de las categorías de la cantidad que hemos enunciado más arriba. La razón para volver a insistir sobre este concepto y complementar lo que ya se ha dicho en el capítulo anterior tiene que ver con la característica fundamental del movimiento en la Foronomía, pues Kant, en el prefacio de los *MAN*, sostiene que la Foronomía “considera al *movimiento* como un *quantum* puro” (4:477). Son, pues, estos dos elementos los centrales en el concepto de movimiento foronómico: el carácter *puro*, y el hecho de ser un *quantum*. No podríamos analizar el concepto de movimiento sin tener una clara noción de lo que significa cada una de estas características. Seguramente ya podemos hacernos una idea de lo que pueda significar la expresión “*quantum* puro” (y, por lo tanto, también el concepto de movimiento foronómico) a partir de lo dicho en los párrafos 11 y 12, pero una idea precisa sobre la misma la obtendremos sólo si consideramos los elementos que se agregan en el desarrollo que sigue a continuación.

En una nota a pie de página en A162 / B201 Kant hace una clasificación de todos los tipos de unificaciones (conjunctio)<sup>138</sup> posibles. Las divide en dos grandes grupos: composición<sup>139</sup>

---

extensivo. Cf. §12 del presente trabajo.

<sup>137</sup> Cómo los axiomas de la intuición, en tanto que principios trascendentales, hacen posible los axiomas de la geometría se desprende de un pasaje en el que Kant afirma, a propósito de la *síntesis sucesiva* que va agregando ininterrumpidamente una unidad tras otra (que se puede asimilar perfectamente al esquema de la categoría de la unidad antes señalado) lo siguiente: "En esta síntesis sucesiva de la Imaginación productiva en la producción de las figuras (Gestalten) se basa la matemática de la extensión (Geometría) *con su axiomas*" (Énfasis añadido), A162 / B203 ss.

<sup>138</sup> En alemán "Verbindung", que Ribas traduce como "combinación".

<sup>139</sup> Zusammensetzung.

(compositio) y conexión<sup>140</sup> (nexus). Esta última se refiere a la síntesis de elementos que se pertenecen entre sí necesariamente, por ejemplo entre causa y consecuencia, entre accidente y sustancia, de modo que es una síntesis pensada en las categorías dinámicas (relación y modalidad). Pero la primera es la que tiene interés en este momento para nosotros. Ella, la composición, dice Kant, "es la síntesis de lo diverso *que no se pertenece necesariamente entre sí*"<sup>141</sup>, y a esta síntesis pertenece "la síntesis de lo *homogéneo* en todo aquello que es susceptible de ser considerado *matemáticamente*. Se trata por lo tanto de las síntesis matemáticas de las categorías matemáticas. Ahora bien, según Kant hay dos clases de síntesis de este tipo: una de *agregación* (Aggregation) y una de *coalición* (Koalition), de las cuales la primera se aplica a las magnitudes *extensivas*, mientras que la segunda a las magnitudes *intensivas*<sup>142</sup>. De modo que las síntesis de los axiomas de la intuición<sup>143</sup> que producen magnitudes extensivas hacen que al mismo tiempo estas magnitudes sean determinadas como *agregata*. Pero de acuerdo con la definición de A169 / B211 (cf. §11c) tanto las magnitudes intensivas como las extensivas son a la vez magnitudes *continuas*. Los axiomas de la intuición producen, pues, magnitudes que son a la vez tanto un agregado de "partes previamente dadas" (A163 / B203-4) como un continuo. Pero aún falta otro elemento para caracterizar completamente la producción de los axiomas de la intuición, pues sus magnitudes además de ser extensivas, continuas y agregadas, constituyen un *quantum*.

Desde el punto de vista del fenómeno (Erscheinung), pues todo fenómeno (sea puro - objeto matemático- o empírico) debe ser necesariamente un *quantum*, se agrega aún otro elemento, ya que dice Kant:

si la síntesis de lo diverso del fenómeno es interrumpida, entonces éste es un agregado de diversos fenómenos (y no propiamente un fenómeno como un *quantum*), el cual agregado es producido no por la simple progresión continua de la síntesis productiva de un cierto tipo, sino por la repetición de una síntesis siempre

---

<sup>140</sup> Verknüpfung.

<sup>141</sup> El énfasis es de Kant. Aquí pone como ejemplo los dos triángulos que se encuentran separados por la diagonal de un cuadrado.

<sup>142</sup> El concepto de "agregado" se introdujo en el §12. Por su parte, la síntesis de composición por *coalición* es la que hace posible la percepción de magnitudes intensivas. Ejemplos de este tipo de magnitudes son el color, la intensidad de la luz, la intensidad de un sonido, etc. Sin embargo, no es mi intención considerar aquí específicamente este tipo de magnitudes. La menciono solamente para hacer notar que la "composición" no se refiere solamente a la producción de magnitudes extensivas (*agregata*). Sobre las magnitudes intensivas me remito a A166 / B207 ss.

<sup>143</sup> Como ya lo he indicado antes, uso aquí la nomenclatura de Schliemann para referirme como "axiomas" a los principios de las categorías de la magnitud arriba enunciados.

inacabada (immer aufhörende Synthesis) (A170 / B212).

Aquí aparecen las síntesis que son propiamente los esquemas de las categorías de la cantidad arriba reconstruidos (ver p. 90). Pero lo que hay que problematizar en este punto, justamente para caracterizar más acabadamente estas síntesis, es la relación, en el *quantum* (o en el fenómeno como *quantum*), entre la parte y el todo. En un agregado de fenómenos, las partes de este agregado, considerado como un todo, son a su vez fenómenos, pero ¿qué pasa con las partes del fenómeno en tanto que *quantum*? ¿Son éstas, a su vez, también fenómenos, considerando que el *quantum* es también un *agregado*? Kant ofrece en este punto el conocido ejemplo de los 13 táleros (A170 / B212):

Si llamara 13 táleros un *quantum* de dinero, mi denominación sería correcta en la medida en que entendiera por ello el contenido de un marco de plata fina. El marco sí constituye una magnitud continua, en la que ninguna parte es la más pequeña, sino que cada una de ellas podría ser una moneda (Geldstück<sup>144</sup>) que siempre contuviera, a su vez, materia para monedas todavía más pequeñas. Si, en cambio, entendiera en tal denominación 13 táleros redondos, como otras tantas monedas (sea cual sea su contenido de plata), entonces lo denomino inadecuadamente con el término *quantum* de táleros. El nombre que debería emplear entonces es el de agregado, es decir, un número de monedas. Sin embargo, teniendo en cuenta que todo número debe tener como base una unidad, el fenómeno constituye, como unidad, un *quantum* y en cuanto tal, siempre un continuo.

Dejo de lado lo problemático del ejemplo<sup>145</sup> y me concentro en lo que dice sobre la cantidad extensiva. En la segunda parte del ejemplo Kant habla del uso inadecuado de la palabra *quantum*. Las 13 monedas, por más que tengan en conjunto el valor de un marco de plata, no conforman un *quantum*, sino un "agregado". Es decir, en cuanto fenómenos son un "agregado de fenómenos", un "número" de fenómenos que, en cuanto tal número, se compone de unidades. Pero entonces se podría pensar que en el fenómeno, como magnitud extensiva, al ser también un agregado de partes, cada una de sus partes debería ser no debería ser: un fenómeno que a su vez sea una

---

<sup>144</sup> Literalmente, un "pedazo de dinero". Moneda en alemán es: *Münze*.

<sup>145</sup> Por ejemplo, el hecho de que las monedas reciben su valor del *peso* que se mide en una pesa, de lo cual se sigue que el ejemplo contiene también elementos de una cantidad *intensiva* (y de hecho se encuentra en

unidad, tal como en el caso del agregado de táleros. Sin embargo, es claro que en el ejemplo Kant busca distinguir el agregado de fenómenos (de monedas, en este caso) del fenómeno como *quantum* ("el contenido de un marco de plata fina", en este caso). Y si en ambos casos se trata de un agregado de partes "previamente dadas", tiene que haber, entonces, una diferencia en la relación entre las partes y el todo.

Para dilucidar este problema observemos en primer lugar que el concepto de "agregado" sólo indica que una cantidad se compone de "partes previamente dadas", pero no se restringe a un determinado tipo de cantidad (continua o no continua), por lo tanto, no es necesariamente contradictorio tener dos tipos de agregados, como en el caso del ejemplo: un agregado continuo y uno discreto, es decir, un *quantum* y un agregado de *quanta*, respectivamente. Ahora bien, es claro que las partes de este último son, obviamente, los *quanta* (o en el caso de un agregado de fenómenos, los fenómenos mismos), pero en el caso del *quantum*, en tanto que agregado *continuo*, ya no se puede decir que sus partes previamente dadas sean, a su vez, otros tantos *quanta*<sup>146</sup>. Sin embargo, esto no hace sino poner otro problema, pues en el ejemplo de las monedas, cuando se trata de un marco de plata considerado como un *quantum*, y por lo tanto como cantidad continua, Kant afirma, en total conformidad con la definición de continuidad (ver nota anterior), que ninguna de las partes de ese marco es "la parte más pequeña" del mismo, sino que cada una tiene contenido suficiente como para devenir una moneda más pequeña. En la nota anterior (ver) Kant afirmaba que el espacio y el tiempo son "*quanta continua*" y que cada parte de ambos, lo mismo que en el marco de plata, *puede* constituir otros tantos espacios y tiempos. Entonces pareciera ser evidente que así como tiempo y espacio se componen de otros tantos tiempos y espacios, el *quantum* ha de poseer partes que son a su vez *quanta*. Pero justamente esto es lo que dijimos que no ocurre en el caso del *quantum*. ¿Cómo entonces comprender el carácter de las partes previamente dadas de las que se compone todo *quantum*?

Para responder a esta pregunta me basaré en el análisis que hace Schliemann en 2010, pp. 44-50. La respuesta que él da a este problema pasa por la noción de "espacio determinado", según la cual las partes del fenómeno tomado como una unidad (*quantum*) no serían sino la materia del mismo, materia "a la que, tomada en sí misma, le falta aún la determinación según la forma, por

---

el pasaje sobre las cantidades extensivas).

<sup>146</sup> Recordemos la definición de continuidad que da Kant en A169 / B211: "La propiedad de las magnitudes en virtud de la cual ninguna parte suya es la más pequeña posible (o parte simple) se llama continuidad de esas magnitudes". Y luego agrega: "espacio y tiempo son *quanta continua* por el hecho de que no puede darse ninguna parte suya que no esté comprendida entre unos límites (puntos e instantes) y que, consiguientemente, no constituya, a su vez, un espacio o un tiempo".

lo tanto, que carece de la cohesión *en un espacio determinado*" (2010, p. 49. Énfasis añadido). Para comprender bien esta idea hay que dirigir la atención sobre esta materia del *quantum* que conforma las partes del mismo, pero "tomada en sí misma". ¿Qué serían cada una de estas partes, independientemente del *quantum* que conforman? Como tales no están limitadas por ningún espacio determinado<sup>147</sup>, no tienen límites específicos y por lo tanto, ninguna figura les corresponde. Por ejemplo, en el caso del marco de plata, cualquier porción de él puede ser separada *a voluntad* y ser considerada como una parte. No hay ningún límite específico dentro del *quantum* que obligue a una separación específica de las partes, porque estas justamente no ponen *por sí mismas* ninguna delimitación de su extensión. En este sentido ha de entenderse, entonces, el que ellas no constituyan ningún espacio determinado. Y esto nos lleva a comprender que

las partes de un *quantum* se manifiestan (*erscheinen*), más bien, como completamente conectadas (*zusammenhängend*) las unas a las otras [como un solo todo], y encuentran el límite de su extensión sólo conjuntamente en la figura (*Gestalt*) que les delimita, y en consecuencia constituyen, no cada una por sí misma, sino todas en conjunto, un espacio determinado, es decir, un "fenómeno como unidad" (*ib.*)

En la última frase de esta cita se indica el hecho de que para que un fenómeno devenga tal, es decir, objeto de una conciencia, es en primer lugar necesario que constituya como tal un "espacio determinado"; luego, las partes del *quantum*, al ser sólo espaciales, pero no determinadas<sup>148</sup> no son, pues, fenómenos, vale decir, tomadas *por sí mismas* no constituyen un fenómeno. Sólo constituyen un fenómeno todas en conjunto.

De todo lo anterior se sigue en qué sentido el *quantum* es también un agregado de partes: es un agregado de partes en sí mismas *indeterminadas*, que no tienen cohesión en sí mismas sino sólo en conjunto. Ahora bien, ¿de dónde surge esta indeterminabilidad de las partes del *quantum*? La respuesta no puede ser otra más que de la síntesis encargada de producir el *quantum* mismo, es decir, de "la progresión continua de la síntesis productiva de un determinado tipo" (A170 / B212), que no es otra cosa sino el esquema de la categoría de la unidad (cf. P. 90). De modo que el agregado de lo diverso de la intuición unificado por esta síntesis, es decir, según el axioma de la

---

<sup>147</sup> Que no estén delimitadas por ningún espacio determinado no quiere decir, claro está, que no estén en el espacio.

<sup>148</sup> Este mismo análisis ha de ser válido para la intuición del tiempo, pero aquí sólo me concentro en la del



unidad, “se determina como *un* objeto de la intuición” (Schliemann, 2010, p. 50), pues esta síntesis reúne la diversidad dispersa de la intuición en un *espacio determinado*.

De esto se sigue que el *quantum* en sentido estricto es un producto específico de la síntesis del axioma de la unidad. No obstante, con ello no se explica completamente cómo la mera síntesis continua de este axioma, que como tal produce, ciertamente, un continuo, no produzca un continuo que termine disperso sin ninguna determinación unitaria definida. ¿De dónde, pues, le viene a esta síntesis continua producir, como tal, una unidad? La respuesta pasa por la necesaria referencia que la categoría de la unidad, operante en la síntesis, tiene con la unidad de la conciencia. Todo concepto del entendimiento está constituido por esta referencia. Entonces, en este caso, para producir una unidad se requiere, pues, que la conciencia sea consciente (valga la redundancia) *de la unidad de la acción* (e. d., de la síntesis) mediante la cual se produce la unidad en el fenómeno, vale decir, se requiere “la conciencia de que la progresión de la síntesis productiva”, en la producción del objeto que como tal ha de devenir unidad, “es una sola acción” (*ib.*), pues es esta conciencia la que a la vez es, por tanto, *conciencia de la unidad de lo producido*<sup>149</sup>. Mediante esta síntesis el sujeto deviene consciente de *un* objeto en la intuición, es decir, de la unidad unificada de lo diverso (y disperso) de la intuición como una intuición determinada (espacio determinado). Esta conciencia de la unidad de la acción de la producción que se piensa en la categoría debe ser incluida por lo tanto en toda unidad extensiva, y por tanto, también en el concepto de un *quantum*.

Por otra parte, si la “progresión continua de una síntesis productiva de un cierto tipo” que se encuentra en el axioma de la unidad es la que produce el *quantum*, ¿en qué síntesis se basa la producción de un agregado como el agregado de fenómenos del que arriba se habló? Si recordamos que este tipo de agregado tiene en su base justamente una unidad (por ejemplo, el agregado de monedas tiene como unidad la moneda), comprenderemos que de lo que se trata en

---

espacio.

<sup>149</sup> Esta expresión “conciencia de la unidad” parece contradecirse con lo dicho unas líneas más arriba, a saber, que es la “unidad de la conciencia” la que está involucrada con la producción de la unidad. Sin embargo, justamente lo que quiero decir es que esta “unidad de la conciencia” es la condición de posibilidad de la “conciencia de la unidad”, sólo que el concepto de “unidad” está tomado en la primera expresión de forma más bien *cualitativa*, mientras que en la segunda de forma *cuantitativa*. En el párrafo 12 de la Analítica Trascendental (B115), Kant asigna una unidad *cualitativa* a las categorías, y luego en los párrafos 15-17 remite esta unidad cualitativa primero a la conciencia y luego a la unidad de la conciencia, de la conciencia como aperccepción. La conciencia (trascendental) acompaña todas las representaciones que asumo como más, sin irse ella misma modificando en el tiempo (B131-2). Es, por lo tanto, siempre *una*. Pero, ¿de dónde le viene, a su vez, esta unidad a la conciencia? Esto, dice Kant, ya no podemos responderlo debido a los límites de nuestras facultades de conocimiento, y por lo tanto esta unidad de la conciencia es para nosotros una “*ursprünglich-synthetische Einheit* (unidad sintética-originaria)” (B131).

este caso es de la producción de una cantidad discreta, que no es otra cosa sino la reunión de unidades siempre repetidas (concepto de número). Se trata entonces de la “repetición de una síntesis siempre inacabada” (A170 / B212)<sup>150</sup>, es decir, de lo que arriba señalamos como esquema de la categoría de la pluralidad. Finalmente, en una carta a J. Schultz<sup>151</sup> Kant se refiere al producto de esta última síntesis (al agregado) como a un *compositum*, y al producto de la síntesis del esquema de la totalidad, como a un *totum*. De modo que el producto de cada uno de los axiomas de la intuición es el *quantum*, el *compositum* y el *totum*, respectivamente. Y a su vez, el fenómeno pensado como *quantum* es representado como unidad (extensiva); pensado como *compositum* es representado como una cantidad indeterminada de aquellas unidades, y pensado como *totum* es representado como una cantidad determinada de aquellas unidades.

#### §16. La deducción del movimiento a partir de la modificación de la sensibilidad

Antes de considerar la relación entre el concepto de un *quantum* y el movimiento como objeto de la Foronomía, quisiera primero introducir el concepto de materia considerando su relación con la sensibilidad, para mostrar cómo surge de esta relación el movimiento como concepto foronómico y, por tanto, como objeto de la Foronomía. En lo que sigue se verá también que los axiomas de la intuición forman parte en la producción de este concepto de movimiento.

La sensibilidad es la “capacidad (receptividad) de recibir representaciones, por medio del modo como somos afectados por los objetos” (A19 / B33), de modo que “el efecto que produce sobre la capacidad de representación un objeto por el que somos afectados se llama *sensación*” (A20 / B34). La materia, por su parte, que es el objeto de estudio de la ciencia natural (cf. §2), no es sino el concepto físico (en el sentido de la Física como ciencia) de la sensación en tanto que materia de toda intuición empírica posible. La sensación es el “efecto” de un objeto externo (desconocido) que produce una “modificación” en el sujeto (A320 / B376), vale decir, que sin

---

<sup>150</sup> La traducción de esta frase (sigo aquí a Ribas) puede resultar algo confusa. En alemán la frase es: “Wiederholung einer aufhörenden Synthesis”. El verbo “aufhören” (aquí adjetivado) en su sentido más amplio y común significa “parar”, “detener”, y sólo se emplea para acciones que uno mismo ha dejado de realizar. Ahora, no estoy tan convencido de que implique necesariamente la idea de dejar “inacabado” algo. En alguna otra parte de la *KrV* Kant se refiere a esta síntesis como una “unterbrochene Synthesis”, es decir, como una “síntesis interrumpida”. Y creo que es más bien este el sentido que hay que darle también a *aufhören*, pues lo que me parece que Kant quiere decir es simplemente que esta no es una síntesis *continua*, como la de la unidad. Porque si tomamos *aufhörende* como “inacabada”, entonces ello podría dar pie para pensar que la unidad de la que se compone el agregado producido es una unidad inacabada. Pero esto no podría ser el sentido porque la unidad, de existir como tal, es producida por la síntesis del axioma de la unidad y no por esta síntesis interrumpida.

este efecto y sin esta modificación subjetiva (el “choque empirique”, como dice Vuillemin, 1955, p. 60) simplemente no tendríamos ninguna experiencia empírica, y por lo mismo para nosotros no existiría simplemente nada<sup>152</sup>. Toda la experiencia del mundo empírico pende, pues, de esta modificación subjetiva que es la sensación. Luego, estudiar ese mundo empírico no es sino estudiar esta *modificación* en sus distintas manifestaciones. De esto se sigue que sea el *movimiento* el objeto fundamental del estudio del mundo empírico (cf. §2), ya que la modificación no es, a fin de cuentas, sino un tipo de movimiento. Pero no es un movimiento puro, sino uno que es capaz de provocar justamente un *cambio de estado* (en el sujeto), y esta capacidad para modificar un estado es lo que Kant llama *fuera* (Kraft)<sup>153</sup>. Por eso el mundo empírico, sensible, es fundamentalmente *dinámico*, y por eso la ciencia natural (Física) es en general el estudio de la interdeterminación de las fuerzas (Mecánica). Ahora bien, todo este mundo dinámico, al entrar en contacto con la sensibilidad, es determinado en primer lugar por las condiciones de esta (i. e., su forma). Pero estas condiciones formales que son el tiempo y el espacio están ya involucradas *a priori* no sólo con los principios de la sensibilidad, sino también y sobre todo con los del entendimiento. De modo que la materia empírica de la sensación es ordenada y sintetizada según las condiciones formales (*a priori*) de ambas clases de principios.

El principio del entendimiento puro cuya actividad trabaja en la sintetización de la *intuición* de todos los fenómenos es el Principio de los axiomas de la intuición, y con él, cada uno de los principios de estos axiomas (cf §14, p. 90). La pregunta es, entonces ¿cómo se manifiesta la sensación producida por un objeto externo en la sola intuición, y específicamente según la sola forma de la intuición? Dicho en otras palabras, ¿de qué modo se manifiesta lo empírico-dinámico (que actúa sobre el sujeto modificando su estado) desde el punto de vista de la sola intuición pura (formal) y de las síntesis, igualmente puras (formales), que ejerce sobre ella *a priori* el entendimiento mediante los principios de las categorías de la cantidad? La representación que podamos hacernos teniendo en cuenta estos tres elementos (la sensación como objeto, las condiciones formales de la intuición y las síntesis *a priori* de la cantidad) ha de ser una representación necesariamente válida para todos los objetos de los sentidos externos, pues no se basa sino en las condiciones formales a las que tienen que someterse necesariamente todos ellos para devenir objetos de una experiencia posible (§14, p. 91 Ahora bien, las condiciones formales de la intuición son las condiciones formales del tiempo y el espacio, vale decir, las mismas en las

---

<sup>151</sup> Carta a Johann Schultz (17 febrero de 1784). Cf. Schliemann, 2010, p. 56.

<sup>152</sup> Probablemente ni siquiera nosotros mismos para nosotros mismos.

<sup>153</sup> “Sólo conocemos la sustancia en el espacio a través de las fuerzas...” (A265 / B321).

que se basa la matemática para producir sus objetos, y las condiciones formales de las síntesis de la cantidad son las expresadas en los principios correspondientes, vale decir, los principios de las “síntesis matemáticas” (A178 / B221. Cf. §14) ¿Cuál es entonces la diferencia, desde este punto de vista, entre la matemática y la Foronomía si operan ambas con las mismas herramientas? La diferencia está en el objeto de cada una de ellas. El objeto de la primera es completamente puro y el de la segunda sólo en parte puro (cf. B XI). El primero es producido completamente *a priori* (independientemente de la experiencia) por las solas facultades del psiquismo; el segundo, resulta más bien de la reducción de un tipo de fenómeno, es decir, de una porción de aquella realidad empírico-dinámica, a saber, del fenómeno externo.

Por su parte, la pureza del objeto matemático, es decir, su completa *independencia* de los datos de la experiencia, no debe llevarnos (y no debería después de haber pasado por las discusiones precedentes) al error habitual de creer que con ello Kant afirma que esta independencia significa la completa *separación* del mundo matemático respecto a la experiencia, como si los objetos matemáticos pertenecieran sólo a un mundo ideal distinto del real<sup>154</sup>. Kant en realidad afirma todo lo contrario, pues la pureza de estos objetos matemáticos no consiste sino en estar producidos a partir de la mera *forma de los objetos de la experiencia* (intuición formal, categorías de la cantidad). Ahora bien, el movimiento, como producto empírico, debe suponer, pues, esta forma de la experiencia. Y los *MAN* en su totalidad no hacen sino determinar el concepto de movimiento según esta forma de la experiencia en general. Así, el movimiento determinado según la mera forma de la experiencia, pero desde la perspectiva de su sola *cantidad*, es lo que hace en particular la Foronomía. De aquí se deduce la respuesta a la pregunta arriba formulada: ¿de qué modo se manifiesta lo empírico-dinámico [...] desde el punto de vista de la sola intuición pura (formal) y de las síntesis, igualmente puras (formales), que ejerce sobre ella *a priori* el entendimiento mediante los principios de las categorías de la cantidad? En la intuición pura no puede manifestarse nada sino según las condiciones del tiempo y el espacio, luego las síntesis de los axiomas de la intuición, en tanto que principios de la cantidad, determinan *extensivamente* los tiempos y espacios involucrados en la representación del objeto. Así representado, el movimiento viene, pues, considerado sólo extensivamente, de modo que el estudio *matemático* del mismo no ha de considerar más que las relaciones de sus magnitudes extensivas y, ciertamente, las magnitudes (*quantitates*<sup>155</sup>) de estas magnitudes.

---

<sup>154</sup> Mundo ideal que no es, ciertamente, el mismo de Platón (al menos no el del Platón de los manuales), sino el mundo ideal de la razón humana.

<sup>155</sup> *Quantitas* es “la respuesta a la pregunta: ¿cuán grande algo es? (wie groß etwas sei?)” (A163 / B204).

### §17. El movimiento foronómico como *quantum puro*

Que el movimiento venga considerado sólo extensivamente hay que entenderlo como el resultado de un proceso de abstracción, ya que el objeto de la ciencia natural (Física) es la materia, el conjunto de todo lo dinámico-empírico que recibimos mediante la sensación. Por lo tanto, lo que queda fuera de la representación cuantitativo-extensiva es la cualidad sensible de la representación empírica de la materia y con ello también, por lo tanto, todo lo que corresponde a lo *dinámico* de ésta; dicho brevemente, se hace abstracción de todo lo dinámico del movimiento (o mejor, de lo dinámico *en* el movimiento). El movimiento foronómico es sólo una magnitud extensiva, privada de su carácter cualitativo-intensivo.

La *experiencia* es posible en base a al menos tres elementos necesarios que se concatenan entre sí según un nivel ascendente de objetividad: la intuición, que es el suelo donde se manifiestan los objetos; la sensibilidad, que es la facultad que recibe y nos da la materia del mundo empírico; y el entendimiento, que es la facultad que enlaza los fenómenos que han llegado a la intuición mediante la sensación, enlaces gracias a los cuales es entonces posible la experiencia. La experiencia, por lo tanto, supone estos tres estadios de la relación de lo empírico con las facultades. Y cada una de estas tres facultades está gobernada por un principio del entendimiento: la intuición, por el principio de la cantidad; la sensación, por el de la cualidad, y el entendimiento (en tanto facultad de los enlaces), por los de la relación. Así, por ejemplo, cuando tengo la representación de un objeto que mueve a otro tengo, en primer lugar<sup>156</sup>, la representación pura de la mera magnitud extensiva de estos objetos y sus movimientos; luego, tengo la representación cualitativa que los sentidos me enseñan (basadas en un poder de acción que es la fuerza). Hasta aquí no tengo sino la mera representación de los sentidos, pues la intuición (pura), como forma de la sensibilidad no me representa sino lo que ha sido dado por los sentidos. Recién cuando en lo sensible pongo un concepto universal de conexión de lo dado, obtengo una experiencia; en este caso, cuando pongo, por ejemplo, el concepto de causa y consecuencia (cf., p. e., *Proleg.* IV, 309). Pues bien, en la representación foronómica, al hacer abstracción tanto de lo sensible como de los enlaces (Verknüpfungen<sup>157</sup>) del entendimiento se deja de lado toda causalidad entre los objetos, sea del tipo que sea, y se hace abstracción de todo tipo de fuerza posible (y con ello todo fenómeno sensible como la presión, la dureza, la impenetrabilidad, etc.).

---

<sup>156</sup> No en sentido cronológico, sino lógico.

No queda, en consecuencia, nada sino el espacio geométrico, el tiempo puro y el movimiento puro como fenómeno<sup>158</sup> en ellos, movimiento que no es ya el resultado de una fuerza motriz que actúa como causa de movimiento, sino tan sólo “el cambio de las *relaciones externas* [de una cosa] con un espacio dado” (Ak, 482). Kant repite varias veces que el objeto de la Foronomía no es más que la mera “movilidad” (die *Beweglichkeit*. Cf Ak, 480, 482, 496, etc.)

Cuando Kant dice que la Foronomía considera el movimiento como un “*quantum puro*”, esta pureza hace referencia a esta abstracción de todo elemento sensible<sup>159</sup>, pues, aunque el movimiento lo conocemos sólo en la experiencia (a través del móvil), los elementos que hacen posible su construcción están dados *a priori*<sup>160</sup>. No debe ser, entonces, sorprendente que podamos producir *a priori* una relación matemática del movimiento relacionando las formas de la intuición sensible (tiempo y espacio) entre sí, y que podemos expresarla en una ecuación del movimiento:  $v = e/t$ . En la representación *a priori* de este movimiento puro hay sólo dos elementos del mismo que se pueden determinar de manera puramente cuantitativa: la velocidad (rapidez) y la dirección. Ambos elementos, unidos en el movimiento de un móvil inextenso, deben ser producidos en la intuición espacial por las síntesis de los principios de la magnitud extensiva (los Axiomas de la intuición).

Ahora bien, el concepto de magnitud en general es “la síntesis de lo homogéneo en la intuición en general” (B162. Cf. tb., §11, p. 75), síntesis que, restringida por las condiciones de la temporalidad, deviene síntesis sucesiva de lo homogéneo. Esta síntesis, como tal, es síntesis de composición (A162 / B201) y el producto de ésta es una magnitud extensiva (*ib.*). El movimiento foronómico, entonces, considerado como magnitud no puede ser más que magnitud extensiva y, como tal, ha de ser una magnitud *compuesta*, cuyas partes (indeterminadas, cf. p. 95) no pueden ser sino homogéneas. Estas partes componentes son homogéneas entre sí y, obviamente, homogéneas a lo producido<sup>161</sup>; son, por lo tanto, también *movimientos*<sup>162</sup>. Ahora, al poder

---

<sup>157</sup> Ver la diferencia entre *Zusammensetzen* y *Verknüpfen* en A162 / B201 y en §15 de este trabajo.

<sup>158</sup> Los objetos matemáticos son igualmente fenómenos (Schliemann, 2010, p. 47) y por la misma razón, también lo es el movimiento puro.

<sup>159</sup> Al no haber elementos sensibles, el móvil en la Foronomía no es nada en sí mismo, por eso se le considera sólo como un punto geométrico.

<sup>160</sup> ¿Y por qué coincide que el movimiento puede construirse según elementos *a priori*? En realidad, no es ninguna coincidencia sino que debe necesariamente ser así, pues el movimiento no es nada en sí mismo sino un mero fenómeno que se representa en el psiquismo según estas mismas condiciones *a priori*.

<sup>161</sup> Como los números producidos son homogéneos respecto de los números que los producen, y los espacios producidos, homogéneos a los espacios que los producen, de manera que los números producen número y los espacios, espacios.

<sup>162</sup> Cf. la Introducción de Pollok a los *MAN*, ed. Meiner, p.XLIII: “Sin embargo, en tanto que magnitud se presupone su [del movimiento] divisibilidad, e inversamente puede ser representado como compuesto a

representarnos una magnitud con estas características, podemos exponer su *construcción* en la intuición tal como una magnitud geométrica (porque los objetos geométricos se producen en base a las mismas síntesis y su producción se realiza en la misma intuición formal<sup>163</sup>), y en verdad esto es necesario si lo que se busca es poder aplicar la matemática al movimiento. La construcción geométrica tiene, sin embargo, algunos requerimientos:

La *construcción* geométrica -dice Kant- requiere que una magnitud con otra, o dos magnitudes en la composición con una tercera, sean iguales (*einerlei*<sup>164</sup>), [y] no que estas, como causas, produzcan la tercera, lo cual sería la construcción mecánica (Obs.1 al Teorema 1, Ak, 493).

Lo que se pide aquí no es, sin embargo, más que una condición de la composición de toda cantidad extensiva aplicada al ámbito geométrico. Tomemos, por ejemplo, la proposición aritmética “ $3+2=5$ ”. En ella representamos la composición de *una* cantidad (5) a partir de dos cantidades componentes (3 y 2). Para que sea válida se requiere, justamente, que las dos cantidades componentes, en su composición, sean iguales a la tercera ( $3+2=5$ , y  $5=5$ ). En geometría se trata de lo mismo sólo que la composición no es de las solas cantidades, sino de magnitudes extensivas. Por ejemplo, dos segmentos de recta  $AB=3$  y  $CD=2$ , en su composición, son iguales a un tercero  $AD=5$ , si el segmento  $AB+CD$  es completamente congruente con  $AD$ . En Foronomía (construcción geométrica del movimiento) se requiere, pues, esta misma congruencia geométrica entre la composición de los movimientos componentes y el movimiento compuesto como tal. Pero aquí ya no se trata de la composición de, por ejemplo, segmentos de recta, sino de movimientos, es decir, vectores (por lo tanto, de magnitudes que además de su propia magnitud se determinan por su dirección<sup>165</sup>). Sumado a ello, y esto es lo más relevante, todo movimiento implica un *móvil* como sujeto de movimiento, es decir, que el movimiento es siempre movimiento de un móvil. Pero esto, que es tan obvio, pone un problema para la *intuición* de la composición del movimiento. Porque en Foronomía se considera sólo un único móvil y, sin embargo, el requisito de la construcción geométrica pide que las magnitudes componentes sean

---

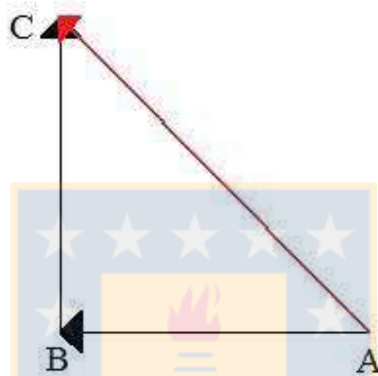
partir de varios movimientos homogéneos”.

<sup>163</sup> Cf. A163 / B204: “En esta síntesis sucesiva de la imaginación productiva se basa la matemática de la extensión (geometría) con sus axiomas en la producción de las figuras”.

<sup>164</sup> En vez de *gleich* (igual) Kant ocupa a menudo en los *MAN* esta otra palabra *einerlei*. En este caso quiere decir que las dos magnitudes sean geoméricamente idénticas entre sí (congruentes).

<sup>165</sup> La dirección hace que la suma del vector movimiento no pueda hacerse como una suma aritmética. Aquí

completamente congruentes con la resultante, es decir, en el caso del movimiento, que (al menos) *dos* movimientos, en su composición, sean geoméricamente congruentes con el movimiento compuesto. Esto parece requerir, a la vez, (al menos) dos móviles como sujetos del movimiento de cada uno de los movimientos componentes. La solución habitual de este problema es considerar que los movimientos componentes ocurren en el mismo móvil pero *en tiempos sucesivos*. Por ejemplo, puedo decir que un móvil se mueve en la línea recta AB (Figura 6) en dirección oeste y que luego cambia su dirección en 90 grados hacia el norte, desplazándose por la línea BC.



**Figura 6**

Así representados, puedo luego hacer el cálculo de la cantidad de movimiento (velocidad) total del móvil, cuyo resultado me dará la magnitud del movimiento resultante compuesto de los dos movimientos anteriores. Esa magnitud es expresada geoméricamente por la diagonal AC. Se puede saber que la diagonal AC representa efectivamente la suma de AB y BC por simple geometría, mediante el teorema de Pitágoras:  $BA^2+BC^2=AC^2$ . Este es el recurso que se utiliza en Cinemática para la suma de velocidades (paralelogramo de la suma de velocidades, cf. Vuillemin, 1955, p.72)

Sin embargo, hay que observar que operando de este modo el cálculo de la composición se basa en una construcción que no hace intervenir *ni el tiempo ni la velocidad*, pues por medio de una suerte de analogía que relaciona la magnitud vectorial con la escalar (la velocidad con el segmento de recta) se sale del ámbito cinemático para buscar la solución *cinemática* en el ámbito puramente geométrico<sup>166</sup>. Luego, la comprobación de que el teorema del paralelogramo funciona

---

3+2=5 no ocurre, sino en un solo caso de entre todos los posibles.

<sup>166</sup> Vuillemin, 1955, p. 74: “por esta razón, en los tratados de Mecánica, la Teoría de los vectores es independiente de la Cinemática”.



para el cálculo de magnitudes (vectoriales) físicas se adquiere simplemente por experiencia, saltando así desde la pura geometría a la experiencia física. Esto quiere decir que en el paralelogramo la suma de velocidades no se representa en realidad de forma realmente cinemática, o mejor *foronómica*, es decir, las velocidades no se representan como tales velocidades y, por ende, no se toma en consideración el tiempo<sup>167</sup>. Por esta razón, para Kant, en el uso del paralelogramo no hay una verdadera demostración de la suma o composición de velocidades, porque la demostración geométrica de que dos magnitudes extensivas son iguales, pasa por la completa congruencia entre ambas, congruencia de la que tomamos conocimiento sólo en base a la representación intuitiva de ambas magnitudes. Pero el teorema del paralelogramo no hace sino comparar dos magnitudes (o dos respecto a una tercera) puramente espaciales (líneas)<sup>168</sup> cuando de lo que se trata es de mostrar con rigurosa exactitud geométrica la congruencia no de dos líneas o superficies, sino de dos *velocidades*. El problema está en lo siguiente: en el espacio geométrico, considerado como *un plano* (el espacio de la geometría plana, y por lo tanto aquél en el que se basa el teorema del paralelogramo) no podemos hacernos ninguna representación intuitiva de la adición de dos velocidades. Para la representación de la composición del movimiento no sirve representarse *más de un móvil* como sujetos de los movimientos componentes, ni tampoco representarse varios movimientos, de un mismo móvil, en *momentos distintos*. Lo que se busca es más bien representar *un mismo movimiento* como compuesto, y por lo tanto, dos (o más) movimientos componentes ocurriendo *a la vez y en el mismo móvil*. El

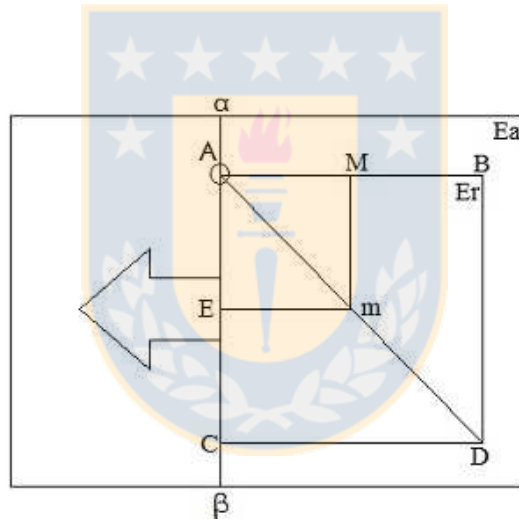
---

<sup>167</sup> En este punto se puede citar un texto interesante de D'Alambert a propósito de la posibilidad de representar la relación entre tiempo y espacio, que Vuillemin trae a colación en su libro (1955, p.79-80): "No se puede comparar juntas dos cosas de una naturaleza diferente, tales como el espacio y el tiempo, pero se puede comparar la relación de las partes del tiempo con la relación de las partes del espacio recorrido. El tiempo por su naturaleza transcurre uniformemente, y la Mecánica supone esta uniformidad. Por lo demás, sin conocer el tiempo en sí mismo y sin tener medida precisa, no podemos representar más claramente la relación de sus partes más que *por la relación de las porciones de una línea recta indefinida*. Ahora bien, la analogía que hay entre la relación de las partes de una tal línea, y aquélla de las partes del espacio recorrido por un cuerpo que se mueve de una cierta manera, siempre puede ser expresado *por una ecuación*; nos podemos imaginar, pues, una curva, cuyas abscisas representan las porciones del tiempo transcurrido desde el comienzo del movimiento, las ordenadas correspondientes designando los espacios recorridos durante estas porciones de tiempo; la ecuación de esta curva expresará, no la relación de los tiempo a los espacios, sino, si se puede decir así, la relación de la relación que las partes del tiempo tienen respecto a su unidad con la relación que las partes del espacio recorrido tienen con la suya. Porque la ecuación de una curva puede ser considerada, o como expresando la relación de las ordenadas a las abscisas, o como la ecuación entre la relación que las ordenadas tienen con su unidad, y la relación que las abscisas correspondientes tienen con la suya" (*Traité de dynamique*, (1758), 2 vol., Gauthier-Villars, Paris, 1921, vol. 1, pp. XVIII-XIX).

<sup>168</sup> Como el teorema geométrico que valida al paralelogramo es el de Pitágoras, la demostración de éste sería a la vez la demostración de la validez del paralelogramo, y la demostración del teorema de Pitágoras se basa, en última instancia, en una equivalencia geométrica (los cuadrados de los catetos, juntos, ocupan la

recurso que hace posible esta representación en la intuición es el desdoblamiento del espacio (cf. §5), gracias al cual el mismo teorema del paralelogramo es demostrado no de acuerdo a la mera geometría plana (teorema de Pitágoras), sino de forma rigurosamente *foronómica* (cf. Anexo 2)<sup>169</sup>. Representar a la vez dos movimiento *de un mismo móvil en un mismo espacio* (plano) es, dice Kant, completamente imposible para nuestra intuición (Ak, 493), pero sí es posible cuando represento uno de estos movimientos en relación a un espacio relativo y el otro en relación al espacio absoluto, mediante el recurso del *movimiento del espacio relativo* (cf. §5).

El resultado de la composición del movimiento a partir del desdoblamiento del espacio es la completa relatividad del movimiento foronómico (Teorema, cf. §5). Y del teorema de la Foronomía se deduce, pues, que en esta ciencia no existe el movimiento *verdadero*, pero tampoco existe el *falso* o *aparente*. Esta completa relatividad del movimiento foronómico sólo indica que se trata de movimientos simplemente *posibles*, indeterminados en cuanto a su verdad o falsedad (realidad o apariencia)<sup>170</sup>.



**Figura 7**

Por lo tanto, cuando representamos el movimiento como describiendo una línea diagonal<sup>171</sup>, esta

misma área que el cuadrado de la hipotenusa).

<sup>169</sup> En el Anexo 2 se explica el tercer caso o tercera construcción del teorema de la relatividad del movimiento foronómico, el cual consiste en la representación de un movimiento “diagonal” como resultado de dos movimiento perpendiculares entre sí que ocurren a la vez en un mismo móvil, construcción que se corresponde con la del paralelogramo, sólo que en éste no hay en realidad ningún *movimiento* representado, sino sólo magnitudes espaciales, mientras que la primera no es sólo geométrica sino propiamente cinemática.

<sup>170</sup> Cf. *MAN*, cap. 4, “Principios metafísicos de la Fenomenología”, Ak, 554 ss.

<sup>171</sup> Como en los diagramas del Anexo 2, el segundo de los cuales reproduzco en la Figura 7, que corresponde a mi reconstrucción del diagrama de Kant en Ak, 492. El movimiento diagonal es el

trayectoria no se *produce* exactamente de la misma forma como se produce una *línea* diagonal del mismo tipo (por medio del progresivo ir trazando), sino por la combinación conjunta de diferentes movimientos en distintas direcciones (movimientos de A a la vez sobre las líneas *ab* y *AB*) y en distintos sistemas de referencia (En el espacio absoluto *Ea* y en el relativo *Er*, respectivamente), movimientos que son a la vez los movimientos de un mismo móvil.

Cuando nos representamos una línea como un *quantum* (un único todo compuesto de partes indeterminadas), nos representamos la continua adición de partes externas las unas a las otras. Pero un *quantum* de movimiento (un todo representado como un solo objeto en la intuición compuesto de partes indeterminadas previamente dadas) no puede ser representado según ese modo de composición, pues, las partes del movimiento (foronómico) “no están las unas fuera de las otras, como las partes del espacio” (Ak, 493), sino que son otros tantos movimientos relativos del mismo móvil en relación a todos los espacios relativos (sistemas referenciales) que se estimen conveniente.

Toda esta discusión sobre la composición del movimiento tiene por objeto mostrar cómo difiere, en su composición, un *quantum* de movimiento de un *quantum* puramente extensivo. Queda decir todavía que en tanto que *quantum*, vale decir, en virtud de la síntesis que lo produce (Axiomas de la intuición) y en virtud de las características de los elementos con que es producido (tiempo y espacio), el movimiento es necesariamente divisible al infinito, pues ninguna parte del mismo puede ser la más pequeña, ya que la síntesis tiene el carácter de la “progresión continua” que introduce el principio de la categoría de la unidad. La unidad del movimiento (y por lo tanto su carácter de *quantum*) debe, pues, asentarse también en la unidad sintética de la conciencia, pensada en la categoría involucrada en la síntesis productora. La conciencia, que supone la categoría de la unidad, es la conciencia de la unidad de la acción productora, es decir, la conciencia del carácter continuo de la acción sintética, por medio de la cual el objeto es representado en la conciencia, es decir, por medio de la cual el sujeto deviene consciente del objeto. El movimiento es divisible al infinito porque es un fenómeno *continuo* (B212)<sup>172</sup>, cuyas partes son indeterminadas, es decir, no tienen cohesión autónoma distinta de su mero ser parte del todo.

---

movimiento del cuerpo A, desde A a D.

<sup>172</sup> Cf. tb. Vuillemin, 1955, p. 140-1: “La Geometría y la Foronomía son ciencias del continuo –al menos si se toma la Foronomía en sentido riguroso suponiendo los movimientos uniformes; las cantidades que se establecen en ellas mediante la medida son tales que ellas dependen de unidades ellas mismas divisibles al infinito”.

## §18. La construcción metafísica como método de exposición de la Foronomía

El movimiento como fenómeno *empírico* es un fenómeno que se da *a posteriori* mediante la sensibilidad, representándose en la intuición empírica. Esta intuición empírica de la sensibilidad se basa en condiciones formales que constituyen la posibilidad de la misma: la intuición del tiempo y el espacio. Es decir, que en la intuición empírica se combinan elementos formales (puros) y empíricos (dados por la sensación). Por lo tanto, en la experiencia de un fenómeno empírico (por ejemplo, del movimiento) hay una combinación de síntesis formales y materiales (o puras y empíricas). Las síntesis formales de la cantidad, al aplicarse a un fenómeno empírico, producen todas las magnitudes extensivas empíricas. La Foronomía, por lo tanto, es la ciencia de la síntesis pura (formal) del movimiento, síntesis que hace posible su *construcción* en la intuición pura.

Como es sabido, Kant distingue dos tipos de conocimiento racional, aquel que opera por medio de la construcción de sus conceptos, y aquel que opera sin el auxilio de esta construcción, sino mediante los solos conceptos. El primero es el proceder *matemático* de la razón, y el segundo, el proceder *filosófico* de la razón (A713 / B741). “*Construir* un concepto significa presentar la intuición *a priori* que le corresponde” (*ib.*). La intuición empírica se da por sí misma (lo real se presenta por sí mismo en la sensibilidad), la intuición *a priori*, en cambio, la debemos presentar nosotros mismos. Presentar esta intuición *a priori* quiere decir presentar (*a priori*) un objeto que corresponda a ese concepto<sup>173</sup>, o más exactamente, producir en la intuición (pura) un modelo que sea capaz de *representar al concepto* en un objeto particular, vale decir, que sea capaz de representar (*darstellen*) la representación (*Vorstellung*) universal (el concepto) en una representación particular (la intuición<sup>174</sup>):

---

<sup>173</sup> Kant en general ocupa el verbo *darstellen* cuando se trata de la construcción de un concepto. Ribas lo traduce por “presentar”, pero también puede significar representar, exponer o describir (p. e., en la expresión “*die darstellende Geometrie*”, la geometría *descriptiva*) y conserva el sentido general de *stellen*, poner. El prefijo “-*dar*” tiene el sentido demostrativo de “ahí”. *Darstellen* se utiliza a menudo para referirse a las *representaciones* artísticas, donde el “actor” es el *Darsteller*. Kant utiliza muchas veces también un verbo muy parecido: *vorstellen* (representar), pero en general nunca lo utiliza cuando tiene que referirse a la construcción de un concepto. Los verbos pueden tener el mismo significado y ser en parte sinónimos, sin embargo, *vorstellen* tiene (al menos en el uso kantiano) una mayor tendencia a significar “representarse” algo (sentido medio), mientras que *darstellen* significa más bien el “representar” algo (sentido activo). Por lo tanto, el presentar *a priori* la intuición correspondiente a un concepto debe entenderse como el acto de producir *a priori* (por lo tanto, en la intuición pura) un modelo (objeto) capaz de representar al concepto en cuestión.

<sup>174</sup> La noción de “intuición” representa otro problema terminológico, porque tiene el doble sentido de ser tanto la facultad en la que se intuyen objetos como el objeto mismo intuido. Cuando Kant dice “presentar *a priori* la intuición correspondiente [al objeto]” yo interpreto esta intuición como “lo intuido”, es decir,

Construyo, por ejemplo, un triángulo, representando (*darstellen*) el objeto correspondiente a este concepto, ya sea por medio de la simple imaginación, en la intuición pura, o, de acuerdo con ésta, sobre el papel, en la intuición empírica, pero en ambos casos completamente *a priori*, sin haber tomado el modelo para ello a partir de ninguna experiencia. La figura singular trazada es empírica, y no obstante, sirve para expresar el concepto, a pesar de la universalidad de éste (A713-4 / B741-2).

Con este ejemplo, Kant deja claro que una representación *a priori* puede producirse de manera empírica, como en el trazado del triángulo sobre el papel. El triángulo particular representa todas las propiedades pensadas en el triángulo general, es decir, en el *concepto* de triángulo. Representa, pues, propiedades universales. El triángulo en sí mismo (su concepto) no puede en absoluto ser representado (*darstellen*) como tal, justamente porque no se trata más que de una representación universal, una noción cuyas características pueden ser colegidas sólo por medio del pensamiento, en el concepto. Sin embargo, a pesar de ello, posee esta característica de poder dar una regla<sup>175</sup> gracias a la cual *un ejemplo* particular puede ser producido. Conceptos semejantes al de triángulo dan, por lo tanto, una regla de producción que puede ser llevada a cabo con los elementos de construcción que entrega *a priori* la intuición pura, o que posee requerimientos de producción que pueden ser satisfechos por estos elementos de construcción de la intuición pura<sup>176</sup>.

Ahora bien, al momento de pasar, mediante la construcción del concepto, desde su puro contenido universal a su representación particular en la intuición necesariamente las condiciones de la facultad intuitiva “sobredeterminan” el contenido del concepto, es decir, hacen que la construcción misma no pueda llevarse a cabo sino mediante la determinación (particularización) de elementos que no se encuentran determinados en el concepto, por ejemplo, la magnitud determinada de los lados o de los ángulos del triángulo. El concepto de triángulo sólo indica que se trata de una figura cerrada por tres líneas rectas (A716 / B744), pero no que estas líneas deban tener tal y tal magnitud. Sin embargo, lo particular de estos conceptos como el de triángulo es que estas determinaciones particulares “no modifican el concepto” (A714 / B742), razón por la cual

---

como un objeto de la intuición.

<sup>175</sup> En realidad, él mismo no es sino esta regla.

<sup>176</sup> Además de esta clase de conceptos, hay otros que dan una regla de síntesis que no pueden ser llevada a cabo con los materiales de la intuición pura. Estos son los conceptos del entendimiento puro. Sobre estos volveré más adelante en lo relativo a este problema.

los modelos concretos, aún siendo particulares, son capaces de expresar el concepto general. Ahora bien, reconocemos el contenido general (el concepto) a partir del modelo particular (la intuición), porque éste particular, dice Kant, “apunta siempre al acto de construcción del concepto” (*ib.*), acto que, en tanto que acción basada en el concepto, está guiado necesariamente por la pura regla que contiene este concepto (las determinaciones de “el” triángulo en general). En esta acción está expresada la regla del concepto, pero sólo gracias a la intuición (al objeto intuitivo, a pesar de sus sobredeterminaciones) esa regla y esas determinaciones generales que conforman el contenido del concepto *devienen evidentes*<sup>177</sup> y adquieren así *sentido*. Esto hace que la matemática pueda considerar lo universal en lo particular (en “concreto”).

Pero además, a raíz de este mismo método de exposición, la matemática puede ampliar el conocimiento que tiene de su objeto, porque al poder ser construido, éste es determinado por las condiciones universales de la intuición pura<sup>178</sup>. Por lo tanto, lo que se pueda deducir a partir del concepto construido, en base a las puras relaciones y determinaciones de la intuición pura, ha de tener necesariamente validez universal para ese concepto. Por ejemplo, a partir del solo concepto de triángulo, sin recurrir a la intuición, no sería en absoluto posible, dice Kant, conocer la propiedad general de todo triángulo de poseer ángulos de tales magnitudes que la suma total de ellos equivalen a dos ángulos rectos (ver el desarrollo de este ejemplo, en A716-7 / B744-5). Este conocimiento surge sólo a partir de la construcción del concepto<sup>179</sup>, por lo tanto, es sintético, y tiene validez universal, es decir, es además *a priori*.

El conocimiento filosófico, por su parte, no posee este recurso de la construcción, pues su objeto es justamente aquello que no es posible determinar *a priori*: la experiencia, y su trabajo consiste sólo en mostrar cuáles son las condiciones que la hacen posible. Estas condiciones son juicios que conectan los simples conceptos del entendimiento con el concepto de lo que se da en la sensibilidad (el fenómeno) (cf. §14), y estos conceptos del entendimiento son “puros” por el hecho de no contener más que la sola síntesis de *intuiciones posibles* (no se restringen a ninguna

---

<sup>177</sup> En alemán “evidente” se dice “anschaulich”; tiene por lo tanto, lo mismo que en español, todo el sentido de “intuitivo”. En Kant se puede decir que lo evidente (anschaulich) es evidente sólo en la intuición (Anschauung). Y en esto radicaría la evidencia de las proposiciones de la matemática, pues ésta no hace sino determinar y expresar (*a priori*) conceptualmente las relaciones de la intuición, es decir, de aquello en lo que se funda la evidencia.

<sup>178</sup> Y estas condiciones son universales porque la intuición pura es, a la vez, la forma de la intuición. Cf. §10.

<sup>179</sup> A esto se refiere Kant con esta oscura frase: “no tengo que atender a lo que realmente pienso en mi concepto de triángulo (esto no constituye más que su mera definición). Al contrario, tengo que ir más allá y obtener propiedades que *no se hallan en este concepto, pero que le pertenecen*” (A718 / B746. Énfasis añadido).

en particular). Son, por lo tanto, puramente intelectuales y no contienen nada sensible.

Ahora bien, dice Kant

Un concepto *a priori* (un concepto no empírico), o bien contiene ya en sí una intuición pura, y entonces es susceptible de ser construido, o bien no contiene más que la síntesis de intuiciones posibles *que no se dan a priori*. En este último caso, se pueden formular juicios sintéticos *a priori* a través de él, pero sólo discursivamente, por conceptos, nunca intuitivamente, por construcción del concepto (A719-20 / B748-9. Énfasis añadido).

Los conceptos matemáticos son, pues, concepto puros *sensibles*, pues contienen en sí una intuición y, por lo tanto, pueden ser construidos, mientras que los filosóficos son conceptos puros *no sensibles*, pues al no contener más que “la síntesis de *intuiciones posibles*”, son totalmente independientes del tipo de intuición al que se aplique, y por eso no son más que una *synthesis intellectualis* (B151); por lo tanto, no contienen en sí ninguna intuición que les corresponda y, en consecuencia, no pueden ser construidos. Que no puedan ser construidos implica que estos conceptos no pueden ser enlazados en un juicio basándose en una intuición. En el caso de los conceptos matemáticos, al contrario, sí pueden ser agregados los predicados (y de hecho así funciona, para Kant, la matemática) basándose en lo que la intuición misma muestra una vez construido el concepto. Sin embargo, esto no implica, para Kant, que la filosofía se tenga que contentar sólo con juicios analíticos, pues ella posee esta extraña particularidad de ser capaz de formular juicios (y obtener así conocimientos) que son capaces de enlazar conceptos que no se implican entre sí (o que no se contienen entre sí) mediante un tercer concepto, que funciona como una condición restrictiva y mediadora gracias a la cual el concepto-predicado puede conectarse con el concepto-sujeto (cf. §14) subordinándose así éste bajo aquél. Por lo tanto, los juicios de la filosofía son *sintéticos* pero en base a conceptos, es decir, son juicios sintéticos *discursivos* (no intuitivos), y estos juicios son principios de la experiencia, vale decir, son condiciones *sine qua non* de la experiencia y, por lo mismo, son válidos *a priori*; son, pues, juicios sintéticos discursivos *a priori*<sup>180</sup>.

---

<sup>180</sup> El objetivo de esta sección no es introducirse en el método de la filosofía, sino en el de la matemática, para mostrar luego el parentesco que hay entre éste y el de la Foronomía. Lo dicho sobre el método de la filosofía está expuesto sólo de forma general, pues la idea es contrastarlo con el de la matemática para resaltar lo propio de éste. Respecto a las características de los conceptos y de los principios de la filosofía, me remito al §14 de este trabajo.

Por lo tanto, la filosofía posee un conocimiento racional “por conceptos”, y la matemática posee un conocimiento racional “por construcción del concepto”.

Teniendo ya una idea suficientemente clara de estos dos métodos de la razón, el matemático y el filosófico, nos movemos ahora a considerar el método de la Foronomía. Una primera indicación en este sentido nos la da un pasaje del Prólogo a la segunda edición de la *KrV* (BXI):

Matemática y Física son los dos conocimientos teóricos de la razón, *los cuales deben determinar su objeto* (Objekt) a priori, la primera completamente *a priori*, la segunda al menos en parte *a priori*, pues [procede] también de acuerdo a otra fuente de conocimiento distinta a la razón.

Esta otra fuente de la Física es, obviamente, la experiencia. La Física es capaz de obtener un conocimiento *a priori* de la experiencia, a saber, de la experiencia externa, o de la materia como concepto que reúne en sí todos los fenómenos empíricos del sentido externo. Este conocimiento *a priori* implica un conocimiento apodíctico (universal y necesario). Ahora bien, la fuente de esta clase de conocimiento no es la experiencia (porque ésta enseña que algo ocurre de tal manera, pero no que debe ocurrir *necesariamente* así), sino más bien las condiciones de posibilidad de ésta. La Física, por lo tanto, está necesariamente unida a la Metafísica general de la naturaleza (Ak, 468 ss.), Metafísica que, al aplicarse al objeto de los sentidos externos (la materia) produce una Metafísica *particular* de la naturaleza. Es la que contiene los principios *a priori* que hacen posible la Física como ciencia, sobre todo porque hace posible la aplicación de la matemática al concepto de materia. Con la aplicación efectiva de la matemática aparece otra parte de la Física que también es *a priori*, pero ya distinta de la pura Metafísica particular o aplicada de la naturaleza<sup>181</sup>. Ambas conforman, sin embargo, la parte pura de la Física, y la combinación de

---

<sup>181</sup> Para Kant la Física como ciencia es posible gracias a la superposición de varios niveles: primero, la Metafísica general de la naturaleza (que no hace distinción entre el objeto del sentido interno y el del externo), luego, la Metafísica especial o aplicada de la naturaleza (que es la aplicación de la anterior al concepto general del objeto de los sentidos externos: la materia); luego viene la parte exclusivamente matemática (que es posible gracias a los principios de la anterior); y finalmente viene la parte empírica, en la que los experimentos ocupan el centro de la actividad. Sin embargo, se podría agregar incluso otra parte, más empírica aún, que hace experiencias en base no a principios *a priori*, sino a meras reglas empíricas y que recopila datos y los sistematiza según inducciones o nociones vagas. La alquimia, por ejemplo, pero también las “historias” que acumulaban los primeros científicos de la modernidad (en las famosas tablas de Bacon hay algo semejante a esto, y en algunos experimentos de Robert Boyle). Esta última parte de la Física experimental no forma parte de la “ciencia estricta”, pero sus resultados pueden eventualmente llegar



ambas es la que hace posible su conocimiento apodíctico. Estas dos partes están, sin embargo, a menudo confundidas, dice Kant, y generalmente se considera como parte de la Física matemática elementos que son en realidad “de la filosofía pura”.

Por eso, uno de los objetivos de los *MAN* consiste en exponer en un solo sistema separado lo que corresponde propiamente a esta Metafísica aplicada de la ciencia natural:

Por esto [para evitar la confusión], de la parte pura de la ciencia natural (*physica generalis*), en la que *construcciones metafísicas* y *matemáticas* acostumbran a ir juntas, he considerado necesario exponer la primera en un sistema [a parte], y con ello a la vez [exponer] los principios de la construcción de estos conceptos [metafísicos], y por lo tanto [los principios] de la posibilidad de una ciencia natural matemática como tal (Ak., 473).

El sistema del que habla Kant en este pasaje es el sistema de los *MAN* y él hace aquí una referencia explícita sobre el modo particular de operar en este sistema: la Metafísica particular opera por medio de la *construcción metafísica*<sup>182</sup> de sus conceptos. Esta construcción metafísica es el resultado de la aplicación de la Metafísica general de la naturaleza (vale decir, en última instancia, de los principios del entendimiento puro) al objeto de los sentidos externos (la materia) a raíz de la cual surge la Metafísica especial de la naturaleza<sup>183</sup>. Según la interpretación de Alfred E. y María G. Miller (en Plaass, 1994, Introducción, p. 62 ss.) la construcción metafísica es como tal el “método central de los *MAN*”, pues sólo gracias a ella pueden ser obtenidas las diferentes determinaciones metafísicas necesarias que pertenecen a la posibilidad de la materia en general<sup>184</sup> y que tienen, a la vez, el valor de leyes de la materia en general (movimiento, llenar un espacio, inercia, ejercicio de fuerzas, etc.). Es decir, sólo gracias a esta construcción metafísica se puede realizar “un completo análisis del concepto de una materia en general” (Ak., 472).

La construcción metafísica, obviamente, es semejante con la construcción matemática de la que hablamos más arriba, y como tal también ella requiere que la intuición que corresponde al concepto que ha de construirse pueda ser representada (*darstellen*) *a priori*, es decir, que pueda

---

a integrarse a ella.

<sup>182</sup> Este, al parecer, es el único pasaje en el que Kant hace referencia a estas construcciones “metafísicas”.

<sup>183</sup> Esta aplicación de la Metafísica general a la particular es la razón de que los *MAN* (y por lo tanto el sistema que presentan) estén divididos en cuatro capítulos, cada uno en correspondencia con los grupos de categorías correspondientes.

<sup>184</sup> Ak., 472.

ser producida una intuición que corresponda al concepto *a priori* según las puras condiciones formales del tiempo y el espacio.

Como la determinación fundamental de la materia en general es el movimiento, la construcción metafísica consiste en representar *a priori* la intuición correspondiente al concepto de movimiento. La primera etapa de esta construcción consiste, pues, en representar *a priori* el movimiento según las características puramente formales de la intuición en tiempo y espacio, esto es, la característica de ser determinables como magnitudes extensivas en virtud de las síntesis pensadas en los principios del entendimiento puro que hacen posible una tal determinación. La primera etapa de la construcción metafísica del concepto de materia representa, pues, *a priori* su sola movilidad “como un puro *quantum*” (Ak., 477).

Las construcciones de la Foronomía no son construcciones puramente matemáticas, sino construcciones metafísicas. Sin embargo, en cuanto construcciones, éstas persiguen el mismo fin que aquéllas, a saber, poder ampliar el conocimiento que encierra en sí mismo el mero concepto a partir de la representación de un objeto que le corresponda como modelo particular en el que se satisfacen esas determinaciones generales del concepto. El método de construcción consigue así analizar *in concreto* el concepto, y derivar nuevos conocimientos sobre él, pues el ámbito de la intuición pura es el ámbito de las magnitudes extensivas y de las relaciones entre estas, y por lo tanto el ámbito de las deducciones matemáticas. Gracias a la particularización del concepto la razón puede producir, a partir de él, juicios sintéticos con validez universal (por lo tanto, *a priori*), juicios que son el resultado, tal como ocurre con las matemáticas, de deducciones que hace posible la intuición misma.

En el caso de la construcción del movimiento foronómico, las deducciones que permite hacer la representación intuitiva del mismo llevan a la formulación del principio de la Foronomía (el de la relatividad del movimiento. Cf., §5) que, como tal, deviene una ley universalmente válida para toda intuición que pueda ser subsumida bajo el concepto general que ha sido construido. El principio de la Foronomía pasa a ser así un principio del concepto de materia en general y, por lo mismo, a ser válido para todos los objetos de los sentidos externos (cf. Alfred E. y María G. Miller, *ib.*, p.71).

La forma metodológica de las construcciones metafísica y matemática es la misma. En tanto que construcciones, ambas consisten en aplicar principios del entendimiento puro para producir *a priori* un objeto en la intuición pura que se corresponda con el concepto que se está representando, y ambas sacan conclusiones (mediante juicios sintéticos *a priori*) universalmente válidas para ese concepto, extendiendo así el conocimiento del mismo. Sin embargo, a pesar de

que el mecanismo es el mismo, el *objeto* al que se aplica cada una determina la diferencia entre ambas. El objeto matemático es un producto enteramente *a priori* y puro, producido completamente a partir de las facultades de representación, mientras que el objeto de los *MAN*, y de la Foronomía en particular, es el concepto general del conjunto de los fenómenos del sentido externo. Es, pues, un concepto empírico y *a posteriori* que implica la existencia o la realidad de los fenómenos externos. Por lo mismo, es un concepto que no puede ser determinado completamente *a priori*<sup>185</sup>. Todo lo que en él puede ser determinado *a priori* (es decir, todos los principios expuestos por cada una de las cuatro partes de los *MAN*) es un producto de la razón, que expresa tan sólo las determinaciones generales que conforman la *posibilidad del concepto*, determinaciones que produce la razón *a priori*, pues no son sino las condiciones generales de la

---

<sup>185</sup> Nota sobre la diferencia entre las construcciones matemáticas y metafísicas:

Asumiendo que la Metafísica, en tanto que Metafísica de la naturaleza, es el ámbito de las condiciones de posibilidad (de la naturaleza), es decir, que ella expone los principios o leyes más generales de la naturaleza, leyes que no pueden ser deducidas ni de experimentos, ni de cálculos matemáticos, y que, por lo tanto, llevan el nombre de “metafísicas”, entonces, aquí el trabajo filosófico opera sólo con y en base a conceptos. Por el otro lado está la matemática que trabaja mediante la construcción de sus conceptos. Los *MAN* son un *entre-deux*, no son filosofía pura, sino aplicada (Metafísica aplicada) y tampoco matemática pura, porque su objeto es empírico, no *a priori*. La filosofía pura puede trabajar sin necesidad de recurrir a ninguna matemática; pero la filosofía aplicada, no puede prescindir de la matemática (cf. *MAN*, Intro., 470). La matemática por sí sola no determina ningún objeto de la experiencia. La Metafísica, lleva este nombre por relación a lo empírico (*physis*), ella expone los principios de la experiencia, por lo tanto, es metafísico *lo que no siendo empírico está dirigido a la experiencia*. La matemática trabaja, ciertamente, con elementos “trascendentales” (facultades del sujeto), pero el *uso* que les da no es metafísico, porque no está dirigido a la experiencia sino al objeto que ella misma se da totalmente *a priori*. Los objetos matemáticos no son empíricos. Este uso de las facultades trascendentales es matemático. En cambio la filosofía estudia estas facultades como fuentes de la posibilidad *de la experiencia*. Y la filosofía aplicada, la Metafísica de la Física, tiene un objetivo puramente filosófico: hacer “un completo análisis” (Ak, 472) del *concepto* de materia en general (del movimiento); este objetivo implica un trabajo por conceptos (principios del entendimiento y concepto de materia), pero como no se trata del concepto de la naturaleza *en general*, es decir, de un concepto que no contiene ninguna nota que implique su particularización, sino que se trata de un concepto particular de naturaleza (la externa), justamente para considerarlo en esta calidad de particular se hace necesario considerar en él estas notas particularizantes, y lo que caracteriza a este concepto particular de naturaleza es la noción de *movimiento*. Considerar la naturaleza en particular es considerar el movimiento. Ahora bien, aquí es donde aparece la matemática, porque el *análisis* del concepto particular de naturaleza (movimiento) obliga al uso de la intuición para su representación, es decir, obliga *representar* el movimiento como un objeto de la intuición, sin lo cual la razón no podría darse a sí misma (*a priori*) el objeto que pretende analizar. Ahora, este análisis no es un análisis empírico, sino uno que pretende ser *a priori* y por lo tanto, de validez universal. Para poder analizar, por lo tanto, el concepto de materia, tiene que representarlo *a priori* en la intuición, es decir, tiene que *construirlo*. Ahora, esta construcción tiene un carácter especial, pues, en la medida en que es construcción de un concepto en la intuición *a priori*, es matemática, pero en la medida en que el objetivo no es hacer mediciones de lo que se representa en esa intuición *a priori*, sino más bien analizar el concepto representado (y ello, ciertamente, según los principios del entendimiento puro, porque el entendimiento es la facultad de todo análisis) se trata de un trabajo filosófico, metafísico, en la medida en que este análisis es un estudio *a priori* dirigido a un objeto de la experiencia. Se trata, por lo tanto, de una “Metafísica matemática” (la expresión es mía, no aparece en Kant) o una “Metafísica físico-matemática”, una ciencia intermedia entre lo general (Metafísica) y lo

fenomenalidad del concepto de materia en general, y por eso, a este producto de la razón, se le da el nombre de “metafísico”, dado que no está tomado de la experiencia sino de las fuentes que la hacen posible. Por esta razón, entonces, la construcción de la Foronomía, como primer momento de la construcción del concepto de materia, lleva el nombre de “construcción metafísica”.

### §19. La remisión explícita de la Foronomía a las categorías de la cantidad

Al final del capítulo de la Foronomía, y casi como una indicación que se hace de pasada, Kant señala explícitamente el modo como la composición del movimiento se relaciona con cada una de las categorías de la cantidad. En la introducción de este trabajo se dijo que Kant hacía algunas referencias hacia la filosofía trascendental de la *KrV*, pero que estas eran vagas y no comprensibles en base a lo explícitamente dicho. La única conexión explícita y clara entre Foronomía y *KrV* es la que Kant hace en la Introducción de los *MAN* en *Ak*, 473 ss., cuando relaciona cada una de las partes de los *MAN* a cada uno de los grupos de categorías del entendimiento puro. La del final del capítulo, sin embargo, es una de esas afirmaciones poco comprensibles. Esto es lo que dice Kant (cito el pasaje completo):

Si alguien quisiera referir las partes indicadas del teorema general de la Foronomía al esquema de la división de todos los conceptos puros del entendimiento, [y] aquí en particular al del concepto de *magnitud* (*Größe*), advertirá que, dado que el concepto de una magnitud contiene en sí siempre el de la composición de lo homogéneo, la doctrina de la composición de los movimientos es a la vez la doctrina pura de la magnitud de los mismos, y ciertamente según los tres momentos que el espacio suministra<sup>186</sup>: el de la *unidad* de la línea y la dirección, el de la *multiplicidad* de las direcciones en una y la misma línea, y finalmente el de la *totalidad* tanto de las direcciones como de las líneas, según las cuales puede ocurrir el movimiento, todo lo cual encierra la determinación de todo movimiento posible tomado como un *quantum*, aunque la cantidad (*Quantität*) de los mismos (en un punto móvil) sólo consiste en la velocidad. Esta observación sólo tiene su uso en la Filosofía trascendental (*Ak*, 495).

---

particular (Física) y que es *a priori* (matemática).

He retrasado deliberadamente la consideración de este pasaje para el final de este trabajo porque en él se presupone la comprensión de lo que sea un *quantum* en general (que, a su vez, presupone la comprensión de lo que sea una magnitud en general) y de cómo se entiende específicamente el movimiento considerado como un *quantum*. Lo primero ha sido trabajado en el segundo capítulo de este trabajo, cuando consideramos el concepto de cantidad en general y su distinción particular entre *quantum* y *quantitas* (§11), y lo segundo se vio en este tercer capítulo en los párrafos 15 y 17.

Este pasaje de la Foronomía relaciona los tres casos de la demostración del teorema de la Foronomía, teorema que establece el modo de composición de dos movimientos que ocurren en un mismo móvil al mismo tiempo (ver §5), con las tres categorías de la cantidad (los tres casos fueron tratados en el párrafo 5 de este trabajo<sup>187</sup>). Sin embargo, hay una remisión a las categorías, pero no al *principio* de estas categorías, es decir al Principio de los Axiomas<sup>188</sup>, menos aún a los principios de cada una de las categorías. Pero incluso a pesar de la referencia a las categorías de la cantidad, no se ve por qué, por ejemplo, cuando la categoría de la unidad se aplica a la composición del movimiento lo que se obtiene es “la unidad de la línea y la dirección”, etc. Como Kant no explica lo que quiere decir en cada uno de los casos, da la impresión que nuevamente aquí se aplica la “arquitectónica ingenua” (ver Introducción de este trabajo) y se fuerzan los elementos de la representación para que coincidan con el esquema de las categorías.

En este párrafo quisiera, por lo tanto, mostrar en qué sentido se puede entender esta indicación de Kant y cómo esta indicación a la vez no basta para explicitar toda la conexión entre la Foronomía y los presupuestos que ésta toma de la *KrV*.

En primer lugar, hay que observar que los movimientos foronómicos son siempre rectilíneos uniformes.<sup>189</sup> Luego, en el pasaje arriba citado Kant dice que la composición del

---

<sup>186</sup> Literalmente: “que el espacio entrega a la mano”.

<sup>187</sup> El último de los cuales fue remitido al Anexo número 2.

<sup>188</sup> Cf. Pollok, *MAN*, Introducción, p. XLIII: “En esta sección [Foronomía] Kant ciertamente no alude explícitamente, como después lo hará en la Mecánica, al *Sistema de los principios del entendimiento puro* formulado en la ‘Crítica de la razón pura’, sin embargo, subyace implícitamente al teorema de la *Foronomía* el principio de los *Axiomas de la intuición*: ‘Todos los fenómenos son, según su intuición, magnitudes intensivas’ (A162), son siempre, por lo tanto, espacial o temporalmente extensos”.

<sup>189</sup> La Foronomía representa *a priori* el movimiento *real*. Todo movimiento tiene como causa inmediata un algo dinámico que tiene el poder de poner en movimiento (fuerza motriz). Pero de este movimiento causado dinámicamente (real) la Foronomía abstrae las fuerzas motrices. Por lo tanto, el móvil foronómico no tiene ninguna facultad para modificar su movimiento. Por lo tanto, el único movimiento que se le puede atribuir es el rectilíneo uniforme. Es decir, no es que en la intuición pura no se pueda representar un movimiento curvilíneo, sino que la condición foronómica hace que el movimiento que le corresponde no pueda ser sino rectilíneo uniforme.

movimiento ocurre en base a “los tres momentos que el espacio suministra”, que si bien no queda totalmente claro a qué exactamente se refiere, lo más lógico y probable es que se refiera simplemente a la condición de tridimensionalidad del espacio. De modo que, de ser así, lo que dice el pasaje es que la composición del movimiento ocurre según el concepto de composición y ciertamente también según las condiciones de la espacialidad. Por lo tanto, los movimientos (rectilíneos) pueden ocurrir en una dimensión, en dos, o en tres. No hay que olvidar que no se trata aquí simplemente de *líneas* rectas, sino de *movimientos* en línea recta.

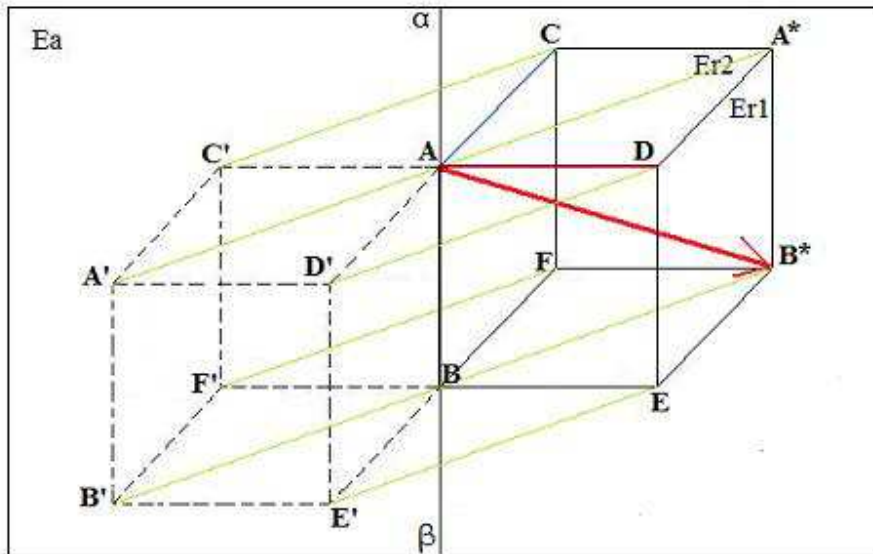
En *una dimensión*, los movimientos pueden tener sólo una dirección y sólo dos sentidos<sup>190</sup>. Cuando se trata de la composición de dos movimientos, aquí hay, por lo tanto, sólo dos posibilidades básicas: 1) los dos movimientos ocurren en la misma dirección y sentido, 2) los dos movimientos tienen la misma dirección pero sentidos opuestos.

Cuando los movimientos describen un espacio que determina un plano (es decir, en *dos dimensiones*), sólo hay una posibilidad general: los dos movimientos, partiendo del mismo punto, en cualquiera de las direcciones del plano, *constituyen necesariamente un ángulo*.

Ahora bien, para que los movimientos describan un espacio que determine un volumen, es decir, un espacio en *tres dimensiones*, estos ya no pueden ser dos, sino tres como mínimo. Según las leyes de la Foronomía, la construcción de una tal composición sería perfectamente posible: los tres movimientos deben ser movimientos del mismo móvil que ocurren en él al mismo tiempo, para lo cual uno de ellos se representa en el espacio absoluto  $E_a$  (ver Figura 8), mientras que los dos restantes se representan en los espacios relativos  $E_{r1}$  y  $E_{r2}$ , respectivamente. Supongamos que un cuerpo  $x$  se mueve en el espacio absoluto desde el punto A hasta el B, según la línea  $ab$  (destacada en negro en la Figura 8). Luego, este mismo cuerpo  $x$  se moverá al mismo tiempo y en el mismo lapso de tiempo, en el espacio relativo  $E_{r1}$ , a través de la línea AD (en lila en la figura). Y finalmente, el mismo cuerpo, al mismo tiempo y en el mismo lapso de tiempo se mueve en el espacio  $E_{r2}$  a lo largo de la línea AC (en azul). Pero como se trata de un movimiento en un volumen, el espacio relativo  $E_{r1}$  implica la dimensión de ese volumen determinada por el plano  $A*B*ED$ . Para que el movimiento AD del cuerpo  $x$  ocurra al mismo tiempo que el movimiento AB se representa el plano (y con él, el volumen)  $A*B*ED$  moviéndose en sentido contrario con la misma velocidad. Pero al mismo tiempo, el plano  $A*B*FC$ , para representar el movimiento de  $x$  al mismo tiempo que los otros dos desde A a C, se representa como moviéndose en dirección contraria a este movimiento de  $x$  y con la misma velocidad.

---

<sup>190</sup> Kant llama “línea” a lo que actualmente se llama “dirección”, y llama “dirección” a lo que actualmente



**Figura 8**

De modo que todo el volumen  $AA^*B^*B$  se representa como moviéndose en sentido contrario a las líneas  $AD$  y  $AC$ . De esta forma, si tomamos, por ejemplo, la línea  $A^*D$ , ésta se moverá al mismo tiempo en la dirección  $A^*D$  y  $A^*C$ , de manera que se proyectará sobre la línea  $AD'$  describiendo el área que entre estas dos rectas encierran las líneas paralelas  $A^*A$  y  $DD'$ . Y por la misma razón, todo el volumen  $ABB^*A^*$  se moverá hacia  $A'B'BA$ . De esta forma, al final del movimiento el cuerpo  $x$  habrá recorrido, en el volumen relativo, la diagonal  $AB^*$  (en rojo en la figura).

Sin duda que la construcción de esta composición de tres movimientos en un volumen no resulta tan fácil de intuir, pero no interesa aquí tanto esta construcción en sí misma, sino más bien el por qué Kant no la toma en consideración.

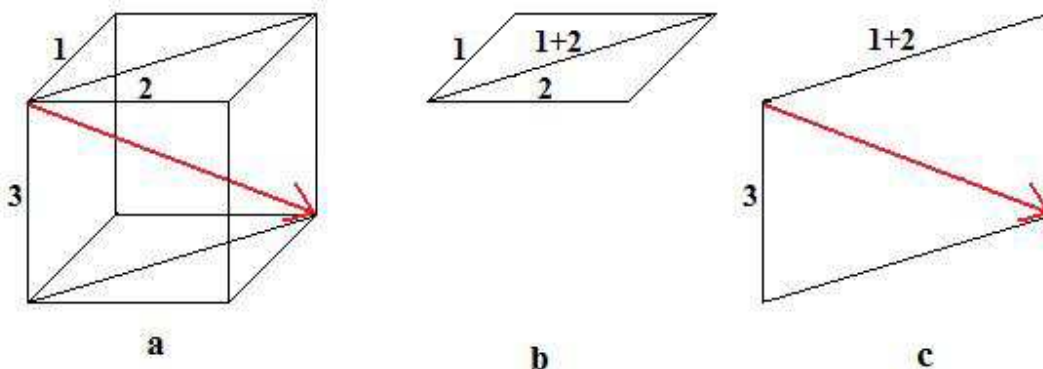


Figura 9

La razón radica simplemente en que el movimiento en un espacio tridimensional puede ser reducido a la composición de movimientos en espacios bidimensionales. Por ejemplo, el movimiento resultante en la Figura 8 describía la diagonal de un cubo. Si representamos un cubo, como en la Figura 9, y asumimos que los 3 vértices que nacen de un mismo punto representan los 3 movimientos participantes (1, 2 y 3, en la figura *a*) en la composición del movimiento resultante que describe la diagonal de ese cubo (en rojo en la figura), podemos ver fácilmente que esa composición se puede descomponer en dos composiciones bidimensionales, primero tomando dos de los movimientos involucrados (como en el caso *b* de la figura) y construyendo su composición, luego tomando este movimiento resultante para unirlo con el tercer movimiento involucrado (caso *c* de la figura). El movimiento compuesto de este modo es idéntico a aquel que describe la diagonal del espacio cúbico.

Conclusión: las composiciones en 3 dimensiones pueden reducirse a las de 2. Sin embargo, las composiciones en 2 dimensiones no pueden reducirse a las de una dimensión, porque la condición de los movimientos involucrados es que produzcan un ángulo entre sí, cosa imposible en una dimensión<sup>191</sup>. Por lo tanto, *todos* los movimientos foronómicos *posibles* según las condiciones del espacio se reducen a los tres casos de la Foronomía (que hemos visto en el §5).

Por otra parte, como complemento de esto, en Ak, 489 Kant justifica la misma reducción a los tres casos paradigmáticos partiendo del concepto de magnitud. El movimiento foronómico

<sup>191</sup> Más bien, las composiciones en una dimensión pueden ser “reducidas” a las composiciones en dos, considerando en un caso un ángulo infinitesimalmente pequeño, cuyo límite sea cero, y en el otro un ángulo infinitesimalmente cerca de la línea recta (180 grados). Cf., Ak, 495.



es una magnitud (extensiva) y “toda producción de magnitudes”, parte, dice Kant, de dos magnitudes básicas, es decir, de la unidad compuesta consigo misma. En este sentido, en Aritmética la primera cantidad *producida* sería el número 2, que resulta al poner la unidad y agregarle la misma a sí misma (1+1). En Foronomía ocurre lo mismo y, por lo tanto, todos los movimientos se pueden reducir a *dos* movimientos que se componen *según las condiciones del espacio*, condiciones que ya vimos que se reducían a las condiciones de la uni- y la bidimensionalidad, respectivamente. Según estas condiciones (las del concepto de magnitud y las de la intuición), hay sólo dos posibilidades básicas para estos dos movimientos primarios de la composición: ocurren en una misma línea u ocurren en dos líneas diferentes, que pueden corresponder a cualquier línea posible de todas las infinitas que hace posible el espacio en todas sus dimensiones, en la medida que, juntas, encierran un ángulo.

Ahora bien, todo movimiento foronómico ocurre en línea recta. Esta es la representación más elemental del movimiento, pues en virtud de las condiciones del espacio no se puede ir más atrás en su representación. Y según estas mismas condiciones la propia línea recta que describe el movimiento de un móvil foronómico tiene también sus condiciones. Estas son: la dirección y el sentido. De acuerdo a éstas, en toda representación básica del movimiento se hace necesaria la elección de uno de los dos sentidos que impone la dirección (la unidimensionalidad del espacio descrito). Ahora, según todas estas condiciones, tanto del espacio (dimensión, dirección y sentido) como del concepto de magnitud (composición a partir de dos elementos básicos homogéneos) podemos considerar la relación con las categorías de la cantidad.

Primero, según la primera posibilidad general de la composición de dos movimientos foronómicos, es decir, que ocurran en la misma línea:

- a) Según estas condiciones, hay *unidad*, cuando coinciden en la representación tanto la dirección como el sentido (los dos movimientos, al coincidir en dirección y sentido, describen el mismo espacio).
- b) Según estas condiciones, hay *multiplicidad*, cuando en la misma línea los movimientos se separan y toman sentidos distintos (por lo tanto, necesariamente opuestos).

La segunda posibilidad de los dos movimientos componentes es que ocurran en líneas distintas:

c) Según estas condiciones, hay *totalidad* cuando la representación de la composición puede satisfacer *todas* las direcciones y sentidos *posibles*, es decir cuando puede representar todos los movimientos (foronómicos) posibles.

Se trata por lo tanto de la representación de la unidad, multiplicidad y totalidad en la *composición* del movimiento. En base a éstas (y según las condiciones antes mencionadas) se constituyen las posibilidades más elementales de la composición del movimiento, las cuales “contienen la determinación de todo movimiento posible *en tanto que quantum*” (Ak, 495). Pero si como hemos visto un *quantum* se constituye como tal en base a la síntesis del principio de la categoría de la unidad, es decir, en base a la progresión continua de la síntesis de un cierto tipo, que posibilita la aprehensión de lo diverso de la intuición y su unificación en un único todo continuo compuesto de partes previamente dadas e indeterminadas, entonces hay aquí una aplicación distinta de las categorías de la cantidad, y tal vez en ello radique la razón de por qué Kant no hace mención del principio de los Axiomas sino sólo de las categorías. Hay además, otra indicación en este sentido, en el mismo pasaje arriba citado. En él Kant comienza diciendo: “Si alguien quisiera referir las partes indicadas del teorema general de la Foronomía al esquema de la división de todos los conceptos puros del entendimiento, [y] aquí en particular al del concepto de *magnitud* (Größe)...” (Ak, 495). El empleo de la palabra *magnitud* es extraño en este contexto, pues uno esperaría que dijera “en particular al del concepto de *cantidad* (Quantität)”, porque los conceptos de unidad, multiplicidad y totalidad que siguen a continuación, según la tabla de categorías de la *KrV* se reúnen bajo el concepto general de cantidad y no de magnitud<sup>192</sup>. Sin embargo, el concepto de magnitud en general (como lo vimos en §11) puede significar tanto un *quantum* como una *quantitas*. Entonces, cuando leemos en la continuación de la cita que “el concepto de una magnitud contiene siempre el concepto de la composición de lo homogéneo” (*ib.*), la referencia es sin duda al concepto de magnitud como *quantitas*, al concepto general del entendimiento (Quantität), luego “la doctrina de la composición de los movimientos es al mismo tiempo la doctrina pura de la magnitud de los mismos”<sup>193</sup>. Sin embargo, esta doctrina no compone unidades en general (como el álgebra o la aritmética), sino *movimientos*. La composición de los movimientos exige que haya una unidad (de medida) homogénea a lo compuesto, es decir, que

---

<sup>192</sup> Y según la tabla de categorías de los *Prolegómenos* las tres categorías que se reúnen bajo el concepto de cantidad (Quantität), unidad, pluralidad y totalidad, expresan, respectivamente, la medida, la *magnitud* y el todo (Ak, IV, 302).

<sup>193</sup> “[...] die reine Größenlehre derselben”. Se podría leer también “la pura doctrina magnitudinal de los mismos”, o “la doctrina pura cuantitativa de los mismos”.

sea a su vez movimiento, y “como en toda producción de magnitudes” se debe partir de la composición de dos unidades (Ak, 489), es necesaria, en primer lugar, la representación de dos movimientos. Y estos movimientos, como así también el movimiento compuesto que resulte de ellos, al ser representados en la intuición espacial como “descripción de un espacio” (*ib.*) son necesariamente representados como *quanta*. Los movimientos (ya sean primarios, componentes o compuestos) *son quanta* y no *quantitates*. Por lo tanto, según este razonamiento, me parece perfectamente posible hacer la distinción entre la simple representación de un movimiento y representar este movimiento *como compuesto*. Aquí hay que precisar, sin embargo, un punto. *Todo* movimiento, al implicar una magnitud extensiva en tiempo y espacio es un *quantum*, y por lo tanto es compuesto (en el mismo sentido que lo es cualquier segmento de línea). Por lo tanto la simple representación de un movimiento como describiendo un espacio implica ya su composición. La diferencia está en que en esta representación simple *no se hace intuible el carácter de su composición*. La doctrina de la composición del movimiento, al contrario, debe mostrar claramente en la intuición el modo en que un movimiento es el resultado de la composición de otros movimientos, es decir, tiene que hacer explícito en la intuición este carácter de ser un compuesto.

Por lo tanto, si bien es cierto que el concepto general de magnitud (*quantitas*) implica en general la composición de lo homogéneo, cuando se aplica al movimiento, ya no se puede hablar de la composición de *quantitates* en general sino que se trata de la composición de un tipo de *quantum* específico: de los movimientos como *quanta*. Y lo particular de la doctrina de la Foronomía es que no se contenta con construir la representación simple del movimiento, es decir, la sola descripción de un espacio en un determinado lapso de tiempo y en un determinado sentido (como sí, por ejemplo, lo hace la Cinemática cuando representa el movimiento según la teoría de los vectores), sino que construye en una representación evidente (intuitiva), haciéndolo así explícito, el modo como un movimiento se puede componer con otro para dar como resultado un tercero.

Si volvemos ahora a la cita de Kant, queda más claro (me parece) que la aplicación de las categorías de la cantidad (*unidad* de la dirección y el sentido, *pluralidad* de los sentidos en la misma dirección y *totalidad* de las direcciones y sentidos) es, por así decir, una aplicación de segunda instancia, que regula el carácter de la composición *pero según las características ya dadas del movimiento como quantum*<sup>194</sup>. Es decir, con esta indicación de Kant se hace más o

---

<sup>194</sup> Como el movimiento como *quantum* implica la descripción de un espacio, necesariamente parte de sus

menos explícito el modo en que las categorías participan en los casos básicos de la representación de la composición, pero con ello nada se dice respecto al modo en que las categorías participan en la *producción originaria* del movimiento *como un quantum*. Y en esta producción originaria es en donde se hace central el principio de los Axiomas de la intuición y los principios del entendimiento puro asociados a cada una de las categorías de la cantidad y en particular a la de la unidad, y en donde, por lo tanto, el proceso trascendental de producción de una magnitud como *quantum* tiene lugar, es decir, todo el proceso visto en el capítulo 2 del presente trabajo, el de la aprehensión de lo diverso de la intuición en la imaginación, del reconocimiento de lo aprehendido, mediado por el esquema trascendental, en el concepto que da unidad a esa diversidad, y por lo tanto, según la necesaria unidad de la conciencia trascendental.

Tal vez sea esta la razón de por qué Kant no hace referencia al principio de los Axiomas de la intuición, sino sólo a las categorías, porque a fin de cuentas se trataría de un uso derivado y no originario de las mismas, uso derivado que concuerda más también con una ciencia igualmente derivada (o aplicada) como es la Foronomía (y los *MAN* en general), ya constituida sobre la base de un objeto específico, mientras que aquel uso originario de las categorías concuerda más con la *KrV* en la medida en que ésta no se basa en ningún objeto específico sino que estudia las condiciones de posibilidad de *todo* objeto de la experiencia en general.

De ser correcta mi interpretación se haría más evidente todavía que en la Foronomía falta la conexión explícita con los trabajos originarios del psiquismo expuestos en la *KrV*.

## **§20. La construcción foronómica como fundamento de la construcción metafísica y la Foronomía como la ciencia que hace posible la Física matemática**

Retomo ahora el concepto de “construcción metafísica” desarrollado en §18. En este apartado, sin embargo, quisiera sólo exponer de manera general el rol de las construcciones foronómicas en relación a los otros capítulos de los *MAN*, o mejor, en relación a las otras determinaciones del concepto de materia que en ellos se exponen. No es mi objetivo profundizar en estas determinaciones mismas.

Desde el punto de vista de la construcción misma, la construcción foronómica como primer momento de la construcción metafísica no es un momento cualquiera de la misma, sino un

---

características (como la dirección y el sentido) son adquiridas en base a las condiciones de la espacialidad

momento *constitutivo*, fundacional, según el cual deberíamos inclinarnos a considerar la Foronomía como el lugar en el que se produce propiamente la construcción como tal. En otras palabras, la construcción foronómica es la que hace propiamente posible la aplicación de la matemática al concepto de materia, pues basándose en ella la Foronomía constituye la exposición (*Darstellung*) puramente cuantitativa del movimiento, es decir, de la “determinación fundamental de la materia” (Ak., 476). Al ser expuesto el concepto en base a las puras condiciones de la intuición *a priori*, la razón no requiere de ningún recurso a la experiencia (ni al experimento) para derivar conclusiones a partir de él. En este sentido la razón procede aquí (con el movimiento como objeto de -o en- la intuición pura) exactamente igual que en su actividad geométrica<sup>195</sup>.

Es, por lo tanto, en la Foronomía (y en la posibilidad de ésta) en donde radica propiamente el encuentro entre Física y Metafísica, o mejor dicho, entre el mundo que consiste en la realidad empírica percibida por los sentidos externos, y las facultades del psiquismo (que, como tales, son independiente de lo empírico) que, en base a este encuentro, son capaces de producir un conocimiento racional<sup>196</sup> completamente *a priori, universalmente válido para ese mundo*.

Las deducciones *a priori* (sobre el movimiento) son hechas en base a las puras relaciones y magnitudes producidas en la intuición pura (es decir, en base a la representación intuitiva del movimiento, producida con estos puros materiales magnitudinales -magnitud extensiva- y relacionales). La razón por la que estas deducciones que, como tales, son una pura producción del espíritu (o de la mente, si se quiere), tienen validez universal para aquel mundo empírico externo; o en otras palabras, la razón de cómo es que la completa validez *a priori* de las deducciones “forométricas” se pueda trasladar (como determinaciones universales del movimiento) al mundo empírico (externo), se encuentra en este hecho: la materia, lo empírico (lo que *podemos* experimentar) y, por lo tanto, también el movimiento, no son *cosas en sí mismas*, separadas y completamente independientes de nuestras facultades de representación, sino que son *fenómenos*, es decir, justamente lo contrario: manifestaciones (*Erscheinungen*) que se reúnen en la estabilidad de los objetos y de la experiencia sólo en base a condiciones que la razón misma determina *a priori*, es decir, por una estabilidad que nosotros mismos predeterminamos. Y esta estabilidad es la que luego, en distintos niveles de la manifestación de lo empírico, llamamos *leyes* de lo empírico (es decir, de la naturaleza).

---

misma.

<sup>195</sup> Obviamente, el geómetra no considera geoméricamente la medida del tiempo (cf., §3), pero el modo con el que opera sobre la extensión espacial es el mismo con el que opera el “foronómetra” sobre la extensión espacial y *temporal*.

<sup>196</sup> Es decir, en base a la sola razón.

La Foronomía, pues, en cuanto a lo que puede decir *a priori* de la materia en general, es la más pobre de las disciplinas metafísicas de lo empírico externo (es la más “esquelética”), sin embargo, es la más importante no en cuanto al conocimiento *a priori*<sup>197</sup> que es capaz de producir, sino en relación a la *posibilidad* de tener un conocimiento *a priori* (universal) de la materia, de lo físico, porque ella muestra (y demuestra) la posibilidad de *construir* el concepto general de lo empírico externo<sup>198</sup>, y es sólo en base a esta posibilidad, en base a esta construcción, que las otras determinaciones del concepto general de materia, a saber, aquéllas que resultan de la aplicación de los otros principios del entendimiento sobre este concepto de materia, pueden luego ser añadidas a esta determinación fundamental foronómica. En efecto, la Foronomía, mediante su construcción, lo que hace es constituir el *objeto* al cual los otros principios añaden las restantes determinaciones (de la cualidad y la relación<sup>199</sup>).

Sólo gracias a la Foronomía los demás principios del entendimiento tienen, pues, un objeto *a priori* en el cual basarse para aplicar su actividad igualmente *a priori*. Se basan en esta construcción foronómica y añaden sus determinaciones según puedan ellas mismas ser introducidas justamente *en la intuición* de este objeto. Toman, pues, el objeto foronómico como el sujeto de sus determinaciones. Por ejemplo, la Dinámica, en base a los principios de la cualidad, por lo tanto, a los principios de la magnitud *intensiva*<sup>200</sup>, por una parte, y considerando, por otra, el objeto de la construcción foronómica (la materia, en tanto que móvil) introduce una magnitud cualitativa, que determina un cierto *grado de intensidad* en el espacio puro de la construcción foronómica como aquello que “llena” el espacio. La materia pasa a ser, así, considerada como “lo móvil, en la medida en que *llena un espacio*” (Def. 1, Ak., 496). Luego, esta magnitud intensiva viene representada en la intuición no directamente<sup>201</sup> sino “analógicamente”, por decirlo así, mediante una extensión espacial que consideramos como el resultado de esta magnitud intensiva.

---

<sup>197</sup> El conocimiento foronómico obviamente es importante, pero el foco central del conocimiento metafísico de la naturaleza corpórea es el relativo a la naturaleza dinámica de la materia (Dinámica) y a las leyes que gobiernan la relación de los cuerpos dinámicos (Mecánica).

<sup>198</sup> Me refiero a menudo a “lo empírico *externo*” porque dentro de lo empírico también se incluye lo interno (las determinaciones internas del sujeto), y la ciencia de esto empírico interno (que no es con toda propiedad una ciencia estricta) no es la *Física*, sino la *Psicología empírica*.

<sup>199</sup> Los principios de la modalidad no añaden nada al objeto en cuanto tal, sino que determinan la relación de éste con el “modo de representación” del sujeto (Ak., 477).

<sup>200</sup> Así como la Foronomía extrae sus principios sintéticos de los Axiomas de la intuición, así la Dinámica lo hace del segundo grupo de principios, que Kant llama “Anticipaciones de la percepción” (A166 / B207), y así también la Mecánica, por su parte, toma sus principios de los principios que Kant llama “Analogías de la experiencia”. El principio de las Anticipaciones de la percepción dice: “En todo fenómeno (Erscheinung) lo real, que es un objeto de la sensación, posee magnitud intensiva, es decir [un] grado”.

<sup>201</sup> Sólo la magnitud extensiva puede ser construida directamente.

En base a esta representación, la Dinámica va a deducir la acción de *fuerzas* fundamentales de la materia (ver esta deducción en Ak., 497-8), deducción que se basa, pues, en la combinación de lo cuantitativo y lo cualitativo, de lo extensivo y lo intensivo representado en la construcción, en virtud de la cual las fuerzas fundamentales son definidas como “fuerzas motrices (bewegenden Kräfte)” (*ib.*)<sup>202</sup>.

Cuando, por otra parte, la Mecánica (expuesta en el tercer capítulo de los *MAN*) represente, por ejemplo, la acción de la fuerza de gravedad de los cuerpos (que es una magnitud intensiva) como llenando un espacio, que se determina como una esfera cuyo centro corresponde al centro de masa de los mismos, se basará en el mismo recurso que la Dinámica para construir analógicamente la acción de una fuerza en el espacio, y además, para poder construir la comunicación del movimiento según la “tercera ley mecánica”, es decir, la ley de la acción y la reacción (Ak, 544) y demostrar y exponer esta misma ley en la construcción misma, la Mecánica recurrirá al método de construcción foronómico, del desdoblamiento del espacio, para poder representar intuitivamente, por ejemplo, el efecto entre los cuerpos involucrados (cf. Duncan, 1984). Luego, por su parte, al físico matemático no le hará falta más que una representación (construcción) como ésta para derivar, mediante juicios sintéticos<sup>203</sup> *a priori*, las magnitudes (las cantidades, el cuánto miden -cf. A163 / B204-) de las relaciones constantes que las representaciones construidas guardan entre sí, considerando el transcurrir del tiempo y las determinaciones fundamentales (o leyes generales) que los momentos anteriores (Foronomía y Dinámica) habían producido y agregado, respectivamente. Teniendo la evidencia de esta intuición, por decirlo así, a la vista, es decir, habiendo visto claramente el comportamiento de las magnitudes en la representación, no hace luego sino *medirlas*, es decir, conocerlas no sólo según

---

<sup>202</sup> Sobre la imposibilidad de representar las fuerzas por medio de una construcción, ver Duncan, H., 1984. Kant pone el caso de representar las fuerzas repulsivas de un espacio corpóreo pleno, o llenado por estas fuerzas, mediante un haz de rayos (líneas) que indiquen una dirección desde el centro de masa de ese espacio hacia el exterior, pero reconoce que esta manera de representar no puede en absoluto hacerlo propiamente, porque una fuerza implica más bien un campo pleno y continuo (Ak, 520). La única construcción que presenta la Dinámica (Ak, 504) representa la esfera de acción de un campo de fuerza según la geometría del círculo, gracias a la cual puede representar tanto el rango de acción como el radio del mismo, etc. Pero esta representación no es directa, sino, como dije arriba, “analógica”. Y Kant acepta que, dado que la fuerza no es completamente representable en la construcción matemática, no se puede deducir con toda seguridad el carácter o las leyes de ésta (y en esto el modelo mecánico-atómico le lleva ventaja), aunque, sin embargo, esto no signifique que las fuerzas mismas caigan en estado de duda como partes fundamentales del sistema de los cuerpos del sentido externo (y del concepto de materia), porque su deducción es metafísica, no matemática, el problema es con su representación.

<sup>203</sup> Es decir, agregando un predicado (o varios) al concepto de materia que (hasta entonces) no estaba pensado en el mismo. Por lo tanto, determinándolo.

su sola extensión, sino también según su cantidad (número<sup>204</sup>), obteniendo así un valor numérico<sup>205</sup> de aquéllas; y así, teniendo, por una parte, las magnitudes y las relaciones que estas guardan entre sí (en tiempo y espacio), y por otra, las cantidades de estas magnitudes y relaciones, es capaz de formular leyes mecánicas universales, es decir, leyes que determinan *a priori* la relación de los cuerpos “foro-dinámicos” entre sí. Por ejemplo, leyes como la de la gravitación universal, que establece en una fórmula general ciertas relaciones dinámicas a las que necesariamente deben someterse todo los cuerpos que interactúan entre sí.<sup>206</sup>

La Foronomía, por lo tanto, al poder llevar a la intuición el concepto de movimiento y construirlo propiamente de acuerdo a las puras cantidades extensivas, instauro con ello la pieza fundacional de la determinación matemática del concepto de materia en general, es decir, de la Física matemática.



---

<sup>204</sup> La cantidad como *quantitas*, y ésta según su esquema: el número, que es el mero ir agregando una unidad tras otra, cf. A142-3 / B182.

<sup>205</sup> Que no necesariamente tiene que ser un número específico, sino que puede ser un número en general, determinado sólo en relación a (o, por la relación de) las otras cantidades de la representación.

<sup>206</sup> La ley de gravitación universal sostiene que la magnitud de la fuerza con la que se atraen dos cuerpos, aunque tengan éstos distinta cantidad de masa entre sí, depende sólo de esta cantidad de sus masas y de la magnitud de la distancia (del cuadrado de la distancia) que separa sus centros de masa, siendo directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia.



## CONCLUSIÓN

### *Síntesis*

El objetivo de este trabajo consistía en reflexionar sobre la conexión entre el principio del entendimiento puro expuesto en el pasaje de los Axiomas de la intuición de la *Crítica de la razón pura* y el primer capítulo de los *Principios metafísicos de la ciencia natural*, la Foronomía. Con este fin, se expuso en una primera parte el contenido principal de esta doctrina del movimiento, en la cual se destacó el carácter cinemático (o geométrico) del movimiento foronómico, aquí entendido solamente como descripción de un espacio (Ak, 489) en línea recta y como variación de las relaciones externas entre un móvil y un espacio dado (Ak, 482). Se mostró también la indeterminación fundamental de este tipo de movimiento debido al tipo de representación que constituye (la variación de la relación en el simple espacio intuitivo, espacio que como tal “es representado como una magnitud infinita *dada*” [A25 / B39]) (§§ 4-5), y por último, el único modo posible en que un tal movimiento, según este tipo de representación, puede ser intuitivamente representado como un movimiento compuesto (§5).

En una segunda parte, se expuso el contenido del pasaje de los Axiomas de la intuición. En esta parte se buscó mostrar cómo este contenido estaba urdido y construido en base a todos los elementos que la *KrV* había expuesto previamente en su Doctrina de los elementos. Los principios como tales significan la puesta en práctica sistemática de todos estos elementos (intuición, conceptos, imaginación, conciencia y esquemas) y lo mismo hace, por tanto, el principio de los Axiomas. En este principio se destacan tres elementos principales: la *intuición* (pura), el *proceso de producción* y el *concepto de cantidad*. La *intuición* porque lo que hace este principio es dictar una regla, mediante un juicio (sintético *a priori*), al modo en que ha de producirse una representación en la intuición; en otras palabras, el principio de los Axiomas es el que dicta la ley de la representación en la intuición. Esta ley dice: todo lo que se represente en la intuición pura debe exponerse como una magnitud extensiva, y esto vale tanto para las representaciones empíricas como para las puras. Debido a que el principio está dirigido, entonces, hacia la representación de la intuición, en la segunda sección de este trabajo se tematizó la noción de intuición (de tiempo y espacio) en general (§10a) y luego en su relación específica al principio de los Axiomas (§10d). El otro elemento central en este principio es el de *proceso de producción*,

pues en él se establece el modo como el contenido indeterminado de la intuición (pura o empírica) deviene representación en esa misma intuición, y este proceso de devenir representación implica un proceso de producción que está gobernado por la regla que introduce el concepto del entendimiento, mediante el juicio. Esta regla es pensada en las categorías de la cantidad o en el concepto general de cantidad. En base a ésta, los elementos indeterminados de la intuición (lo “diverso” de ella, como dice Kant) son trabajados por la facultad propiamente productiva, que es la imaginación. Por esta razón, en esta segunda parte se desarrolló también la noción de imaginación, tanto en su relación con la conciencia empírica y trascendental (§10b), como respecto a la diferencia interna entre imaginación empírica y trascendental (§10c).

Por último, el otro elemento relevante en el principio de los Axiomas es el *concepto de cantidad*. En la regla que se piensa en la categoría y se introduce en el proceso de producción mediante el juicio del entendimiento (e. d., mediante el principio mismo) con vistas a la representación en la intuición, en esa regla, en el caso específico del principio de los Axiomas, se contiene el concepto de cantidad (y con él las tres categorías específicas de este concepto). El principio sostiene, por tanto, que la representación de la intuición, y por ende todo el proceso de producción de la representación, debe ocurrir en base a lo que se piensa en el concepto de cantidad en general (y en el de cada uno de los conceptos particulares de esa categoría). El principio establece así *a priori* que la representación en la intuición ha de ser cuantitativa. Por lo tanto, este otro elemento, el del concepto de cantidad, también se introdujo como parte del desarrollo del contenido del principio de los Axiomas. Se lo introdujo primero como tal (§11a), luego en relación a la doctrina del esquematismo trascendental (§11b) y finalmente de acuerdo al uso específico que Kant hace de él distinguiéndolo entre *quantum* y *quantitas* (§11c).

En la tercera parte de este trabajo se expusieron los elementos necesarios para hacer comprensible la caracterización que hace Kant del movimiento foronómico al decir que consiste en un “*quantum* puro” (Ak, 477). En este sentido, se explicitaron los principios de cada una de las categorías de la cantidad, y se mostró cómo producían la subordinación de los fenómenos bajo el concepto de la categoría correspondiente (§14) y en qué sentido la síntesis del principio de la categoría de la unidad era la síntesis que producía el *quantum* como tal (§15) y, por lo tanto, en qué sentido el movimiento es considerado un *quantum* (§17). En base a esto se abordó el problema de la referencia a las categorías de la cantidad que hace Kant al final de la Foronomía y se mostró que esta referencia no implica una relación directa con el principio de los Axiomas y, en consecuencia, con el proceso de producción trascendental y originario de una cantidad como *quantum* (§19). Por último, se hizo referencia al método de exposición de la Foronomía,

destacando su semejanza y diferencia respecto al método matemático (§18) y en qué medida la construcción producida por este método, en el caso de la Foronomía, consistía en la construcción propiamente dicha, mientras que la de las demás determinaciones del concepto de materia era siempre derivada o analógica, destacando con ello que la construcción foronómica es la que propiamente hace posible el uso de las determinaciones matemáticas en el concepto de materia (§20).

*Sinopsis. Para una visión conjunta de lo expuesto  
Respecto al rol de los elementos de la KrV*

De acuerdo, pues, a lo expuesto en el segundo capítulo de este trabajo para Kant las tres fuentes fundamentales que hacen posible los juicios sintéticos en general y *a priori* en particular son: la intuición, la imaginación y la apercepción (que se encuentran en las facultades de la sensibilidad, la imaginación y el entendimiento, respectivamente). La intuición restringe la esfera de aplicación de las categorías al ámbito de lo sensible e invalida todo uso teórico “hiperfísico” de las mismas. Por lo tanto, todo uso de las facultades en orden a la obtención de conocimiento se enmarca dentro de los límites de la sensibilidad, y por lo tanto, toda representación que pretenda el mismo objetivo debe contenerse también dentro de los márgenes de la sensibilidad. Ahora bien, de los dos ámbitos de la sensibilidad, lo externo y lo interno, lo espacial y lo temporal, sólo este último se aplica a *todas* las representaciones posibles (pues, no todas han de ser espaciales, pero sí todas han de ser temporales): “no hay más que un todo en el que se hallen contenidas todas nuestras representaciones, a saber, el sentido interno, y la forma *a priori* del mismo, el tiempo” (A155 / B194). El tiempo es, por lo tanto, la forma más general de la sensibilidad, aunque en tanto que intuición sea un objeto *particular*. Esta doble determinación del tiempo como particular (intuición) y a la vez como universal (para todas las representaciones del psiquismo) hacen de él el elemento mediador por excelencia entre la facultad de lo universal, es decir, el entendimiento, y la facultad de lo particular, la sensibilidad<sup>207</sup>. Esta es la mediación expuesta por Kant en la doctrina del Esquematismo trascendental, según la cual es la imaginación la encargada de llevarla

---

<sup>207</sup> El espacio, como forma pura de la sensibilidad externa, también debería ser, a su manera, un mediador entre entendimiento y sensibilidad, pues *todos* los fenómenos externos deben representarse en él y en este sentido posee generalidad en este ámbito. Sin embargo, Kant no parece negar este hecho en absoluto, sino que parece relegarlo a un modo específico de mediación, cuyo ámbito sería más bien el de “nuestros conceptos puros sensibles” (A141 / 180), es decir, matemáticos (y, si no interpreto mal, específicamente geométricos). Esta mediación sería una mediación *in concreto*, mientras que la del tiempo, al no referirse a

a cabo, pues, se trata, por así decir, de la temporalización de las categorías (y por lo tanto, sensibilización de las mismas) y de la categorización de la temporalidad (es decir, la adjudicación de la *unidad* de la síntesis pensada en la categoría a la *multiplicidad* de lo contenido en la intuición pura del tiempo) y, por lo mismo, de la introducción de un *proceso* de producción sintética. La imaginación realiza necesariamente una actividad *temporal* en el proceso de sintetizar lo diverso de la intuición de acuerdo a la unidad sintética pensada en la categoría<sup>208</sup>. Toda aprehensión, por lo tanto, está universalmente determinada por la temporalidad, incluso la aprehensión de lo diverso del tiempo, pues, por ejemplo, la producción de una magnitud extensiva implica una síntesis *sucesiva* de lo diverso homogéneo de la intuición (temporal o espacial).

Lo especial en la categoría esquematizada es que aún habiéndose sensibilizado y, por lo mismo, particularizado, sigue teniendo validez universal, aunque no la validez universal meramente lógica, sino una validez universal *sensible* (o restringida al ámbito de lo sensible). De modo que, todo lo que se unifique no en base al mero contenido lógico de la categoría, sino en base a la categoría esquematizada, tendrá igualmente esta validez universal sensible. Y la imaginación, en su uso trascendental, es la facultad encargada de una tal unificación en la medida en que lo que ella sintetice sea unificado en un tiempo y un espacio. Al hacer esto, la imaginación *expone* el esquema (que ha servido de regla para su síntesis) en el objeto sintetizado (cf. Paton, 1965, II, p.68) y el objeto es así asumido por la conciencia como un objeto de la experiencia o de una experiencia posible, es decir, un objeto con validez universal sensible (o con “realidad objetiva”, como dice Kant).

La conciencia es la tercera facultad que completa las condiciones de los juicios sintéticos *a priori*, pues finalmente, todo el proceso de síntesis de la imaginación (en base a los esquemas trascendentales, y por lo tanto, en base a las categorías y a las condiciones de la sensibilidad) es un proceso *para* la conciencia (o apercepción). Es el Yo finalmente el que tiene que asumir los objetos de la experiencia como tales objetos, o reconocerlos como tales. Y hace esto al unificar todas las representaciones, mediante las síntesis intermedias, en su simple y unitaria autopercepción. Así se establece un objeto para el sujeto. Ahora, en la medida que los Principios del entendimiento puro son juicios sintéticos *a priori*, establecen *a priori* una combinación de elementos heterogéneos entre sí que, en tanto que así combinados (en un juicio) implican una regla universal de síntesis como condición de posibilidad de toda experiencia: toda experiencia

---

ninguna región particular de lo representable, sería una mediación *in abstracto*.

<sup>208</sup> Hay, por lo tanto, una condición temporal tanto en la aprehensión de lo diverso de la intuición espacial como de lo diverso de la intuición temporal.

*debe* ser producida según las síntesis establecidas en estos juicios, pues de otro modo no puede darse ninguna experiencia a la conciencia, al Yo, al sujeto, es decir, de otro modo no puede darse ningún objeto sensible (puro o empírico) al sujeto. En el carácter sintético de los Principios se encuentra la condición de posibilidad de toda síntesis empírica y, por lo tanto, de la experiencia misma, pues ésta no es sino un conjunto de representaciones sintéticamente unificadas.

El principio de los Axiomas de la intuición es uno de los principios de la posibilidad de la experiencia, y su regla universal de síntesis está dirigida al aspecto intuitivo (tiempo y espacio) de todos los fenómenos de la experiencia.<sup>209</sup> En él el contenido lógico del concepto de cantidad, sensibilizado por la determinación temporal del esquema del mismo, se combina con las condiciones de la intuición mediante el proceso de la síntesis de la imaginación que aprehende lo diverso de la intuición, según la regla de la categoría esquematizada, llevándolo a la unidad sintética pensada en esa misma categoría, es decir, a la unidad de la conciencia, gracias a lo cual lo así aprehendido y unificado llega a ser una representación de un objeto determinado para la conciencia. La categoría esquematizada que dirige el proceso sintético en este principio es la de *magnitud*, y el esquema de ésta es el *número*. El número así entendido es un regla abstracta de producción de magnitudes que indica que lo diverso de la intuición (del tiempo o del espacio) debe ser aprehendido por la imaginación según el *sucesivo* ir añadiendo una *unidad homogénea* tras otra (A142-3 / B182). El todo así producido, es necesariamente posterior a sus partes. Y la magnitud cuyas partes preceden al todo es una *magnitud extensiva* (A162 / B203)<sup>210</sup>. El principio de los Axiomas establece en consecuencia que las intuiciones *son* magnitudes extensivas, es

---

<sup>209</sup> En la edición A, el enunciado de este principio era: “Todos los fenómenos son, según su intuición, magnitudes extensivas” (A162). Sin embargo, en la edición B Kant lo reformula mediante la afirmación más sencilla: “Todas las intuiciones son magnitudes intensivas” (B202). Aquí se ha eliminado la referencia a los fenómenos. Sin duda que esto no significa que se ha modificado la concepción de Kant, sino que en esta nueva formulación debe haber visto una indicación más precisa del principio. Yo pienso que en parte esta modificación puede deberse a la consideración de los objetos matemáticos y físico-matemáticos (es decir, a las construcciones de la una y la otra ciencia), porque en la formulación en A da la impresión de que el principio sólo fuese válido para las intuiciones de los *fenómenos*, mientras que en B es claro que el principio es válido para toda intuición, tanto empírica como pura, y por lo tanto también para todas las construcciones matemáticas. De ser así, la reformulación en B no sería sino una simple precisión o una indicación simplificada de lo formulado en A, porque los objetos matemáticos (las construcciones físicas y físico-matemáticas) también son *fenómenos*, pero sólo según la *forma* de la sensibilidad, y por lo tanto, según la forma de todo fenómeno, y así pertenecen a aquello en el fenómeno (Erscheinung) que “tiene lugar en el psiquismo incluso sin un objeto real de los sentidos o de la sensación, como una simple forma de la sensibilidad” (A20 / B35 ss.). Ver tb. Schliemann, 2010, p.47.

<sup>210</sup> Kant generalmente insiste en el hecho de que representamos algo (una intuición en este caso) del mismo modo como la aprehendemos. Por ejemplo en A163 / B204: “[...] ello no ocurre con toda clase de magnitudes, sino sólo con aquellas que, en cuanto tales magnitudes, aprehendemos y representamos *extensivamente*” (Énfasis de Kant).

decir, que toda representación de una intuición, por el modo en que, según la específica síntesis de la cantidad, la asumimos en la conciencia, se nos da siempre como magnitud extensiva.

#### *Respecto al rol de los MAN*

Este principio es válido para todos los fenómenos de la experiencia, porque es válido para la *forma* en que esos fenómenos son recibidos en la sensibilidad (en la intuición), y por lo mismo, es válido también para todas las *construcciones* que se puedan realizar en la intuición. Con esta indicación pasamos ahora a considerar las construcciones de los *Principios metafísicos de la ciencia natural*.

Las construcciones en la intuición no hacen sino utilizar los elementos de la posibilidad de la experiencia. En otras palabras, son los principios y las condiciones (de las facultades) de la posibilidad de la experiencia los que suministran las herramientas, por decirlo así, con las que se pueden construir los objetos matemáticos y físico-matemáticos (y por eso es que estas construcciones no son un mero “jugar con representaciones” sin significado, es decir, sin realidad objetiva), y por lo mismo, sólo en base a estos principios y condiciones de la experiencia es que, al producir la construcción, se puede derivar conocimiento sintético *a priori* a partir de la misma. Pues, los objetos de la intuición *no son cosas en sí mismas* (si fuesen cosas en sí mismas, sería absolutamente imposible tener algún conocimiento *a priori* de ellas), sino cosas que se manifiestan (*erscheinen*) sólo en base a las condiciones de aquella y a los principios que gobiernan y determinan el proceso sintético de su manifestación. Sólo podemos tener, pues, un conocimiento *a priori* de estos y en base a estos principios y condiciones, luego, al ser estos principios y condiciones a la vez los de la experiencia en general, ese conocimiento *a priori* es a la vez de la experiencia en general. Por lo tanto, al basarse las construcciones matemáticas y geométricas en los principios y condiciones de la experiencia en general, son capaces de producir un conocimiento *a priori* que es válido para la experiencia, pues, por ejemplo, “la intuición empírica sólo es posible en base a la intuición pura (del espacio y del tiempo)” (A165 / B206) y la síntesis empírica, en base a la síntesis pura, de modo que es una misma categoría la que gobierna en cada caso ambas síntesis.

En el caso de los *MAN* el objetivo consiste en conocer *a priori*, a partir de un análisis del concepto de materia en general, los principios necesarios para la *construcción* de este concepto y así, para la aplicación de la matemática sobre el mismo. Necesariamente, esta construcción, o si se quiere, la *producción* de esta construcción, tiene que ser posible sólo en base a los principios y

condiciones de la experiencia, sólo en base a las síntesis de la imaginación que, reguladas por las reglas específicas pensadas en cada categoría esquematizada, determinan una cierta intuición. Son dos los elementos centrales que determinan el rol de los *MAN*, a saber, el *concepto* de materia en general y las *construcciones* que permite este concepto.

En Ak, 472 Kant afirma que “para que sea posible la aplicación de la matemática a la doctrina de los cuerpos, sólo mediante la cual ésta puede devenir ciencia natural, deben ser preparados previamente los principios de la *construcción* de los conceptos que pertenecen a la posibilidad de la materia en general”. Al seguir, sin embargo, el hilo de la argumentación de Kant en el Prefacio de los *MAN*, se advierte que en este pasaje la palabra “matemática” tiene un doble sentido<sup>211</sup>, pues hace referencia no tanto a la ciencia matemática sino a la “construcción de los conceptos” (ver nota anterior) y, como ya lo vimos en §18, hay en la parte pura de la ciencia natural *dos* tipos de construcción de conceptos, que pertenecen a las dos partes que constituyen esta parte pura, respectivamente: la construcción metafísica y la matemática. Ambas construcciones se basan en lo matemático, o mejor, en las síntesis matemáticas aplicadas a la intuición según las condiciones de ésta, y *en este sentido* ambas son matemáticas. La *aplicación* de la “matemática”, por lo tanto, a la doctrina de los cuerpos, significa en primer lugar la aplicación de las construcciones: las construcciones metafísicas a la parte pura metafísica de la doctrina de los cuerpos, y las construcciones matemáticas a la parte pura matemática de la misma. Así, desglosando la cita anterior, sería más apropiado decir que para que sea posible la aplicación de las construcciones matemáticas a la doctrina de los cuerpos deben previamente ser introducidas las construcciones metafísicas y los principios que las hacen posible, gracias a lo cual, luego, es posible aplicar las construcciones matemáticas.<sup>212</sup>

---

<sup>211</sup> En Ak, 470, es decir, antes del pasaje recién citado, Kant afirma que “la filosofía de la naturaleza en general, es decir, aquella que investiga sólo aquello que produce el concepto de una naturaleza en general, puede ciertamente ser posible sin la matemática, pero una doctrina pura de la naturaleza sobre *determinados* objetos naturales (doctrina de los cuerpos y doctrina del alma) sólo es posible a través de la matemática”. Sin embargo, justo antes de este pasaje Kant introduce su definición del conocimiento matemático como conocimiento por *construcción* de conceptos (“Ahora bien, el conocimiento racional por medio de construcción de los conceptos es matemático”, *ib.*). Por lo tanto, cuando luego dice que la doctrina de los cuerpos sólo es posible mediante la “matemática”, se está refiriendo específicamente a este conocimiento racional “mediante construcción de los conceptos”. Lo “matemático” es, por lo tanto, al menos en este pasaje, igual a “construcción de conceptos”.

<sup>212</sup> Los *MAN*, al igual que la *KrV* están expuestos, según el lenguaje geométrico, “sintéticamente”, es decir, según un orden que presupone el método de descubrimiento de los resultados así expuestos. Por lo mismo, en los *MAN* no se expone el modo cómo se llega a la enunciación de sus principios, sino que se expone a la vez tanto los principios como las construcciones que los *explican*. Pero parece ser acertado asumir que estos principios no podrían haber sido descubiertos sin el método de “análisis” (*methodo inveniendi*) y, por lo mismo, sin el auxilio de las construcciones metafísicas. Según el orden que resulta en base al método de

Ahora bien, como el objetivo de la doctrina de los cuerpos no es en absoluto ser simplemente una metafísica de los mismos, sino una ciencia natural propiamente dicha, el objetivo exclusivo de los principios *metafísicos* que la hacen posible es solamente establecer la posibilidad de la aplicación de la ciencia matemática al *concepto* de estos cuerpos en general, es decir, al concepto de materia. Para producir esta Física-matemática, y el trabajo propio del físico matemático, deben antes ser introducidos, en la doctrina *metafísica* de los cuerpos (*MAN*), los principios de la construcción de los conceptos “que pertenecen a la *posibilidad* de la materia en general”<sup>213</sup>, posibilidad que sólo puede ser evaluada según el criterio general de las condiciones y principios de la posibilidad de la experiencia en general, pues la posibilidad de la materia, como conjunto de los *fenómenos* de los sentidos externos, descansa necesariamente sobre la posibilidad de la experiencia en general. El criterio, por lo tanto, para poder realizar esta metafísica de la doctrina de los cuerpos, se encuentra en la exposición de la *KrV*.

Ya que el objeto de los *MAN* no es un objeto matemático (producido *a priori* en base a las puras facultades), sino el conjunto de los fenómenos externos (materia), la pregunta que subyace a su exposición es ¿cómo es posible la construcción (y por lo tanto, con ella, la matematización) del concepto de materia? El único modo de contestar a esta pregunta es exponiendo aquellos “conceptos que pertenecen a la posibilidad de la materia”, pero esta misma exposición no es posible sino en base a un *análisis* de su concepto. Por lo tanto, en la base del trabajo de los *MAN* se halla un “completo análisis (*Zergliederung*) del concepto de materia en general” (Ak, 472), o, como también podría leer, un completo desmantelamiento del mismo.<sup>214</sup> Y dado que el análisis de conceptos es un trabajo propiamente filosófico (o metafísico) no se necesita para ello ninguna experiencia particular (*keiner besonderen Erfahrungen*), vale decir, en especial ningún *experimento*<sup>215</sup> con la materia sensible real en la intuición empírica externa con el objetivo de obtener un conocimiento sintético nuevo de ella. Sólo se necesita, más bien, considerar lo que el concepto es capaz de producir por sí sólo. Pero, ahora, en base a qué se puede realizar este análisis y reconocer el contenido de ese concepto: en base a las condiciones *a priori*

---

descubrimiento, las construcciones y los principios tienen que ser utilizados al mismo tiempo; sólo según el “orden natural”, los principios de la construcción deben preceder a la construcción misma. Este orden es el que supone la exposición “sintética” de los *MAN*, su objetivo es introducir los principios, pero como estos principios son ininteligibles sin el apoyo de las construcciones, necesariamente se tienen que introducir junto con éstas.

<sup>213</sup> Estos conceptos son: movimiento, llenado del espacio, inercia, acción y reacción, etc. (cf. Ak, 472).

<sup>214</sup> Alfre E. y María G. Miller, traduce al inglés por “dissection” (cf. Introducción a Plaass, 1994, p. 65).

<sup>215</sup> En Ak, 477 Kant dice que el conocimiento científico de la naturaleza opera mediante “observación, experimento (*Experiment*) y aplicación de la matemática a los fenómenos externos”. Las “experiencias particulares” de las que habla se han de referir, por tanto, a la “observación” y al “experimento”.



de la naturaleza en general, es decir, como afirma Kant, “en relación a las intuiciones puras en espacio y tiempo (según leyes que pertenecen esencialmente ya al concepto de naturaleza en general)” (*ib.*). Estas leyes que pertenecen a la esencia de la naturaleza en general no son otras que los principios del entendimiento puro, que hacen posible la experiencia en general<sup>216</sup>.

Por lo tanto, la “desmantelación del concepto de materia en general” se hace en base a las condiciones de la intuición *a priori* y de acuerdo al modo como los principios del entendimiento puro determinan *a priori* un objeto en general en la intuición, ya sea constituyéndolo en base a la síntesis de lo diverso de la intuición misma en tiempo y espacio (Axiomas de la intuición, Anticipaciones de la percepción), ya sea determinando las relaciones que éste presenta consigo mismo y con otros objetos, según su existencia (Analogías de la experiencia), ya sea determinando las relaciones que éste presenta respecto al modo de su existencia no en relación a otros objetos, sino en relación a las facultades de representación del sujeto (Postulados del pensamiento empírico en general).

Pero ahora, como este objeto (la materia) que los *MAN* pretenden deconstruir no es un objeto general abstraído de toda determinación particular, sino específicamente el objeto general de la sensibilidad externa, no se puede “filosofar” respecto a él *in abstracto*, pues en tanto que objeto *existente* en la intuición externa su manifestación a los sentidos ocurre en la *intuición espacial* en base a su capacidad de modificación del estado del sujeto, es decir, en base a un *movimiento* dinámico. Es decir, para poder analizar, desmantelar este concepto sin aniquilar su especificidad, no queda otro camino más que construirlo en la intuición externa, y a partir de esta intuición derivar juicios sintéticos *a priori* que permitan ampliar el conocimiento encerrado en la mera definición general del concepto de materia (extensión...), pues como la materia es ella misma una realidad sintética la mera definición de ella no puede abarcar todo lo que le pertenece como contenido. Este contenido (que “pertenece al concepto”, pero que “no se piensa en él”) sólo se puede descubrir por medio de la construcción del concepto.

Si los *MAN* trabajaran sin estas construcciones no harían más que especular sobre el concepto de materia en general y, o no harían más que aclarar el contenido pensado en este concepto, o terminarían formulando una metafísica general de la naturaleza y no una particular,

---

<sup>216</sup> A159 / B198: “Todas las leyes de la naturaleza, sean las que sean, se hallan sometidas a principios superiores del entendimiento, ya que las primeras no hacen más que aplicar los segundos a casos fenoménicos especiales”. Según esto, las leyes de la naturaleza, como por ejemplo, la ley de gravitación universal, ocupan un lugar intermedio y tienen una función mediadora entre aquellos “principios superiores del entendimiento” y los “casos fenoménicos especiales”. Las leyes “esenciales” del concepto de naturaleza en general son aquellas que hacen posible este concepto mismo y que no pueden ser otras sino aquellos

que es lo que buscan ser.

La ciencia natural posee dos partes generales, una parte empírica y otra pura. En la parte pura hay, a su vez, también dos partes: la parte metafísica y la parte matemática, siendo la metafísica la que hace posible la parte matemática al suministrar los principios de la construcción de los conceptos que pertenecen a la posibilidad de la materia en general. En este sentido, esta parte pura, que cuenta con las construcciones tanto metafísicas como matemáticas, “consiste en todos los juicios sintéticos *a priori* que pueden ser hechos respecto a la materia en general” (Alfred E. y María G. Miller, en Plaass, 1994, Introducción, p. 133). De este conjunto de juicios sintéticos *a priori*, podríamos decir que los que pertenecen a la parte metafísica (*MAN*) son, por así decir, “metafísico-matemáticos” y los que pertenecen a la parte matemática son más propiamente “físico-matemáticos”.<sup>217</sup>

#### *Respecto al rol de los elementos de la Foronomía*

La pregunta de los *MAN* es, ¿qué se puede conocer *a priori*, es decir, con validez universal, a partir del concepto de materia en general, respecto a los conceptos que pertenecen a la posibilidad de este mismo concepto de materia en general?

La determinación de la materia según su *movilidad* es lo primero que la construcción metafísica de los *MAN* toma en consideración con vistas al análisis de su concepto. Y es tarea de la Foronomía construir el concepto de movilidad y deducir de esta construcción las leyes que la gobiernan. La construcción del movimiento implica la síntesis del espacio, la del tiempo y la unión de ambas. El modo de sintetizar el espacio se basa en la categoría esquematizada de la cantidad y en la síntesis de la imaginación que lleva lo sintetizado (lo diverso de la intuición) a la unidad de la conciencia. Se trata de la síntesis sucesiva de lo homogéneo en el espacio y de la conciencia de la unidad de esta síntesis. Por su parte, la síntesis del tiempo implica el mismo procedimiento<sup>218</sup> aplicado a la intuición temporal, porque la magnitud temporal nos la representamos extensivamente según las condiciones del espacio.<sup>219</sup> Es el principio de los

---

“principios superiores del entendimiento”.

<sup>217</sup> Esta distinción no es, y no puede ser, muy exacta, pero tampoco es del todo falsa, y ayuda a indicar la diferencia entre una y otra parte de la esfera pura de la ciencia natural.

<sup>218</sup> “Lo mismo ocurre respecto al tiempo, por breve que sea. No pienso en él más que el proceso sucesivo desde un momento a otro, proceso que genera, como resultado de las partes y de su adición, una determinada magnitud temporal” (A163 / B203).

<sup>219</sup> “Sin espacio el tiempo mismo no podría ser representado como una magnitud y en general este concepto no tendría ningún objeto” (*Reflexionen zur Mathematik*, AA, XIV, p.55).

Axiomas de la intuición el que dicta *a priori* el modo de producción de las magnitudes espaciales y temporales. Una magnitud temporal o espacial implica la determinación de un tiempo o un espacio. En el tiempo y en el espacio se pueden poner (pensar) limitaciones y delimitaciones (puntos y segmentos, en un caso, momentos en el otro). Cuando pensamos (según una regla) un espacio determinado según ciertos límites (figuras o espacios relativos) podemos, gracias a lo que pensamos en él, exponer las *relaciones* de esa particular determinación y podemos (también según una regla) medir y determinar según fórmulas esas relaciones. La “figura” que surge en base a esta delimitación pensada en la intuición del espacio y que nos representamos en la imaginación empírica es una imagen que representa no exactamente sino, si se quiere, simbólicamente, esa delimitación *pensada* según aquella regla en esas condiciones de la intuición. En este sentido, la imagen representada *corresponde al concepto* que prescribía la síntesis de la intuición y, por lo tanto, la tal específica delimitación. Lo que la geometría demuestra en base a sus figuras, lo demuestra en realidad no de las figuras mismas, sino del concepto pensado en ellas, es decir, del concepto esquematizado (“nuestros conceptos puros sensibles no reposan sobre imágenes, sino sobre esquemas”, A140-1 / B180). Y si bien un concepto particular que implique una síntesis en la intuición (por ejemplo, el concepto de triángulo) ha de contener una regla específica de síntesis, todo concepto que implique una síntesis de la intuición debe suponer siempre el principio de la producción de cantidades extensivas, el principio de los Axiomas. Lo mismo, claro está, ocurre en la intuición del tiempo, en la cual la única “imagen” que podemos producir es la de un segmento de tiempo que representamos según una línea.<sup>220</sup>

Teniendo, pues, la representación de magnitudes de tiempos y de espacios podemos pasar a la representación del movimiento. Podemos representar el movimiento relacionando dos representaciones espaciales (que, valga la redundancia, representen dos *momentos* de un móvil en el espacio) unidas mediante una representación (una medida) de tiempo:

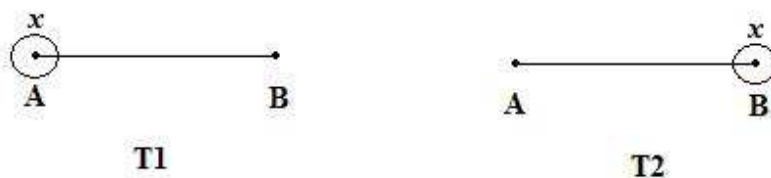


Figura 10

<sup>220</sup> Esta “línea de tiempo” puede ser representada como se quiera: recta, circular, hacia “adelante”, hacia “atrás”, plegada, etc. Pero para efectos de la *medición* del tiempo, para utilizarla como elemento de unión en la síntesis de los movimientos, la representación más lógica y simple es la de la línea recta. Con ello se facilita la intuición de su medida.

En este diagrama representamos dos estados de un cuerpo  $x$  en relación al espacio en el que se encuentra en dos *momentos* distintos. En un instante de tiempo T1  $x$  se encuentra en A a una distancia AB de B, y en el instante siguiente T2  $x$  se encuentra en B a una distancia BA del punto de partida. Ahora, esta representación sólo adquiere sentido cuando suponemos, obviamente, un transcurso de tiempo  $y$ , por lo tanto, una medida de tiempo (en este caso, el intervalo de tiempo T1-T2) en la cual se unifican los dos estados representados y gracias a la cual se puede deducir el cambio de posición de  $x$  de A a B<sup>221</sup>. Los estados del móvil y su relación con el espacio en el que se encuentra los representamos *in concreto*, pero el *transcurrir* del tiempo, a pesar de tratarse de una magnitud extensiva y continua nos la representamos *in abstracto*.<sup>222</sup>

En esto consiste el simple representar el movimiento. Como tal, así representado, dado que las síntesis en las que se basa se basan, a su vez, en el principio de los Axiomas de la intuición (producción de magnitudes extensivas) el movimiento es también, necesariamente, una magnitud extensiva, y por lo tanto implica un *quantum* de movimiento. Sin embargo, como se dijo en el párrafo 19, esta representación no muestra *cómo* está compuesto este movimiento<sup>223</sup>, y por lo mismo, no *muestra* en qué sentido el movimiento es también un *quantum*. La mera composición de los espacios no es la demostración de la composición de los movimientos. El único recurso para exponer la composición de los movimientos (para hacerla visible) es el expresado en el principio de la Foronomía, que indica la relatividad del movimiento foronómico y

---

<sup>221</sup> Creo que es a esto a lo que se refiere Kant en la *Observación general sobre el sistema de los principios* cuando dice: “El cambio es la conexión, en la existencia de una misma cosa, de determinaciones que se oponen entre sí contradictoriamente. Ahora bien, cómo sea posible que a un estado dado siga otro estado opuesto en esa cosa es algo que no sólo no puede ser concebido por una razón que carezca de un ejemplo, sino que ni siquiera puede entenderlo sin intuición. Esta [intuición] es la del movimiento de un punto en el espacio. *El estar el punto en distintos lugares (como secuencia de determinaciones opuestas) es lo que nos permite intuir el cambio*” (B291-2. Énfasis añadido).

<sup>222</sup> Cuando queremos contar o medir el tiempo, investigar sus propiedades, etc., nos lo representamos en la intuición espacial como una línea. Pero la representación abstracta sigue siendo abstracta, porque en esa línea tenemos que representarnos, a la vez, un movimiento, un desplazamiento “del tiempo”, y para eso, nuevamente, se debe suponer cada uno de los puntos o segmentos de la línea como instantes del tiempo sucesivos y ese movimiento adquiere sentido representándonos en abstracto el tiempo que unifica todos esos instantes.

<sup>223</sup> Como el movimiento así representado, en estricto rigor no es sino una imagen espacial (ligada abstractamente por la representación del tiempo) la composición de *esta representación* no es en nada distinta a la composición de cualquier magnitud extensiva geométrica (una línea, por ejemplo). La sola representación espacial no representa completamente al movimiento, sino que, por decirlo así, debemos nosotros mismos producirlo combinando las representaciones (concreta y abstracta). Por lo tanto, el carácter magnitudinal representado en la imagen espacial no representa el carácter magnitudinal del movimiento como tal, y por lo mismo, el modo en que esta representación espacial es un *quantum* no es el mismo modo en que el movimiento es un *quantum*.

el desdoblamiento del espacio.

Así, si nos hacemos la pregunta ¿por qué en la Foronomía obtenemos una representación del movimiento con las características del movimiento foronómico: un movimiento indeterminado, cuya composición implica el desdoblamiento del espacio?, podemos responder que, es en base al principio de los Axiomas de la intuición y a las características de la intuición<sup>224</sup> en la que se aplica la síntesis de ese principio. Nos representamos el tiempo y el espacio originarios como magnitudes infinitas (o indeterminadas) dadas, que están constituidas por puras relaciones. En virtud del principio de los Axiomas podemos determinar extensivamente espacios y tiempos como magnitudes determinadas, pero esto por sí solo no nos da la representación intuitiva del movimiento. Las condiciones del espacio son tales que no me puedo representar un movimiento *dentro* de otro, porque las relaciones en las que consiste el espacio (y el tiempo) son esencialmente *externas* las unas a las otras (por eso las magnitudes extensivas se componen de partes externas entre sí), relaciones que funcionan bien para las representaciones geométricas o meramente numéricas (en el caso de la suma de unidades en el tiempo), pero la composición del movimiento requiere una representación de un movimiento “dentro” de otro porque el movimiento supone, además de su mera descripción espacial, una magnitud no extensiva, sino *intensiva* (Ak, 493), que es la velocidad<sup>225</sup>. Las características del tiempo y el espacio y la síntesis del principio de los Axiomas no permiten nada semejante, pero sí en cambio permiten representarse el movimiento, como mera descripción de un espacio, de los espacios relativos mismos y, por lo tanto, representar la superposición de los espacios, y con ello, la superposición de los movimiento que pueden ser representados a la vez en el mismo móvil al mismo tiempo.

Este es el recurso gracias al cual la Foronomía puede producir la construcción metafísica no sólo de un movimiento, sino de la composición de los movimientos, gracias a lo cual la metafísica de la doctrina de los cuerpos es capaz de producir una construcción objetivamente válida<sup>226</sup> en base a cuyos principios (derivados de ella misma) pueden luego ser demostradas las

---

<sup>224</sup> “El espacio se representa como una magnitud *dada* infinita” (A25 / B40); “la infinitud del tiempo quiere decir simplemente que cada magnitud temporal determinada sólo es posible introduciendo limitaciones en un tiempo único que sirve de base. La originaria representación *tiempo* debe estar, pues, dada como ilimitada” (A32 / B47-8).

<sup>225</sup> Aunque la velocidad no es *importante* para el movimiento foronómico, sin velocidad el movimiento mismo desaparecería como tal, por lo tanto, la Foronomía no puede pasar por alto este factor, y su reto es poder representar el movimiento (y por lo tanto la velocidad) como mera descripción de un espacio.

Respecto al movimiento representado “dentro” de otro movimiento, no se trata de un “dentro” extensivo, sino de uno intensivo, que, como tal, está fuera del alcance de la Foronomía.

<sup>226</sup> Es objetivamente válida porque se basa en los principios que hacen posible la experiencia, pero además porque es una representación cuya modalidad es sólo la *posibilidad*, no la realidad, ni la necesidad (ver

otras determinaciones de la materia.

*Lo que queda por investigar*

Por último quisiera terminar simplemente señalando que el presente trabajo se enmarca dentro de un campo de investigación poco explorado en las investigaciones sobre la filosofía de Kant como es el de la relación entre la metafísica general desarrollada en la *KrV* en base a los principios y condiciones de la posibilidad de la experiencia en general, y el de la metafísica particular de la doctrina de los cuerpos, desarrollada en los *MAN*, relación relevante según las mismas palabras de Kant si se atiende a lo que se dice al final del Prefacio de los *MAN* (Ak, 478):

Es de hecho también muy destacable (lo que aquí sin embargo no se puede exponer detalladamente), que la metafísica general, cada vez que tiene necesidad de ejemplos (intuiciones) para darle significación a sus conceptos puros del entendimiento, deba siempre tomarlos de la doctrina general de los cuerpos, por lo tanto, de la forma y de los principios de la intuición externa, y [que] si esto no ocurre completamente ande ella a tientas, vacilante e inestable entre puros conceptos sin sentido (unter lauter sinnleeren Begriffen). De aquí surgen las conocidas controversias, al menos en lo que concierne a la oscuridad en la pregunta por la posibilidad de un conflicto de las realidades, sobre la magnitud intensiva, etc., en las cuales el entendimiento sólo puede ser ilustrado por medio de ejemplos tomados de la naturaleza corpórea, que son las únicas condiciones bajo las cuales aquellos conceptos pueden tener realidad objetiva, es decir, significado y verdad. Y de este modo, una metafísica particular de la naturaleza corpórea entrega servicios excelentes e indispensables a la metafísica *general*, en la medida que ella proporciona ejemplos (casos *in concreto*) para realizar (zu realisieren) los conceptos y teoremas de esta última (propiamente, de la filosofía trascendental), es decir, para dar sentido y significado a una simple forma del pensamiento.

La metafísica de la doctrina de los cuerpos es capaz de “sentido”, “significado”, “verdad” y “realidad objetiva” a las formas abstractas de la metafísica general, mediante la concretización de

estas en su aplicación a “casos *in concreto*”. En este sentido, la doctrina de los cuerpos implica un apoyo “imprescindible” para la comprensión de lo que se trata en la metafísica general. La diferencia entre una metafísica y otra no es, por lo tanto, el objeto de estudio, sino solamente el nivel de generalidad en el que se mueven y, por lo mismo, la metafísica particular ha de ser vista como el complemento necesario de la metafísica general, el pie de apoyo en terreno concreto en la marcha del pensamiento por las zonas abstractas de la filosofía trascendental.

Este terreno y este pie de apoyo es el que el presente trabajo se propuso investigar (en relación a la Foronomía), y en este contexto quedan señaladas también las otras investigaciones que pueden seguirle, no sólo en la clarificación y precisión de lo que aquí se ha tratado, sino también en la búsqueda de las conexiones de las partes restantes de ambas obras (*MAN* y *KrV*):

1) En lo referente a las Anticipaciones de la percepción, sería provechoso buscar el modo de reconstruir los principios específicos que deben surgir de las tres categorías implicadas en ellas (realidad, negación, limitación) y revelar así sus síntesis específicas para tener claridad en reconocer cómo cada una de ellas implica la producción de una magnitud intensiva en la sensibilidad. Junto a esto, queda por investigar la conexión entre el principio de las Anticipaciones (con estos sus principios particulares) y el capítulo de la Dinámica en los *MAN*.

2) Queda también por investigar el modo cómo las Analogías de la experiencia y su principio hacen posible el tratamiento del concepto de materia en el capítulo sobre la Mecánica en los *MAN*. Este ha sido, quizás, el capítulo más estudiado en este sentido, porque es el único en el que Kant explicita cada una de las Analogías implicadas (ya expuestas como tales en la *KrV*) y el principio que producen en la doctrina de los cuerpos (en términos generales, el equivalente a las tres leyes de Newton).

3) Por último, resta la investigación de la conexión entre los Postulados del pensar empírico en general con la Fenomenología, conexión en la cual también parece haber bastante que reconstruir.

## Anexo 1

### Comentarios a la demostración del caso 1 del teorema de la Foronomía.

#### Vectores e infinitesimalidad

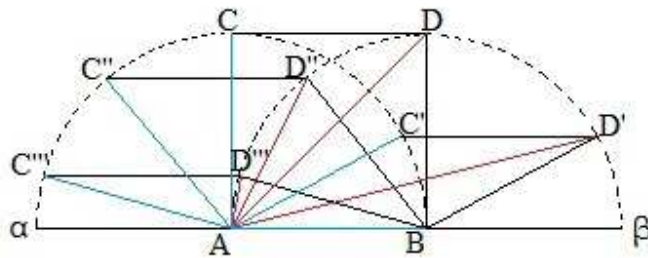
En el caso 1 de la demostración del teorema de la Foronomía quedó sin explicar el argumento kantiano. Las líneas AB y ab, que deben ser sumadas, representan dos *velocidades* (Figura 3), pero, ¿cómo se suman dos velocidades que, siendo iguales, han de producir *exactamente* una velocidad doble? Kant, como se vio, sostiene que la suma geométrica de las dos líneas AB y ab (=BC), ciertamente produce la línea AC, pero esta línea AC, “que es recorrida en el mismo tiempo que ab, no representa la velocidad doble de la última” (Ak., 491). Para comprender esta conclusión hay que observar, primero, que las líneas AB y ab (=BC) representan velocidades iguales sólo en tanto que *espacios* que se *suponen* como recorridos en el mismo tiempo. Las líneas, por lo tanto, contienen la magnitud del espacio recorrido *pero no la magnitud del tiempo*. Por consiguiente, como tales espacios, no representan completamente las velocidades, porque la velocidad es en realidad una función que relaciona el espacio con el tiempo, y que, además, posee una dirección y un sentido, todas características que la convierten en una clase de magnitud especial que en física tiene el nombre de *vector*. En general, la mecánica distingue dos clases de magnitudes fundamentales: las vectoriales y las escalares, siendo estas últimas las magnitudes comunes, que se determinan completamente por medio de sólo un número (por ejemplo, la temperatura, la distancia, etc.). En este sentido, a lo que Kant estaría haciendo alusión en su argumento es a la confusión de una magnitud escalar (distancia) con una vectorial (velocidad). La suma de las magnitudes escalares se hace mediante la aritmética ordinaria, pero para sumar vectores esta aritmética no funciona. Por ejemplo, la suma de una línea de 3 metros y otra de 4 se obtiene simplemente por la suma  $3m + 4m = 7m$ , pero la suma de un vector de magnitud 3 y otro de 4 no da como resultado necesariamente un vector de magnitud 7, sino que su resultado dependerá tanto de la dirección en que los vectores se apliquen como de la magnitud de cada uno de ellos. Los vectores se suman según lo que se conoce en mecánica como la ley del paralelogramo<sup>227</sup>, que bien puede verse representada por la Figura 12 si consideramos que AB y AC son dos vectores que se aplican al mismo tiempo sobre el cuerpo A. La ley dice que el

---

<sup>227</sup> Esta ley se encuentra descrita por Newton en el Corolario 1 de los *Principia*: “Un cuerpo al cual se le aplican al mismo tiempo dos fuerzas describirá la diagonal de un paralelogramo en el mismo tiempo en que



resultado de esta interacción es un nuevo vector que describe la diagonal AD. Así, si suponemos que AB tiene magnitud 3 y AC tiene magnitud 4, AD tendrá como magnitud el equivalente a la hipotenusa del triángulo formado con AB y AC como catetos. La hipotenusa tendrá magnitud 5 si AB y AC forman un ángulo recto.



**Figura 11**

Sin embargo, la distinción entre magnitud escalar (el espacio recorrido en este caso específico) y vectorial no resuelve todavía el problema del argumento kantiano, porque según las condiciones del caso 1 las velocidades en cuestión AB y ab (= BC) son iguales, y han de sumarse en la misma dirección y sentido, es decir, de tal manera que ambas no encierren ningún ángulo. En la Figura 11 podemos ver qué sucede con la resultante de dos vectores iguales a medida que el ángulo que forman tiende a 0. Sean AC y AB estos vectores de igual magnitud con origen común A que forman un ángulo BAC de 90°: el vector resultante de su composición es la diagonal del paralelogramo ACDB. Ahora bien, si aumentamos el ángulo BAC a uno BAC''' y hacemos que C''' se desplace a lo largo del círculo de radio AC con centro en A, de modo que pase por los puntos C'', C y C', hasta llegar finalmente a B, vemos que la diagonal de cada uno de los nuevos paralelogramos (en color rojo) describe progresivamente un círculo semejante en todo al círculo con centro en A, pero con centro en B (siendo su radio BA = AC), de manera tal que la diagonal pasa progresivamente por los puntos D''', D'', D, D', después de lo cual sigue su movimiento hasta que debiese alcanzar el punto β. La diagonal debería terminar, pues, coincidiendo con la línea Aβ, cuyo valor es ciertamente el doble de AB y, por lo tanto, la suma de AB y AC. Por lo tanto, en el caso 1 del teorema la suma de AB y ab (=BC), considerados como vectores, debería ser AC. ¿Por qué, entonces, Kant niega que esto sea así, ya que con ello niega al mismo tiempo la demostración de la Figura 11?

El problema de la demostración kantiana radica, me parece, al nivel de la representación

---

describiría los lados [de éste] de ser afectado separadamente por esas fuerzas”.

intuitiva. Que  $7+5=12$  o que dos triángulos unidos por la diagonal forman un rectángulo

se deja construir intuitivamente, y en el resultado está evidentemente presente y visiblemente conservado el acto de ligazón de los elementos. Al contrario, es en la medida en que la velocidad es una relación del tiempo y del espacio que aparece un nuevo tipo de ligazón, de síntesis *a priori*, del cual la adición (o composición) de las velocidades es el modelo (Vuillemin, 1955, p.72, énfasis mío).

Esta relación sintética es “radicalmente nueva e *irreductible a la síntesis que resulta de las operaciones aritméticas o geométricas*” (ib. Énfasis mío). Para comprender el carácter de esta nueva síntesis debe observarse que en la demostración basada en la Figura 11 en realidad no se está teniendo en cuenta el tiempo. No quiero decir con esto que no se lo tome en cuenta en el sentido de que no se lo incluya en la magnitud con la que se trabaja, es decir, en el vector, pues ciertamente el hecho de considerar la suma de vectores como la diagonal del paralelogramo construido con ellos se hace necesario a causa del concurso del tiempo en la magnitud de los mismos<sup>228</sup>. Entonces no es en este sentido, sino en el de que la construcción se reduce a una construcción puramente geométrica, y el cálculo de *vectores* (en este caso de *velocidades*) se hace equivalente al cálculo de una diagonal de un paralelogramo dado, de lo cual se sigue que *el problema de la velocidad pasa a ser un problema de geometría plana*. Pero en geometría no interesa el tiempo que se tome en *trazar* una línea, sino sólo la dimensión espacial de esa línea<sup>229</sup>. Por lo tanto, las magnitudes vectoriales son presentadas de manera indirecta, por medio de una función, porque no pueden ser intuitivas de forma directa (como sí puede serlo un espacio).<sup>230</sup>

---

<sup>228</sup> Digamos de pasada que la palabra “vector” viene del sustantivo latino *vector*, *-oris* y éste del verbo *vecto* que significa transportar, llevar. Un vector, por tanto, es un transportador. También el verbo *veho*, que significa igualmente portar o transportar, puede considerarse como el origen de la palabra “vector”. Un derivado de este verbo y, por tanto, sinónimo de “vector” es nuestra palabra vehículo. El vector es un vehículo. Por lo tanto, ya en la palabra misma se reúne la noción de movimiento y, por ende, la de relación *tiempo/espacio*. (cf. Gaffiont, 2001, pp. 795-6).

<sup>229</sup> Así Vuillemin: “La teoría de los vectores [...] no hace intervenir ni el tiempo ni la velocidad [...] El análisis vectorial define la derivación vectorial a partir de un vector  $\underline{U}$  función de un número variable,  $t$  [...] Cuando se aplica la teoría vectorial a la cinemática, este número variable  $t$  es identificado con el tiempo. Una vez que la velocidad es definida como vector, *los cálculos de cinemática se transforman en simples cálculos geométricos* (1955, pp. 73-4 y nota 1, énfasis mío).

<sup>230</sup> En efecto, si bien es cierto que tanto el tiempo como el espacio son intuitivos, de ello no se sigue, sin embargo, que la *relación* entre estos dos elementos sea igualmente intuitiva. Ni el tiempo ni el espacio necesitan ser representados mediante una función matemática, pues son, por así decir, magnitudes simples o escalares, y de ello no se deduce, claro está, que la velocidad sea también una magnitud simple y, por tanto, escalar, sino al contrario, al ser una magnitud que resulta de una *relación* no puede ser representada

¿Qué es lo que se estaría haciendo, entonces, cuando se traduce una magnitud de carácter vectorial a magnitudes puramente extensivas? En términos kantianos, se estaría tomando como *extensiva* una magnitud que en realidad es *intensiva*:

Una velocidad doble se define [comúnmente] como un movimiento que recorre, en el mismo tiempo, un espacio doble; pero [dicho] así, hay algo supuesto que no es en sí mismo evidente, a saber: que dos velocidades iguales se pueden unir exactamente (eben so) como dos espacios iguales, y no es claro por sí mismo que una velocidad esté constituida por otras más pequeñas y una rapidez por lentitudes (Langsamkeiten) de la misma manera como un espacio está constituido por espacios más pequeños; porque las partes de la velocidad *no son externas entre sí, como [lo son] las partes del espacio*, y si ella *debe ser* considerada como magnitud, a causa de que es [en realidad una magnitud] *intensiva*, debe ser construida de modo distinto a como se construyen las magnitudes *extensivas* del espacio ( Teor. 1, Obs. 2, Ak., 493-4, énfasis mío, excepto los últimos dos).

La importancia de este pasaje me parece que no ha sido suficientemente destacada por los comentaristas. Por ejemplo, Vuillemin comprende bien que la suma de vectores no es igual a la suma de escalares, es decir, que es de otra índole<sup>231</sup>. Pero con todo lo orientadora que es su explicación, no basta para aclarar el sentido que creo que tiene la exposición kantiana. Aquí debe hacerse hincapié en que cuando en la Figura 11, el vector que se mueve describiendo el perímetro del círculo con centro en B, llega a  $\beta$  y deviene idéntico al doble del radio AB (con lo cual, la magnitud espacial [extensiva] estaría coincidiendo con la magnitud vectorial [intensiva]),

---

sino mediante una función. El espacio es una magnitud extensiva; el tiempo se representa también según la extensión espacial (mediante una *línea* de tiempo), pero una fuerza, una velocidad o una aceleración no son objetos extensos y tampoco se pueden representar de manera extensiva de la misma forma que tiempo y espacio, pues son sólo relaciones (de masa y aceleración, tiempo y espacio, velocidad y tiempo, respectivamente). Por otra parte, en términos más precisos, lo que Kant sostiene, según mi interpretación, no es que estas magnitudes que son sólo relaciones no pueden en absoluto ser representadas en la intuición, sino que su representación (construcción) no es completa, no satisface el criterio de la congruencia, con lo cual vienen a ser más bien una suerte de representaciones simbólicas de apoyo al razonamiento pero no representaciones que muestren la cosa misma, por decirlo así. Finalmente, esta limitación de la capacidad de representar se aplica a las construcciones puramente geométricas y mecánicas de vectores, pero no a la construcción foronómica, pues es el axioma de la Foronomía el que permite superar esta dificultad.

<sup>231</sup> Las operaciones vectoriales (sumas, restas, multiplicación, división) “no tienen ya el sentido que se les había dado en aritmética y en geometría ordinaria” (1955, p. 74); cf., también, Beer y Johnston, 1970, vol. 2, p. 24.

entonces este momento representado en la Figura 11 deviene idéntico al caso 1 representado en la Figura 3, y, por ende, lo que Kant afirma en la cita anterior debe aplicarse con especial énfasis a este caso en donde el vector parece coincidir con la suma de dos radios del círculo que describe. No es claro que esto pueda ser posible si se toma en cuenta que se trata de dos tipos distintos de magnitudes, cuya diferencia fundamental consiste en que las partes de una (la extensiva) son externas entre sí, mientras que las partes de la otra (la intensiva) no. Por lo tanto, si en la Figura 11 consideramos las líneas  $AB$  y  $B\beta$  como magnitudes intensivas (velocidades, en este caso) su composición o suma “debe ser construida de manera distinta” a que si las consideramos como magnitudes extensivas (como distancias). En otras palabras,  $\underline{AB} + \underline{B\beta} \neq AB + B\beta$ <sup>232</sup>. Y me parece que esta es la razón de por qué los manuales de mecánica afirman normalmente que la ley del paralelogramo para la suma de vectores es una ley “basada en pruebas experimentales, [pero que] no puede probarse u obtenerse matemáticamente” (Beer y Jonhston, 1970, vol. 2, p. 24), razón por la cual “la teoría de los vectores pone como una *definición* la igualdad que determina la adición de vectores en general y en particular cuando forman un ángulo, [pero] no la demuestra” (Vuillemin, 1955, p. 73)<sup>233</sup>. Por otra parte, que la suma extensiva no sea igual que la intensiva, me parece que, para Kant, significa que ambas no son *congruentes*, pues, según él, “la *congruencia* es la semejanza e igualdad absolutas en la medida en que sólo pueden ser conocidas (*erkannt*) en la intuición” (Teor. 1, Obs. 1, Ak., 493). Dos movimientos son indiferenciables si se representan en la intuición como siendo absolutamente idénticos, vale decir, si son congruentes; y dado que “toda construcción geométrica de la identidad absoluta descansa en la congruencia” (ib.), cuando se traduce una magnitud intensiva (velocidad) a una geométrica (extensiva), su composición debe dar como resultado una magnitud indiferenciable de sus componentes, es decir, debe poder ser representada como *congruente* (a pesar de su carácter intensivo). El vector  $\underline{A\beta}$  no es congruente con la línea  $A\beta$  en la Figura 11, y ello porque para que exista el vector resultante (es decir, ¡para que haya composición de vectores!) debe poder existir justamente una *diagonal*; es decir, siempre debe poder ser construido el paralelogramo que la contiene. Pero si el punto D', que va describiendo el círculo por el que se mueve en dirección a  $\beta$ , llegase a coincidir con  $\beta$ , entonces no podría construirse ningún paralelogramo, y la ley no se puede seguir aplicando. Por

<sup>232</sup> Negrita subrayada indica vector mientras que escritura normal indica escalar.

<sup>233</sup> De manera semejante, Kant afirma que la ley de la composición del movimiento es demostrada siempre sólo de manera mecánica, es decir, mediante el recurso a fuerzas que actúan como causas del movimiento resultante, “pero no se demuestra, no obstante, que ambos movimiento [los componentes y el resultante] son indistintos (*einerlei*) y que, como tales, pueden ser representados *a priori* en la intuición pura” (Ak.,

esta razón,  $D'$  puede acercarse infinitamente a  $\beta$ , pero no puede llegar a ocupar su posición. Así se entiende que Kant diga más adelante que, al menos para los efectos de los cálculos, el caso 1 puede ser reducido al caso 3, que considera las dos velocidades como formando un ángulo, “si el ángulo que forman los dos movimientos dados es pensado como *infinitamente pequeño*” (Obs. 3, Ak., 495, énfasis mío). Un ángulo infinitamente pequeño puede ser, para el físico-matemático, al menos en lo que respecta a su tratamiento matemático, igual que un ángulo de  $0^\circ$ , y en cierta medida, el cálculo infinitesimal justamente hace posible esto. Pero ciertamente, infinitamente pequeño no es lo mismo que 0.<sup>234</sup> La incongruencia pasaría entonces por este *grado* de infinitesimalidad. Dos movimientos con misma dirección y sentido no pueden ser representados al mismo tiempo en un mismo punto cuando sólo se considera un plano (espacio) de aplicación, porque de esta manera, la diferencia infinitesimal hace que la representación sea, en realidad, incongruente. En otras palabras, *porque* la representación puramente extensiva implica la unión de partes que son externas entre sí, la representación geométrica de las magnitudes intensivas no es capaz de representar su carácter infinitesimal. El problema es que, por una parte, la única representación que puede adquirir carácter de evidente para la intuición es justamente la representación geométrica, espacial, extensiva, y, por otra parte, lo que la Foronomía pide es que las magnitudes intensivas se representen *de todas maneras* como magnitudes extensivas, vale decir, exige que puedan ser también evidentes como mera cantidad extensiva. ¿Cómo es esto posible, después de todo lo que se ha dicho? La respuesta de Kant es: por medio del axioma de la relatividad del movimiento y del teorema del desdoblamiento del espacio.

Cuando en el caso 1 del teorema de la Foronomía se representa el cuerpo A con una velocidad AB en el espacio absoluto y el espacio relativo con una velocidad ab (=BC) en la misma dirección pero en sentido contrario CB, entonces “esto es exactamente lo mismo a que si yo hubiese dado esta última velocidad al cuerpo [A] en la dirección [y sentido] AB (axioma)” (Ak., 491), es decir, es exactamente lo mismo a decir que el cuerpo A posee una velocidad del doble de AB. Y por esto se puede decir que las velocidades en cuestión (la del cuerpo y la del

---

493).

<sup>234</sup> El concepto de *límite* es el que resuelve la tensión matemática y hace posible la consideración de un número infinitamente próximo a 0 como 0. Por esta razón, si se necesitase calcular la recta tangente a una curva dada en un punto P, se considera que esa tangente es *igual* a la recta secante determinada por los puntos P y Q cuando Q se acerca infinitesimalmente a P, sin poder, no obstante, ser igual a P, pues en ese caso se vuelve a tener sólo un punto, con el cual es imposible determinar una recta. En otras palabras, para calcular la pendiente se construye una secante que se hace progresivamente más congruente con la pendiente, sin poder ser igual que la pendiente y, no obstante, por su grado infinitesimal de congruencia se puede tomar como equivalente a ella.

espacio relativo) son representadas como absolutamente idénticas entre sí y también, en su composición, como idénticas también a la velocidad resultante (que es lo que exige la construcción geométrica -Obs. 1-) y, por lo tanto, como *congruentes*.

En este apartado quise tratar *in extenso*, para hacerla más comprensible, solamente la problemática del caso 1, es decir, cuáles eran los elementos y la naturaleza del problema que estaba planteando Kant en él, que es lo más difícil de comprender en el caso. La solución foronómica, que aquí está meramente esbozada, puede encontrarse en el §5 y también en la solución al caso 3, cuyo mecanismo de solución es esencialmente el mismo, desarrollada en el Anexo 2.



## Anexo 2

### *Demostración del tercer caso del teorema de la Foronomía:*

Si bien es cierto que aquí también funciona la misma lógica de exposición y de solución que en los casos anteriores, este caso presenta una variación que lo hace ser tanto más significativo. Aquí se pide que puedan ser *representados*, como unidos en el mismo punto, dos movimientos cuyas direcciones formen un ángulo. Este ángulo puede ser elegido a voluntad, porque con todos los ángulos ocurre el mismo fenómeno. En su demostración Kant elige un ángulo recto, probablemente porque la representación intuitiva es de esta forma más simétrica y, por lo mismo, más fácil de explicar y comprender. Los dos movimientos que han de ser representados como unidos en el mismo punto están, pues, representados por las líneas AB y AC.

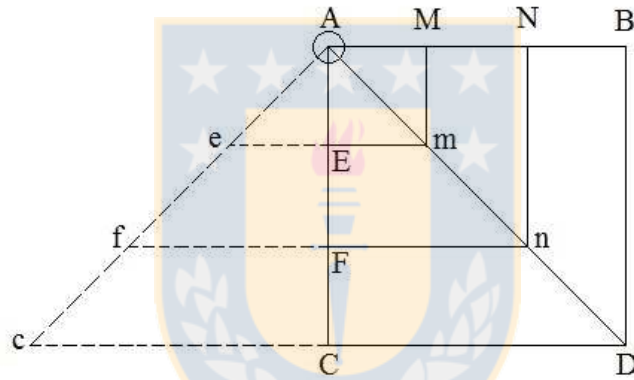


Figura 12

Que ambos movimientos tengan el mismo origen A, indica que se trata de dos movimientos *del mismo punto*. Si tomamos el esquema de la figura 4 como una construcción geométrica corriente (de geometría plana), sin dejar de considerar el tiempo y, por lo tanto, el movimiento y la velocidad, entonces representa el punto que se encuentra en A al comienzo del movimiento como moviéndose *a la vez* en las dos direcciones AB y AC, lo cual es evidentemente absurdo. La representación geométrica corriente hace sus construcciones sobre un solo espacio general. Por eso Kant dice que "si estos dos movimientos deben darse a la vez tanto en las direcciones AB y AC como en un único y mismo espacio, entonces en absoluto podrían darse al mismo tiempo en estas dos *líneas* AB y AC , sino sólo en líneas que corren paralelas a estas" (Ak., 492, énfasis de Kant). La razón de la introducción de estas líneas paralelas se deja apreciar una vez que el argumento completo es expuesto. Kant continúa:

Debería, pues, ser admitido que uno de estos movimientos produce una modificación (Veränderung) en el otro (esto es, la desviación del camino dado), aunque de una u otra manera por ambos lados las direcciones permanecen iguales. Pero esto contraviene lo que presupone el teorema, el cual bajo la palabra composición alude a que los dos movimientos dados están *contenidos* en un tercero y que, por lo tanto, [tomados en conjunto] serían indistintos (einerlei) con éste, y no que, en tanto que uno *modifica* al otro, juntos producen un tercero (ib.).

Lo que Kant está rechazando aquí es la construcción (y, por lo tanto, la explicación) mecánica de la producción de un tercer movimiento a partir de dos (cf. Vuillemin, 1955, p. 67). Ya sabemos que las explicaciones mecánicas no tienen cabida en Foronomía porque utilizan las fuerzas para explicar el movimiento.<sup>235</sup> Un *movimiento*, considerado como vector, puede *modificar* (verändert) otro movimiento, sólo en tanto que ejerce una fuerza sobre él. A esto alude Kant al comienzo de esta última cita. En este caso, uno de los vectores AB o AC produciría un efecto sobre el otro de tal manera que lo obligaría a, por decirlo así, cambiar la posición de su dirección. Por ejemplo, si AC es el vector afectado, AB lo arrastraría en su dirección mientras AC se va produciendo. En este caso, AC iría describiendo la diagonal AD<sup>236</sup>. Si AB representa la trayectoria de un avión de guerra cuya misión es atacar con una bomba un objetivo que se encuentra en tierra en el punto D, la bomba debe ser soltada en el punto A. Como su tendencia es a caer en caída libre, la bomba describiría el vector AC, pero a causa del efecto de la velocidad del avión, su trayectoria se ve modificada continuamente aunque no su dirección como vector (pues, de hecho, desde el avión se ve que la bomba cae verticalmente)<sup>237</sup>. De esta manera dos vectores *producen* un tercero. Pero esto ciertamente no es lo que busca demostrar Kant, pues la continua modificación de uno de los vectores hace que se esté continuamente modificando todo el sistema de producción del tercer movimiento. El movimiento mecánico, por lo demás, es un movimiento *real* y no simplemente *posible*, que es lo que exige la Foronomía. Además, sólo para efectos de los cálculos físicos la unión de los vectores AB y AC es considerada igual a la resultante AD, pero tomados cada uno

---

<sup>235</sup> La cuestión del concurso de las fuerzas en la producción del movimiento será tratado específicamente en el capítulo dedica a la dinámica.

<sup>236</sup> Bennett explica este fenómeno observando que sería tal como si AB arrastrara toda la línea AC sobre la línea paralela Mm, y al mismo tiempo AC arrastrara a AB sobre la paralela Em, de tal manera que, después de este primer momento, el cuerpo A se encontraría en m; y así con lo otros momentos hasta que A describa toda la diagonal AD (cf. Bennett, 2009, p. 15).



por separado, estos vectores no son lo mismo y, por lo tanto, no son *indiferenciables* entre sí. En este sentido dice Kant que la resultante de la construcción mecánica, en tanto que *producida*, no *contiene* los otros dos movimientos, que es lo que se pide.

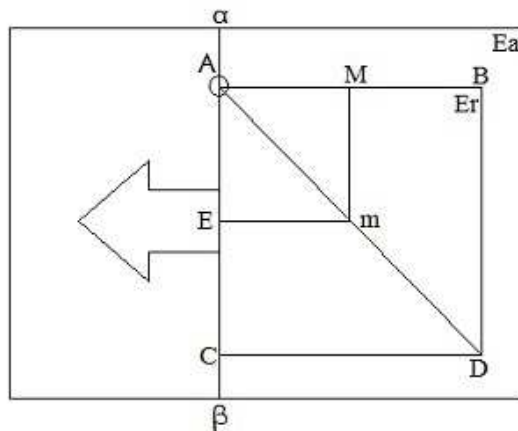
La solución es posible nuevamente gracias al desdoblamiento del espacio, por tanto, a la relatividad fundamental del movimiento. Se asume el movimiento AC como el movimiento del cuerpo A en el espacio absoluto y, en vez del movimiento AB, el movimiento del espacio relativo en dirección contraria BA. De esta forma se observa lo siguiente. Si se divide la línea AC en tres partes AE, EF, FC, puede decirse que:

Mientras que el cuerpo A recorre, en el espacio absoluto, la línea AE, el espacio relativo, y con él el punto E, recorre el espacio  $Ee = MA$ ; mientras que el cuerpo recorre las dos partes juntas  $=AF$ , el espacio relativo, y con él el punto F, describe la línea  $Ff = NA$ ; mientras que el cuerpo recorre finalmente toda la línea AC, el espacio [relativo], y con él el punto C, describe la línea  $Cc = BA$ ; todo lo cual es exactamente lo mismo (*eben dasselbe*) a que si el cuerpo A recorriese, en estas tres partes de tiempo, las líneas  $Em, Fn,$  y  $CD = AM, AN, AB$  y en el tiempo completo en que recorre AC, la línea  $CD = AB$ . Por lo tanto, en el último instante el cuerpo A está en el punto D, y a lo largo de la totalidad del tiempo poco a poco [está] en todos los puntos de la línea diagonal AD, la cual expresa tanto la dirección como la velocidad del movimiento compuesto (AK., 492-493).

Lo que sostiene aquí Kant es tan sencillo como (una vez entendido) evidente. Consideremos la siguiente figura:

---

<sup>237</sup> Cf. Resnick y Halliday, 1970, p. 86.

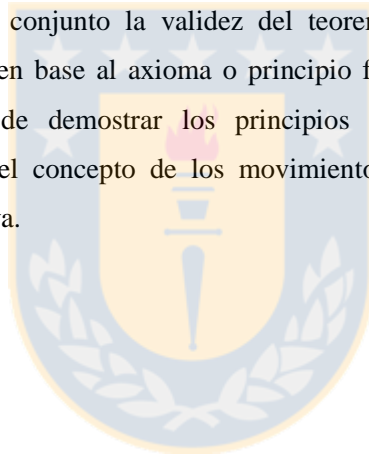


**Figura 13**

En ella se representa el cuerpo A como moviéndose a la vez en un espacio absoluto  $E_a$  y en un espacio relativo  $E_r$ , lo cual, como sabemos, viene a ser lo mismo que decir que el cuerpo A se mueve en el espacio absoluto mientras que el espacio relativo también se mueve respecto a ese espacio absoluto, y lo hace, según este caso, de tal manera que su dirección forma un ángulo (aquí de  $90^\circ$ ) con la dirección del movimiento de A. La línea  $\alpha\beta$  pertenece al espacio absoluto y por ella se moverá A en su movimiento desde A a C, pasando por E, y al mismo tiempo, mientras esto va ocurriendo en el espacio absoluto, el espacio relativo  $E_r$  se mueve en la dirección indicada. De este modo cuando el cuerpo A llega, en el espacio absoluto, al punto E, el espacio relativo, dado que asumimos las velocidades como iguales, se habrá movido la distancia que va de A a M (asumiendo que  $AE=AM$  y que, por lo tanto, el cuadrilátero EM es realmente un cuadrado). De esta forma, en ese momento el punto m del espacio relativo se encontraría en el punto E del espacio absoluto, por lo que el cuerpo A se encontraría en ese momento en el punto m. De aquí la conclusión ya es evidente. Como el cuadrado EM se puede pensar tan pequeño como se quiera (volviendo hacia el momento en donde empieza el movimiento que estamos describiendo), es evidente que a medida que el cuerpo A se mueve hacia C y a la vez y con la misma velocidad el espacio relativo se mueve en la dirección BA, el cuerpo A va describiendo la trayectoria de m a medida que, avanzando el tiempo, el cuadrado EM va abarcando poco a poco el espacio relativo CB ( $E_r$ ), es decir, va describiendo la diagonal AD, diagonal que, en cuanto movimiento, reúne en sí la composición de los dos movimientos del cuerpo A, o mejor dicho, los movimientos que pueden ser atribuidos al cuerpo A. Pues, en efecto, no se puede pensar que *en realidad* A se mueve *sólo* en el espacio absoluto y el movimiento del espacio relativo crea la *ilusión* del

movimiento diagonal, porque el axioma de la Foronomía sostiene que todo movimiento foronómicamente considerado puede ser asumido "a voluntad" (nach Belieben) como movimiento del cuerpo en un espacio en reposo o, al revés, como el cuerpo en reposo y el espacio en movimiento (en dirección contraria). En el medio puramente intuitivo no tenemos ningún referente que no permita determinar cuál de estas dos opciones ocurre realmente, lo cual no debe considerarse como una suerte de imperfección de la intuición, sino que debe entenderse como la indicación que muestra que en realidad en ese ámbito puramente intuitivo (que es tanto el de la geometría como el de la Foronomía) no tiene sentido la búsqueda del movimiento real, pues no es el ámbito en el que corresponda hacer esa investigación. A la Foronomía le va solamente la construcción de los movimientos *posibles* y no la de los movimientos *reales*.

El teorema de la Foronomía sostenía que la composición de dos movimientos en un mismo punto sólo es posible por el recurso del desdoblamiento del espacio. Los tres casos presentados demuestran en su conjunto la validez del teorema para todos los movimientos posibles en Foronomía, y ello en base al axioma o principio fundamental de la relatividad del movimiento. Se trata, pues, de demostrar los principios de la Foronomía, mediante la construcción en la intuición del concepto de los movimientos posibles. Su constructibilidad demuestra su posibilidad objetiva.



## **Bibliografía:**

### **1. Obras de Kant**

- Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, 1997, Felix Meiner, Hamburg. Herausg. von K. Pollok.
- Principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza*. 1991, Tecnos, Madrid. Trad. José Aleu Benítez.
- Metaphysical foundations of natural science*. 2009. Edición, traducción y comentarios de Jonathan Bennett. Consultado en la página oficial de J. Bennett: <http://www.earlymoderntexts.com/pdfs/kantmeta.pdf>
- Kant: Metaphysical foundation of natural science*. 2004. Cambridge University Press, Reino Unido. Traducido y editado por Michael Friedman.
- Kritik der reinen Vernunft*. 2010, Philipp Reclam, Stuttgart. Herausg. von I. Heidemann
- Crítica de la razón pura*. 2006, Taurus, México. Trad. Pedro Ribas.
- Critique de la raison pure*. 1987, Flammarion, Paris. Trad. J. Barni y P. Archambault.
- Prolegómenos a toda metafísica del porvenir*. 2007, Porrúa, México. Trad. Julián Besteiro.
- Prologomènes à toute métaphysique future*. 1986, Vrin, Paris. Trad. Louis Guillermit.
- Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können*. 1920, Felix Meiner, Leipzig. Sechste Auflage, Herausg. von K. Vorländer.
- Los progresos de la metafísica*, 2011, Edición conjunta FCE, U. Autónoma Metropolitana, UNAM, México. Edición biliné; trad. Mario Caimi.
- Kritik der Urteilskraft*. 2009. Felix Meiner, Hamburg.
- Crítica del Juicio*. 2007, Porrúa, México. Trad. M. García Morente.
- Reflexionen Kants zur kritischen Philosophie. Erster Band, erstes Heft: Reflexionen zur Anthropologie*. 1882, Fues's Verlag, Leipzig. Herausg. von Benno Erdmann.
- Reflexionen Kants zur kritischen Philosophie. Zweiter Band: Reflexionen zur Kritik der reinen Vernunft*. 1884, Fues's Verlag, Leipzig. Herausg. von Benno Erdmann.
- Kants Werke, Anmerkungen der Bände I-V*. Akademie Textausgabe, 1977. Walter de Gruyter, Berlin.
- Kant's gesammelte Schriften*. 1942. Preußischen Akademie de Wissenschaft, Band XIV. Berlin, Walter de Gruyter.

## 2. Obras sobre Kant

- Álvarez, Juan Ramón. (1986). "Kant: filósofo de la física (I). Reflexiones sobre un bicentenario", *Contextos* IV/7, pp. 161-174.
- Aquila, Richard. (1989). "Imagination as a 'medium' in the 'Critique of pure reason'". *The Monist*, vol. 72, n.2, Kant's Critical Philosophy, pp. 209-221.
- Boutroux, Émile. (1968). *La Philosophie de Kant*. Vrin, Paris.
- Butts, Robert (editor). (1986). *Kant's philosophy of physical science. Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft 1786-1986*. Reidel, Dordrecht.
- Butts, Robert. (1984). "Kant's philosophy of science: the transition from metaphysics to science". *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Volume two: Symposia and Invited Papers, pp. 685-705.
- Calinger, Ronald. (1979). "Kant and newtonian science: the pre-critical period". *Isis*, vol. 70, n.3, pp. 348-362.
- Cano de Pablo, Juan. (2006). "La *Crítica de la razón pura* como ontología *a priori* de la naturaleza". Tesis doctoral presentada en la Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- \_\_\_\_\_ (2008). "Álgebra de la experiencia (o de cómo puede ser entendido lo no directamente intuible como parte integrante de la experiencia posible) y su aplicación a la Teoría de la relatividad". *Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, vol. 25, pp. 459-485.
- Cassirer, Ernst. (1993). *Kant, vida y doctrina*. FCE, México.
- De Bianchi, Silvia. (2009/2010). "Questioni epistemologiche nella scienza della natura dell'ultimo Kant". Tesis doctoral, Università la Sapienza, Roma.
- De Mingo Rodríguez, Alicia M. (1998). "De la ciencia a la metafísica de la naturaleza. Física y filosofía trascendental en Immanuel Kant-1786" Tesis doctoral. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Duncan, Howard. (1984). "Inertia, the communication of motion and Kant's third law of mechanics". *Philosophy of science*, vol. 51, n.1, pp. 93-119.
- Eisler, Rudolf. (1977 [1930]). *Kant-Lexikon. Nachschlagewerk zu Kants sämtlichen Schriften, Briefen und Handschriftlichem nachlass*. Georg Olms, New York.
- Friedman, Michael. (1986). "The metaphysical foundations of newtonian science". En *Kant's philosophy of physical science*. Edited by Robert Butts. Reidel WOS.
- \_\_\_\_\_ (1989). "Kant on space, the understanding, and the law of gravitation:

- ‘Prolegomena’ §38”. *The Monist*, vol. 72, n.2, Kant’s Critical Philosophy, pp. 236-284.
- \_\_\_\_\_ (2012). “Kant on geometry and spacial intuition”. *Synthese*, vol. 186, pp. 231-255.
- Fichant, Michel. (2004). "Espace esthétique et espace géométrique chez Kant". *Revue de métaphysique et de morale* n°44. P.U.F., pp. 530-550. (Se puede consultar en línea: <http://www.cairn.info> ).
- Gloy, karen. (2009). "Die Bedeutung des Experiments bei Kant für die neuzeitliche Naturwissenschaft". En Onnasch, Ernst-Otto (Editor), *Kants Philosophie der Natur: Ihre Entwicklung im "Opus Postumum" und ihre Wirkung*. Berlin, DEU: Walter de Gruyter, pp. 189-201.
- Haag, Johannes. (2005). « Das empirische Wirken der produktiven Einbildungskraft ». En: Abel, G. (editor) *Kreativität*. Universitätverlag TU, Berlin, pp. 551-563.
- Heidegger, Martin. (2011 [1971]). *Qu'est-ce qu'une chose?* Gallimard, Paris.
- \_\_\_\_\_ (1987 [1968]). *Questions II*. Gallimard, Paris.
- \_\_\_\_\_ (1996). *Kant y el problema de la metafísica*. FCE, México.
- Lacroix, Jean. (1989). *Kant et le kantisme*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Llano, Alejandro. (1973). *Fenómeno y trascendencia en Kant*. EUNSA, Universidad de Navarra, España.
- Lyre, Holger. (2000). “Kan modern Physik a priori begründbar sein?”. *Philosophia Naturalis*, n.37, Heft 2, pp. 439-454.
- López Molina, Antonio. (2005). “Principios matemáticos y objeto de conocimiento según Kant”. *Praxis Filosófica*. Nueva serie, n.19, pp. 41-64.
- Martin, Gottfried. (1967). *Sachindex zu Kants Kritik der reinen Vernunft*. Walter de Gruyter, Berlin.
- \_\_\_\_\_ (1961). *Kant, ontología y epistemología*. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Meerbote, Ralf. (1981). “Kant on intuitivity”. *Synthese*, vol. 47, n.2 Kant’s “Critique of pure reason”, 1781-1981, Part I, pp. 203-228.
- Nakano, Hirotaka. (2008). “La distinción kantiana entre la forma de la intuición y la intuición formal”. *Signos Filosóficos*, vol. X, n.19, pp. 69-94. Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Neumann Soto, Hardy. (2009). "Intensidad y realidad. A propósito de dos conceptos centrales de la filosofía de Kant”. *Thémata. Revista de Filosofía*, n.41, pp. 225-268.
- Nolen, Désiré. (1875). *La critique de Kant et la métaphysique de Leibniz. Histoire et théorie de*

- leurs rapports*. Germer Baillière, Paris.
- Paton, H. J. (1965). *Kant's metaphysics of experience. A commentary on the first half of the Kritik der reinen Vernunft*. En 2 tomos. G. Allen and Unwin, London; The Humanities Press, New York.
- Plass, Peter. (1994). *Kant's theory of natural science*. Translation, introduction and commentary by Alfred E. and Maria G. Miller; with an introductory analytic essay by Carl Friedrich von Weizsäcker. Boston Studies in The Philosophy of Science, vol 159.
- Rosenfeldt, Tobias. (2012). "Dinge an sich und der Außenweltskeptizismus. Über ein Missverständnis der frühen Kant-Rezeption". En: D. Emundts (editor), *Self, World, and Art. Metaphysical Topics in Kant and Hegel*, Berlin, Boston: de Gruyter, pp. 221-260.
- Schilemann, Oliver (2010). *Die Axiome der Anschauung in Kants "Kritik der reinen Vernunft"*. Kantstudien-Ergänzungshefte, Walter de Gruyter, Alemania.
- Sung-Woo Son. (2009-2010). "Kants besondere Metaphysik der Natur in «Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft»". Tesis doctoral presentada en la Facultad de Filosofía de la Universidad Albert-Ludwig de Freiburg i, Br.
- Sutherland, Daniel. (2004). The role of magnitude in Kant's critical philosophy. *Canadian Journal of Philosophy*. Vol. 34, n°3, pp. 411-442.
- Tanona, Scott (200). "The anticipation of necessity: Kant on Kepler's laws and universal gravitation". *Philosophy of Science*, vol 67, n.3, pp. 421-443.
- Torretti, Roberto. (2005). *Manuel Kant. Estudio sobre los fundamentos de la filosofía crítica*. Universidad Diego Portales, Chile.
- Vuillemin, Jules. (1955). *Physique et métaphysique kantienne*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Warren, Daniel (2001). "Kant's Dynamics". En *Kant and the Sciences*. Oxford University Press. Oxford (Editado por Eric Watkins), pp. 93-116.
- Watkins, Eric and Stan, Marius, (2014) "Kant's Philosophy of Science", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/fall2014/entries/kant-science/> .
- Westphal, Kenneth R. (1995). "Does Kant's 'Metaphysical foundations of natural science' fill a gap in the 'Critique of pure reason'?", *Revista Synthese*, Springer, vol. 103, n°1, pp. 43-86.
- Weber, Jürgen. (1998). "Begriff und Konstruktion. Rezeptionsanalytische Untersuchungen zu Kant und Schelling". Tesis doctoral presentada en la Georg-August Universität,

Göttingen.

### 3. Otras obras

Beer y Johnston. (1971). *Mecánica vectorial para ingenieros*. 2. Vol., I: Estática, II: Dinámica. McGraw Hill, México.

Gaffiot, Félix. (2001). *Dictionnaire Latin-Français (poche)*. Hachette, Paris.

Newton, I. (1987). *Principios matemáticos de la filosofía natural*. Tecnos, Madrid. Trad. A. Escotado.

Resnick y Halliday. (1970). *Física para estudiantes de ciencias e ingeniería*. 2 vol. CECSA, México.

Stewart, James. (2000). *Calculus. Concepts and contexts*. Brook/Cole. 2da edición.

