Dialogue, Language, Rationality. *A Festschrift for Marcelo Dascal.*
Michael B. Wrigley (ed.).

CDD: 149.7

¿LENGUAJE RACIONAL O CIENCIA DE LAS FÓRMULAS? LA PLURIDIMENSIONALIDAD DEL PROGRAMA LEIBNIZIANO DE LA CARACTERÍSTICA GENERAL

OSCAR M. ESQUISABEL

Departamento de Filosofía
Universidad Nacional de La Plata
LA PLATA
ARGENTINA

omesqui@infovia.com.ar

Abstract: *In this paper is aproached the Leibnizian project for a General Characteristics. Intended as a instrument to help the limitations and deficiencies of the natural human reason, the General Characteristcs presents itself moreover as a tool for expanding the power of the human thought by adopting and generalizing the methods of the algebraic representation. This goal however entails a difficulty when it is attempted to define with accuracy the extent of the project. At first place appears the problematic relationships that Characteristics maintains with the act of thinking. In our approach is defended the idea that Characterstics expands the power to thinking by improving its 'semiotical' nature. Moreover it is raised the issue of the multiplicity of the Characteristics. In fact, Leibniz presents the Caracteristics as a way to resolve a plurality of problems at once, but these many tasks cast serious doubts on the uniqueness of the project, since Leibniz develops actually a plurality of Characteristics. Our response to this issue is that uniqueness can be saved if it is considered the role that the Combinatorial Characteristics or Science of Formulae plays in the project for a General Characteristics.*

Keywords: *Leibniz; characteristics; methodology; logic; rational language; combinatorics; calculus.*

1. INTRODUCCIÓN

La reforma y ampliación de la lógica que planeaba Leibniz recogía gran parte de las preocupaciones e investigaciones de la época. Fiel a su estilo irénico y enciclopédico, Leibniz trataba de extraer lo mejor de cada obra y autor e incorporarlo a su propio proyecto. De este modo, aparecía como una coronación de una tarea comenzada probablemente antes de Platón y Aristóteles. Por eso, es común hallar en sus memorias sobre el método una breve historia de la lógica, en la que Leibniz lleva a cabo un balance de los aciertos, errores e insuficiencias de los anteriores ensayos lógicos y metodológicos y donde él mismo aparece como el filósofo destinado a reunir sus principales hilos conductores[1].

El método o la lógica ampliada consistía en una forma, una estructura que debía llenarse con la materia proveniente de la organización del conocimiento. Dicha forma habría de posibilitarnos juzgar los conocimientos ya obtenidos, así como extraer de ellos nuevas proposiciones verdaderas, ya sea de manera demostrativa o probable. Ambos procesos, el juicio y la invención, se posibilitaban en virtud de operaciones realizadas sobre la base de reglas y leyes formales. Estas guiarían las transformaciones formales que se llevarían a cabo en las estructuras conceptuales, las cuales, a su vez, constituirían el factor organizador de los contenidos informativos del conocimiento concreto. Leibniz vio con toda claridad que si pudiesen representarse de manera simbólica dichas estructuras formales, así como sus leyes de combinación y transformación, se podría dar un paso más en la vía del perfeccionamiento de la lógica o arte del pensar racional. Una vez halladas las estructuras básicas, enunciadas las leyes y reglas de las operaciones y determinadas las reglas de formalización de los

[1]*Elementa Rationis*, ca. 1686, VE 5 977-983 [Couturat 338-345]; *Projet et essais pour avancer l' art d´inventer*, ca. 1687, VE 4 689-694 [Couturat 177-182].

conocimientos concretos en términos de dichas estructuras básicas, podrían reducirse todos los procedimientos de investigación, ya sea de fundamentación, juicio o invención, a un cálculo formal por el que el trabajo del pensamiento se vería guiado algorítmicamente. Esta descripción general, que resume la idea leibniziana de un *hilo mecánico de la investigación*[2] , corresponde a la idea leibniziana de la *característica general*.

La característica general se proponía así como una nueva forma de entender el método y la aplicación de procedimientos metódicos. Por medio de un concepto que se acerca al de formalización simbólica, es decir, la representación de la estructura formal mediante un lenguaje artificial, Leibniz trató de superar una concepción del método que se cimentaba en la enunciación de recomendaciones procedimentales, as cuales, enunciadas en lenguaje natural, trataban de ofrecer una guía de nuestras operaciones intelectuales con el fin de orientarnos hacia la verdad y precavernos del error. De allí que, como hemos señalado anteriormente, Leibniz opuso su propia concepción del método a las reglas cartesianas, cuya insuficiencia y vacuidad señaló toda vez que se le presentó la ocasión. Leibniz contrapone a una preceptiva metódica que cae con frecuencia en lugares comunes, generalidades y cierto psicologismo, como lo denominaríamos hoy, el principio de que el método consiste en que la razón debe dejarse conducir por la estructura objetiva del problema.

Empero, el pensamiento humano es demasiado lábil y errático para hacerlo por sí mismo[3], por lo que requiere de una guía sensible que lo conduzca en la investigación. En principio dispone de los lenguajes naturales, en los que habitualmente se apoya. Sin embargo, éstos son imprecisos, se hallan plagados de ambigüedades y si bien responden a

---

[2]*Leibniz a Tschirnhaus*, mayo de 1678, GM IV 461.

[3]*Elementa Rationis*, VE 5 975 [Couturat 337].

estructuras formales, muchas veces éstas permanecen ocultas, porque sus medios de expresión no son enteramente adecuados para representar estructuras conceptuales. Precisamente, la característica general se ofrece como ese lenguaje formal, simbólico y de carácter operatorio que habría de proveer una guía sensible exacta al razonamiento humano. La conducción del pensamiento ya no tendría lugar por medio de recomendaciones, sino a través de operaciones formales reguladas que se ejecutarían en términos de las expresiones simbólicas mismas. De esta manera, el pensamiento se despojaría de la necesidad de atender al contenido. Por esa razón, revaloriza Leibniz los títulos del pensamiento ciego, formal, maquinal y algorítmico, frente al intuicionismo cartesiano.

La característica general se presenta como un lenguaje que subsanaría las dificultades de las lenguas naturales y, al mismo tiempo, constituiría un nuevo *órganon* o instrumento sensible para ampliar las capacidades de la razón, así como los instrumentos ópticos extienden el alcance de la visión[4]. La característica debía eliminar las ambigüedades, equivocidades y anfibologías de los lenguajes naturales. Para ello, tenía que contemplar en su estructura la posibilidad de introducir definiciones rigurosas. Por otra parte, tenía que ser un lenguaje exacto, de manera que debía representar analíticamente las estructuras involucradas en las cuestiones que eran objeto de investigación. Esta exigencia, aunada al requisito de que el lenguaje formal debía constituir una guía sensible de la razón, conducía de manera directa al ideal de un lenguaje que expusiese *ad oculos* la formas conceptuales de las cosas. Así, debían diseñarse expresiones que fuesen aptas para esta tarea. Ahora bien, sólo una notación puede realizar tal cometido de manera eficiente. La expresión escrita fija la estructura de una vez y para siempre, al mismo tiempo que permite someterla a un conjunto de transformaciones reguladas, que se

[4] *Elementa Rationis*, VE 5 972 [Couturat 335].

hallan posibilitadas por la constancia y permanencia de la estructura simbólica ante los ojos. El cálculo requiere de la imaginación visual. Por esa razón, la característica tenía que desarrollarse fundamentalmente como escritura y como notación. Si bien en algunas ocasiones Leibniz pensó derivar de la característica una lengua oral, el hecho es que la concibió fundamentalmente como una escritura, hasta cierto punto opuesta a la lengua oral.

A través de la característica, Leibniz consagra la importancia del cálculo, la escritura y el pensamiento operacional, en cierta forma "ciego". Las formas lógicas, dentro de las cuales incluimos no sólo las categorías enunciativas, sino también las ontológicas, tienen que ser vertidas en términos de un lenguaje simbólico, artificial y exacto que las represente sensiblemente y permita someterlas a transformaciones algorítmicas. La notación proporciona así un *filum meditandi*, que permite mantener firme el curso del razonamiento y revisar lo ya hecho para descubrir pasos en falsos, que quedarían reducidos a simples errores de cálculo. Se trata del famoso *calculemus* de Leibniz, que tiene como paradigma fundamental el pensamiento operatorio de la matemática algebraica y, en menor medida, el razonamiento geométrico. Leibniz no admira sólo las matemáticas por el rigor demostrativo propio del método axiomático-deductivo, sino también por el hecho de que el matemático, más allá de sus convicciones personales, se ve conducido en la demostración por la estructura misma de la cuestión[5]. Ello a su vez es posible en virtud de la utilización de estructuras simbólicas sensibles, que permiten operar con las estructuras de los objetos y descubrir así sus propiedades matemáticas ocultas, mediante razonamientos que concluyen en virtud de su forma. Estas estructuras simbólicas captan las relaciones fundamentales y las someten a operaciones formales, con lo cual, en el proceso de razonamiento,

[5]*Elementa Rationis*, VE 5 972 [Couturat 335].

podemos confiarnos en las reglas del cálculo, sin tener que prestar atención al contenido mismo. Esta circunstancia se aplica fundamentalmente a las operaciones algebraicas, aunque no vale de la misma manera para la demostración geométrica, que requiere la utilización de construcciones y depende más de la intuición que del cálculo. Por su parte, el razonamiento mismo por el cual se llega a la conclusión queda fijado en términos de una estructura de derivación simbólica cuyos pasos pueden ser examinados formalmente mediante pruebas de corrección también algorítmicas[6]. Como veremos más adelante, la matemática algebraica inspira en Leibniz un doble movimiento. El primero va del cálculo algebraico a la característica, de tal modo que la segunda constituye una generalización del primero a todos los ámbitos del razonamiento humano. El segundo va de la característica al álgebra, en la medida en que la característica misma se convierte en una ciencia general de las estructuras simbólicas.

Nuestras consideraciones anteriores parecen indicar que Leibniz alentaba la idea de crear un lenguaje artificial perfecto que, a los fines del conocimiento científico, reemplazase de manera general los lenguajes naturales. Si bien no podemos aclarar debidamente esta cuestión sin esclarecer los diferentes niveles de la característica, lo cierto es que la actitud de Leibniz respecto de la relación entre lenguajes naturales y cálculo generalizado es ambigua. Por una parte, la característica constituiría un lenguaje exacto mediante el cual se podrían tratar y resolver definitivamente las cuestiones más importantes de la filosofía, como las de la metafísica y la moral, cuyo adecuado análisis se ve obstaculizado por las deficiencias de los lenguajes naturales. La característica sería así el lenguaje de la ciencia y, en especial, de la filosofía.

[6]*Elementa Rationis*, VE 5 973 [Couturat 336]; *Projet et essais pour avancer l'art d'inventer*, VE 4 688 [Couturat 176].

Desde este punto de vista, Leibniz se halla próximo de los ensayos contemporáneos que buscan formular y analizar las cuestiones filosóficas mediante un lenguaje artificial exacto tanto desde el punto de vista sintáctico como semántico.

Sin embargo, la característica parece no poder prescindir tan fácilmente del lenguaje natural, al cual le reconoce Leibniz cierta preminencia respecto de aquélla. En esta segunda perspectiva, la característica tiene más bien un carácter instrumental y, si se quiere, pragmático; su cometido consistiría fundamentalmente en facilitar, mediante el cálculo, lo que ya podemos llevar a cabo mediante el lenguaje natural debidamente regimentado y purificado. Así, Leibniz llega a recomendar la abstención del uso del cálculo algebraico en la realización de demostraciones, en favor del método axiomático-deductivo, que tiene la virtud de mostrar la conexión de las ideas mismas, mientras que el cálculo tiene una función más bien instrumental y su intervención se limita a extraer las consecuencias de las proposiciones científicas, que primeramente deben ser comprendidas de manera adecuada[7]. En esta perspectiva, algunos ensayos de Leibniz tratan de mostrar que incluso dentro de las matemáticas es posible realizar demostraciones sin necesidad de apelar al cálculo como instrumento[8]. Ahora bien, aunque Leibniz no lo diga explícitamente, la abstención del cálculo nos compromete con el uso del lenguaje natural, que tiene que servirnos como báculo para seguir las conexiones conceptuales. Lo que en otras ocasiones parece constituir una virtud del cálculo constituye en este contexto la fuente del rechazo; en efecto, el cálculo nos obliga a un

[7]*Consilium de Encyclopaedia Nova Conscribenda Methodo Inventoria*, 1679, VE 3 469 [Couturat 33-34]

[8]*Specimen Ratiocinationum Mathematicarum sine Calculo et Figuris*, ca. 1680-1684, VE 8 2029-2034 [Couturat 563-568]

pensamiento ciego, operatorio, maquinal, que se realiza sin necesidad de comprender el objeto de que se trata. La utilización del lenguaje natural, por el contrario, puesto que es de carácter mnemotécnico, nos obliga a tener presentes las ideas mismas y su concatenación. El que prescindamos del cálculo está vinculado al hecho de que antes que nada debemos comprender cabalmente las proposiciones y conceptos de una ciencia. Luego podremos utilizar un lenguaje algorítmico para facilitar las tareas. Así, algunas veces Leibniz contrapone al cálculo el pensamiento meditativo, que se ocupa 'con las cosas mismas', perfecciona el espíritu y nos proporciona una cierta autonomía intelectual[9].

Esta ambivalencia de Leibniz respecto de las relaciones entre la característica y el lenguaje natural posee su raíz en una oposición profunda en su pensamiento, que permanece apenas percibida por él mismo y, por tanto, irresuelta. Esta oposición tiene lugar en la manera en que Leibniz concibe las relaciones que existen entre el pensamiento y el lenguaje. Cabildea constantemente entre dos concepciones respecto de estas relaciones. O bien concibe al lenguaje y las estructuras simbólicas en general como meros instrumentos del pensamiento, que se mantiene esencialmente independiente de aquéllas, o bien convierte al lenguaje en algo tan esencialmente ligado a las operaciones intelectuales, que el pensamiento no puede concebirse sin él. Así, desde el punto de vista instrumental, mientras que el lenguaje natural nos acerca más a su consideración pura, precisamente porque como instrumento evoca las ideas mismas, sin ser homogéneo con ellas, el cálculo, por su carácter mecánico, nos aleja de la presencia pura del concepto ante la mente atenta. Como medio constitutivo del pensamiento, las relaciones se invierten. El lenguaje natural nos aleja de las cosas, por su imperfección a la hora de representar las estructuras conceptuales, a diferencia del

[9] *Leibniz a Tschirnhaus*, mayo de 1678, GM IV 462.

lenguaje artificial, que no sólo posibilita el cálculo, sino que antes que nada fija de manera sensible la forma esencial de los objetos. Así, la valoración de un lenguaje exacto, artificial y algorítmico se mueve sin una decisión definitiva acerca de si las formaciones simbólicas tienen un papel meramente instrumental o más bien poseen una función constitutiva. Aunque en una forma no demasiado consciente, Leibniz parece inclinarse finalmente por el predominio de la función constitutiva; de allí la importancia que le otorga en general a las estructuras simbólicas.

Así, la característica es el lenguaje que reduciría las estructuras formales de la lógica ampliada, esto es, la ciencia general, a un cálculo. Este cálculo general debe recibir un contenido, que habría de provenir de los conocimientos ya disponibles, organizados debidamente. La característica, cuyo proceder es cuasi-algebraico, nos permitiría extraer de la masa de conocimientos las consecuencias verdaderas que se hallan ocultas en ella, así como juzgar las proposiciones que contamos como conocidas. Si vemos la cuestión desde el punto de vista del progreso de las ciencias, como lo hace con frecuencia Leibniz, la situación es aproximadamente la siguiente: probablemente, debamos utilizar nuestros lenguajes naturales para realizar la tarea preliminar de analizar y organizar los conocimientos ya disponibles, tanto desde el punto de vista formal como material; no obstante, una vez que se ha realizado este trabajo preparatorio y que se ha construido el lenguaje formal, parece posible transferir a este último la función general de estructurar las ciencias y orientar las actividades cognoscitivas. La característica sería, así, *el* lenguaje generalizado de las ciencias, aun cuando poseyese un carácter instrumental.

Esta presentación de la característica como lenguaje unificado de las ciencias sólo es adecuada si la consideramos como una caracterización general que ciertamente encubre un conjunto de problemas para los que Leibniz nos deja sin una respuesta precisa. Estas cuestiones irresueltas pueden resumirse en términos de la relación entre lo general y lo particular. En realidad, el título de característica expresa más bien un programa general de formalización simbólica, que ha dado por resultado concreto diversos proyectos de característica, algunos de los cuales, especialmente los de más largo aliento, han quedado en estado de conato. No hallamos una característica, sino varias. Y ello en al menos dos sentidos. En primer lugar, hay diversos niveles de la característica, con diferentes grados de subordinación, cuyo nivel inferior está dado por los lenguajes concretos de cada ciencia, sometidos a la formalización. En segundo término, hallamos diferentes ensayos para constituir cada nivel de característica.

Así, para comenzar con lo primero, hay características que se adaptan a las necesidades de la aritmética y el álgebra, a las de la geometría y de la matemática infinita y, por cierto, se dan entre ellas relaciones de subordinación y superposición. Del mismo modo, es posible diseñar una característica que recoja las estructuras lógicas de los conceptos, enunciados y razonamientos de la lógica tradicional; pero también se reclama una formalización de las estructuras asilogísticas que se utilizan en los lenguajes naturales, para lo cual se requiere una nueva característica que se complemente con la primera. Finalmente, sobre esta base se cimenta también un proyecto de característica como lenguaje racional concreto. Por su parte, todas las características se entrelazan y entrecruzan, prestándose así una especie de apoyo mutuo, sin llegar a unificarse en una sola. Es cierto que con frecuencia Leibniz presenta todos estos programas con el nombre de característica, pero no cabe duda de que su unidad es problemática, sobre todo por el alcance del cometido que se propone. No debemos olvidar que la característica no trata solamente de formalizar los lenguajes concretos, sino también las categorías que constituyen el "cemento" formal del mundo objetivo.

Por otra parte, Leibniz incoa, con mayor o peor resultado, diversas características para cada uno de los niveles mencionados. La más exitosa y más conocida, sin duda, es la característica del análisis infinitesimal, para el cual Leibniz introduce un álgebra de las cantidades infinitesimales. La invención del algoritmo fue el resultado de un gran número de ensayos y tanteos, de los cuales pocos han sido publicados. Menos conocidos son los intentos leibnizianos para crear una notación algebraica más potente, lo cual lo llevó a las proximidades del cálculo de determinantes. Estos quedaron, en general, en estado de esbozo. Lo mismo ocurrió con la característica geométrica, que pretendía reducir la solución de problemas geométricos a un cálculo de posiciones. Y en lo que respecta a los cálculos lógicos propiamente dichos, Leibniz fue pródigo en proyectos, ensayos y esbozos que van desde cálculos conceptuales desarrollados axiomático-deductivamente, hasta el intento de aritmetizar las relaciones conceptuales. Asimismo, la necesidad de captar las estructuras asilogísticas del lenguaje natural llevó a Leibniz a emprender numerosos ensayos de gramática racional, con el fin de construir posteriormente una característica gramatical. Dichos estudios constituían trabajos preparatorios para la creación de un lenguaje racional, cuya idea seguía en ocasiones el paradigma alfabético y en otras el numérico.

Es común que la literatura sobre el tema identifique la característica lisa y llanamente con el lenguaje racional unificado. Por más que los textos leibnizianos sustenten con frecuencia esta identificación, es por lo menos problemática, en el sentido de que el lenguaje racional, tal como describe Leibniz su mecanismo básico, difícilmente podría dar satisfacción unitaria a todos los niveles mencionados. Más aún, en ocasiones Leibniz describe la característica de una forma tal que se sigue claramente que su alcance rebasa los límites de un lenguaje racional. En esos contextos, la característica se define como la ciencia de los signos, de las estructuras simbólicas (*formulae*) y de las formas (*formae*). Precisamente hacia ese dominio, el de una ciencia unificada de las fórmulas y de las formas apunta en último término, así lo creemos, la idea de una característica general en sentido propio. Idea de una ciencia que sólo queda en forma de fragmentos aislados y menciones esporádicas, pero que Leibniz concibió claramente, la característica general como ciencia unificada de las fórmulas constituye el punto de engarce con el proyecto leibniziano de una lógica generalizada, y en particular con el proyecto de combinatoria general. Puesto que nuestro trabajo pretende establecer las hipótesis básicas de acuerdo con las cuales pueden entenderse las conexiones mencionadas, es preciso que las abordemos con mayor detenimiento.

2. EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: LA TENSIÓN ENTRE LENGUAJE RACIONAL Y CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS FORMALES

Hemos presentado la característica como un cálculo generalizado que le proporciona una estructura cuasi-algebraica al método, es decir, a las estructuras formales representadas por la lógica ampliada. La complementación de los aspectos formales y materiales del conocimiento se traduce en la posibilidad de un lenguaje unificado de las ciencias. Así podemos sintetizar las conclusiones de los exámenes previos.

Sin embargo, todavía queda por aclarar de qué manera concreta se realiza la característica como una formalización simbólica de la lógica del juicio y de la invención. La caracterización anterior sólo posee un carácter general, de manera que nos deja a oscuras respecto de los pasos efectivos que dio Leibniz para alcanzar la meta mencionada. Precisamente cuando abordamos los diversos intentos y ensayos leibnizianos, más allá de las caracterizaciones generales, la característica se difracta en una polifonía de desarrollos cuya unidad no es fácil de establecer. En párrafos anteriores nos hemos referido a este hecho. De la rápida enumeración de los diversos proyectos de característica deseamos retomar aquellos que se hallan vinculados con la realización de una lengua racional unificada y con la formalización de las estructuras y operaciones de la lógica del concepto y del enunciado.

Dicha elección se halla vinculada a la hipótesis central de nuestro trabajo. En efecto, deseamos mostrar que hay una tensión esencial entre el programa de la característica como lenguaje racional y el ideal de la característica como una ciencia unificada de las estructuras formales, identificada con el arte combinatorio general. La característica, como lenguaje racional, no puede aspirar a la unidad y generalidad que representa la característica entendida de la segunda manera. Mientras que el lenguaje racional termina siendo finalmente un lenguaje interpretado, la característica como ciencia de las fórmulas da como resultado fundamentalmente una teoría abstracta o, si se quiere, hasta una metateoría. Por tanto, las presentaciones en las que Leibniz describe simultáneamente a la característica como lenguaje racional y como ciencia que subsume formalmente a todas las ciencias o bien son inconsistentes, o bien encubren distintos niveles de generalidad. Si se diese esta segunda posibilidad, la característica general, como ciencia de las estructuras formales, subsumiría el programa de un lenguaje racional, pero no se identificaría plenamente con él. Diversas indicaciones de Leibniz dispersas en sus apuntes personales parecen confluir hacia esta última conclusión, lo cual permite leer de una nueva manera la correspondencia acerca de la característica, así como las memorias que la tienen por tema. Al hacer público el proyecto ante el mundo erudito, Leibniz lo presenta de manera simple con el ropaje general de un lenguaje racional, sin distinción de estratos. En cambio, en sus apuntes privados, en sus proyectos de reforma del álgebra y en algunas pocas cartas es posible hallar indicios vacilantes de que reconocía diversos niveles en la realización del programa de la característica. Podemos finalmente resumir las tensiones inherentes al programa de la característica retomando afirmaciones anteriores acerca del paradigma algebraico.

Hemos dicho que la característica nace de la generalización de los métodos de representación algebraica. Esta vía conduce fundamentalmente al proyecto de lenguaje racional. Un segundo camino nos lleva a subordinar el álgebra a la característica, en tanto disciplina fundamental. Este segundo trayecto no es la simple inversión del primero; su punto de partida posee un grado de generalidad mayor. No obstante, Leibniz pasa por alto con frecuencia esta diferencia y los presenta como convertibles. En realidad, el álgebra es el punto de partida para *dos* características: la primera es el lenguaje racional, y se inspira en el álgebra para reducir los actos lógicos a un cálculo de conceptos; la segunda, la característica como ciencia de las fórmulas, toma del álgebra no tanto los medios de representación como su capacidad para exponer y manipular estructuras, proyectándola a un plano de máxima generalidad.

3. LA CARACTERÍSTICA COMO LENGUAJE RACIONAL

Como hemos dicho, el ropaje de un lenguaje racional es la presentación frecuente de la característica. Leibniz no se hallaba solo en el proyecto. En efecto, tanto en Inglaterra, donde la influencia de Bacon había creado un fuerte interés por llevar adelante proyectos de lenguas universales, como en Francia y en Alemania, desde donde la escuela de Comenio había ejercido una notable influencia en Europa y especialmente en Inglaterra. En general, esta preocupación por fundar lenguas universales y racionales forma parte del enorme interés que demostraron los siglos XVI y XVII por la búsqueda de un lenguaje perfecto que ciertamente no excluía componentes místicos y herméticos. Frecuentemente, el lenguaje perfecto era concebido en términos de una escritura[10]. Leibniz conocía gran parte de estos intentos; en particular estimaba mucho la obra de Dalgarno y especialmente la de Wilkins, cuyas ideas ejercieron una importante influencia en la época. Tanto del *Ars signorum, vulgo character universalis et lingua philosophica*, de Dalgarno, como del *Essay Towards a Real Character and a Philosophical Language*, de Wilkins, extrajo sugerencias y materiales para sus propios planes, aunque no dejaba de realizar sobre ellos observaciones críticas, como lo demuestran sus anotaciones y extractos de las obras de los autores mencionados[11]. Tanto Dalgarno como Wilkins son representantes de la tendencia a crear lenguajes filosóficos *a priori*, como la denomina Eco[12]. En este sentido, hay que diferenciar la búsqueda de un lenguaje universal, que muchas veces seguía un camino inductivo y comparativo a partir de los distintos lenguajes naturales, de la construcción de un lenguaje racional, que trataba de independizarse todo lo posible de los condicionamientos de los lenguajes históricamente dados. No obstante, con frecuencia el lenguaje racional se proponía como una forma más elevada de lenguaje universal; así, por ejemplo, lo presenta Leibniz, especialmente en sus escritos y cartas del período inmediatamente posterior a su viaje a París.

Un lenguaje racional debía subsanar las dificultades propias de los lenguajes naturales, de modo que se proponía como un remplazo de estos. Desde este punto de vista, su proyecto implicaba la creación de un lenguaje artificial de acuerdo con reglas sintácticas y semánticas rigurosas.

[10]Cfr. Paolo Rossi, *Clavis Universalis. El arte de la memoria y la lógica combinatoria de Lulio a Leibniz,* México, F.C.E., cap. 7, pp 180-209 y Umberto Eco, *La búsqueda de la lengua perfecta*, Barcelona, Crítica, esp. cap. 10, 177-192.

[11]Sobre Becher: VE 4 800 [Couturat 283], Dalgarno: AA VI 3 169-188 y Wilkins: *De Radicibus in Lingua Rationali Wilkinsii*, ca. 1681, VE 5 910 [Couturat 184] y *De Omittendis in Lingua Rationali Wilkinsii*, ca. 1678-1679, VE 5 923.

[12]Umberto Eco, *op. cit.*

Siguiendo a Paolo Rossi, la idea de un lenguaje racional se puede sintetizar en nueve puntos:

1. La artificialidad: el lenguaje racional se opone a los lenguajes naturales. Es de carácter artificial y puede ser comprendido independientemente de la lengua histórica en que se habla. Es fundamentalmente una escritura, pero sus signos son "pronunciables" y por tanto puede llegar a ser una lengua oral.

2. La universalidad: los lenguajes naturales difieren entre sí porque representan las nociones o imágenes mentales, que son comunes a todos los hombres, de manera diversa. La meta del lenguaje artificial es crear modos de representación que asignen de manera rigurosa una única expresión a una noción común a todos los hombres. En ello se basa la universalidad del lenguaje racional.

3. La exactitud: mediante la rigurosa asignación de una única expresión por cada noción se elimina la dispersión de las lenguas y su carácter babélico. Se suprimen las oscuridades, ambigüedades y absurdos que afectan a las lenguas naturales. El lenguaje se fija de una vez y para siempre, con lo que se evita también la "corrupción" a la que se hallan sometidos las lenguas naturales.

4. La realidad: los signos del lenguaje racional deben ser "reales", esto es, tales que representen directamente las cosas mismas o sus nociones, y no los sonidos o palabras, como ocurre con las escrituras o grafías propias de los lenguajes naturales. Ello no significa que el lenguaje racional no instituya sus signos por convención, más bien implica que los signos deben escogerse de modo tal que su estructura y composición represente de algún modo el contenido de la noción que significan. Esta condición revela claramente que el modelo fundamental del lenguaje racional es la escritura, por más que se admita la utilización de sonidos.

5. El enciclopedismo: como a cada cosa le corresponde un signo y viceversa, la realización del lenguaje racional universal implica el proyecto de una enciclopedia, en la que se debe clasificar de manera ordenada la totalidad de las cosas, de acuerdo con sus géneros y diferencias. Las reglas de construcción de los signos deben permitir que cada signo contenga la definición de la cosa que significa.

6. La comunicación: el lenguaje racional proporciona un medio de comunicación universal, rápido de aprender y fácil de utilizar.

7. La terapéutica filosófica: el rigor en la construcción de expresiones del lenguaje artificial elimina las disputas sofísticas y las discusiones meramente verbales en materias filosóficas, así como contribuye al perfeccionamiento de la lógica.

8. El irenismo: al facilitar la comunicación entre los pueblos y al eliminar las discusiones sofísticas, se podrá establecer una paz duradera, en especial en materia de religión[13].

9. El carácter especular: el lenguaje racional refleja en su estructura el orden mismo de las cosas, de manera que proporcionaría un 'espejo del mundo'.

4. LA LÓGICA DE LA CARACTERÍSTICA COMO LENGUAJE RACIONAL

Leibniz asumió prácticamente la totalidad de estos puntos como parte de su propio programa de lenguaje racional, aunque, como lo ha hecho ver ya en su momento Couturat, con el tiempo abandonó, por desmedidos, algunos de ellos, por ejemplo, la construcción de un lenguaje universal. Como veremos más adelante, la característica se presentaba como una escritura real de carácter artificial, con posibilidades de convertirse en una lengua oral; constituía por derecho propio el lenguaje unificado de la enciclopedia; pretendía ser un medio de comunicación universal; su exactitud habría de eliminar las controversias originadas en

[13]Paolo Rossi, op. cit., pp. 192-196.

las oscuridades de las expresiones lingüísticas comunes y cumpliría así una función irénica, especialmente en los temas referidos a la fe.

No obstante, a estas metas programáticas agregaba otras que dependían fundamentalmente del modo en que Leibniz entendía el mecanismo lógico que sustentaba su concepción de la característica. A saber, la característica debía reducir a un procedimiento algorítmico, cuasi-algebraico, los métodos del juicio y la invención, con el fin de generalizar las ventajas del pensamiento algebraico a dominios del conocimiento cuyos objetos no están sometidos a la cantidad. Para tal fin, era preciso construir una característica que respondiese a las estructuras lógicas en las que, según Leibniz, se moldeaban los contenidos cognoscitivos. En este punto se aparta Leibniz de los proyectos de Wilkins y Dalgarno, aunque, como dijimos, no deja de tomar sugerencias de ellos.

Sin pretender agotar en unas pocas palabras la riqueza de las concepciones de los autores mencionados, la diferencia con Leibniz radica en el tipo de lenguaje que diseñan. En efecto, su estructura sigue siendo la de un lenguaje clasificatorio, por lo cual la construcción de un signo para designar una cosa depende del lugar que ésta ocupe en la clasificación, ya sea que se utilicen números, como Dalgarno, o letras, como lo hace Wilkins. Así, los lenguajes inventados por Wilkins y Dalgarno son eminentemente taxonómicos: los signos son índices para identificar una cosa dada dentro de una tabla clasificatoria, pero no son aptos por sí mismos para un cálculo operatorio al estilo del álgebra. Aquí radica la diferencia con Leibniz, que en lugar de depender de una clasificación taxonómica, apela a un orden definicional traducible en términos alfabéticos o aritméticos[14].

---

[14]Eco, op. cit., 193-200 y 201-227; Paolo Rossi, op. cit., 197-202. Para las vinculaciones de Leibniz con Wilkins, cfr. Paolo Rossi, "The Twisted Roots

Así, en lo que respecta a la característica como lenguaje racional, podemos distinguir dos órdenes de consideraciones. En primer lugar, se encuentran las referidas al contenido de la característica y por tanto son de naturaleza más bien semántica. Estas se hallan vinculadas a la cuestión del alfabeto o catálogo de pensamientos humanos simples, que abordaremos brevemente más adelante. En segundo lugar, la característica presenta aspectos sintácticos que atañen a la manera en que Leibniz elucidaba la estructura de los conceptos y las proposiciones. Su interpretación de la naturaleza formal del enunciado le proporcionaba el puente para trasladar a la lógica enunciativa el uso de caracteres simbólicos a la manera del álgebra.

A pesar de los cambios y rectificaciones a que Leibniz sometió sus concepciones lógicas, los principios fundamentales para la constitución de la característica ya se hallaban contenidos en la teoría combinatoria del concepto de la *Dissertatio de Arte Combinatoria* (1666), la cual daría como resultado una interpretación del enunciado categórico en términos de inclusión e identidad. Las analogías formales existentes entre la composición de conceptos y la conformación de los números, así como las semejanzas entre los enunciados y las ecuaciones, condujo a Leibniz a transferir al dominio de la lógica predicativa los métodos de cálculo algebraicos. De este modo se proponía cumplir el objetivo de obtener en todo género de razonamiento la misma certeza y poder heurístico que en las demostraciones matemáticas. Se cumple así la vía desde el álgebra a la lógica formal en sentido estricto, es decir, limitada al análisis formal de las

---

of Leibniz' Characteristics", en *The Leibniz Renaissance. International Workshop*, Firenze, Centro Fiorentino de Storia e Filosofia della Scienza, 1989. Sin embargo, no acentúa Rossi suficientemente las diferencias entre Wilkins y Leibniz, que en último término dependen del paso de un punto de vista extensional a otro intensional, sin considerar que sólo se hace referencia a un tipo de característica.

estructuras predicativas. Como resultado de lo cual surge una serie de cálculos conceptuales que representan distintas instancias de la característica, dentro de las cuales se halla incluida la idea de un lenguaje racional.

5. LA CARACTERÍSTICA COMO LENGUAJE CONCRETO DE LA ENCICLOPEDIA

El lenguaje racional se distingue de otras formas de la característica por el hecho de que constituye un lenguaje concreto interpretado, en el que sus expresiones poseen un contenido informativo. A esta forma de la característica se le oponen desarrollos de lenguajes conceptuales no interpretados de carácter puramente formal. En la construcción de las expresiones de la característica como lenguaje racional interpretado sigue Leibniz dos modelos, que tienen sus raíces en las reflexiones de la *Dissertatio*. Estos son el paradigma alfabético y el aritmético. En ocasiones aparece un tercer modelo, el pictórico, el cual empero representa más bien un ensayo de lenguaje universal, antes que un cálculo conceptual.

El proyecto de lenguaje racional planteaba la necesidad de realizar dos tareas. En primer lugar, había que construir un cálculo formal que le proveyese de una sintaxis adecuada. En particular, esta sintaxis debía contener las reglas de formación de expresiones que se adaptaran a la concepción lebniziana del concepto y la proposición. De allí los intentos de Leibniz por construir cálculos no interpretados. En segundo término, se presentaba la cuestión semántica relativa a la asignación de significado concreto a las expresiones formales. Desde el punto de vista sintáctico, Leibniz adoptó, como hemos dicho, dos modelos para las reglas de construcción de las expresiones del lenguaje racional. El primero de ellos es el modelo alfabético o literal. En este modelo, se utilizan letras como variables de conceptos. Las reglas de construcción siguen el modelo analítico-combinatorio, de modo tal que los conceptos elementales se hallan representados por letras, mientras que los nombres de los conceptos complejos están representados por compuestos de letras. El enunciado se formaliza sustituyendo simplemente los nombres del lenguaje natural mediante letras o compuestos de letras que designan el concepto correspondiente.

El modelo parece ser apto para crear un lenguaje racional, incluso de carácter oral[15]. Sin embargo, presenta inconvenientes técnicos a la hora de su realización, como por ejemplo la necesidad de introducir letras para sustituir nombres compuestos excesivamente largos, con lo cual se haría necesario establecer una distinción entre letras primitivas, que representarían los conceptos simples, y letras simples, que remplazan términos compuestos. De esa forma, no sería completamente apto para el cálculo, pues se debería recurrir a diccionarios que estableciesen las equivalencias y a la incorporación continua de nuevas letras simples, estructuralmente no analizables. En cambio, el principio de construcción es utilizable para la construcción de cálculos formales, como lo muestran los diversos intentos de Leibniz, especialmente entre los años 1677 y 1686.

El paradigma aritmético proveyó a Leibniz una salida para las dificultades de la concepción alfabética, aunque limitó su alcance, puesto que ya no se adaptaba a los requisitos de un lenguaje oral, al menos en principio. De acuerdo con este segundo modelo, la construcción de términos del lenguaje racional se regía por el mecanismo de generación de números. El procedimiento, expresado en términos elementales, consistía en representar los conceptos primitivos mediante números primos y los compuestos por medio del producto de aquéllos. Así, un número cualquiera del sistema constituría un término tal que mediante su factorización podía analizarse en sus términos componentes. De este

[15]*De Characteristica*, ca. 1678-1682, VE 1 194-196.

modo, se superaba la dificultad del lenguaje alfabético. Por otra parte, la aritmetización de los conceptos permitía reducir las operaciones lógicas a operaciones aritméticas y las proposiciones a ecuaciones numéricas. Así, el lenguaje racional se proponía como un lenguaje aritmético. Para sustentar formalmente un lenguaje de este tipo, Leibniz intentó crear un cálculo aritmético-algebraico de los conceptos, cuyos ejemplos más completos publicados hasta ahora corresponden al año 1679, aunque se hallan fundamentalmente orientados a la prueba de la corrección formal de los razonamientos silogísticos.

Este lenguaje formal, ya sea alfabético o aritmético, debía recibir una interpretación adecuada mediante la asignación de un significado concreto a sus expresiones formales. Para tal fin, se requería llevar a cabo un análisis de la totalidad de las nociones que integran el conocimiento humano, con el fin de establecer los conceptos primitivos a partir de los cuales pudieran definirse combinatoriamente todos los restantes. Por esa razón, la cuestión semántica se enlaza con el programa de un alfabeto o catálogo de las nociones simples. El mecanismo básico consistiría en asignar unívocamente a cada concepto simple una letra elemental, en el caso del modelo alfabético, o un número primo, si se seguía el modelo aritmético. En el caso de la asignación de números, el orden definicional de los conceptos a partir de las nociones primitivas mantendría una correspondencia biunívoca con el orden de generación de los números a partir de los números primos. De esta manera, todo concepto tendría su lugar en el orden numérico de la lengua racional. Al número propio de cada noción Leibniz lo denominó 'número característico' y al lenguaje resultante, 'característica numérica'[16].

[16]*De Numeris Characteristicis ad Linguam Universalem Constituendam*, ca. 1678-1679, VE 4 669-675 [GP VII 184-189]

La característica, ya se la conciba alfabética o numéricamente, supone un orden definicional antes que taxonómico. Leibniz se inclinaba preferentemente por el modelo aritmético, por las razones señaladas. Por otra parte, al proponer la traducibilidad de la totalidad de las nociones que intervienen en el conocimiento humano a un lenguaje aritmético, la característica numérica se presentaba con la pretensión de convertirse en el lenguaje racional en el cual se expresarían las nociones y proposiciones de la enciclopedia humana[17]. Como lenguaje unificado del conocimiento humano, elevaba la pretensión de convertirse también en un lenguaje universal. Seguía de esta manera Leibniz el camino señalado por Comenio, para quien la construcción de un lenguaje racional-universal era la clave de la enciclopedia.

Por tanto, la característica como el lenguaje racional interpretado de la enciclopedia planteaba la necesidad de definir la totalidad de las nociones humanas y de reducirlas a sus conceptos simples. Por esa razón, la tarea de recopilación y análisis de los conocimientos humanos es previa a la constitución de la característica concreta. Las ciencias deben ordenarse en términos de proposiciones y definiciones para luego proceder a su aritmetización. Con el fin de realizar dicho programa es que Leibniz se preocupó por elaborar extensas compilaciones de definiciones y de términos simples a modo de trabajos preparatorios para el lenguaje racional.

Si este programa hubiese sido llevado a cabo, la totalidad de las nociones habrían recibido números característicos 'reales', es decir, de manera tal que se conservasen las relaciones de interconexión entre los distintos conocimientos. Así, según la visión leibniziana, la característica hubiese posibilitado tanto un orden de fundamentación como de invención. Sin embargo, al parecer, Leibniz consideraba muy dificultoso

[17]*De Characteristica et Encyclopaedia*, ca. 1678-1681, VE 4 799 [GP VII 40].

el proyecto de asignar números característicos 'reales', puesto que significaba la tarea de someter a análisis la totalidad de las nociones humanas. Más allá de lo ciclópeo de la tarea, para la cual reconocía nuestro autor la necesidad del trabajo en colaboración, se planteaba la irresolución respecto de la finitud o infinitud de la tabla de los conceptos simples. Si la tabla era infinita, como parece sostener Leibniz, la asignación de números característicos no puede ser nunca definitiva.

6. LA CARACTERÍSTICA COMO LENGUAJE NO INTERPRETADO AL SERVICIO DEL JUICIO

Las dificultades relativas a los números característicos reales, así como las propias de la construcción de un lenguaje universal, obligaron a Leibniz a una limitación progresiva del proyecto original. En primer lugar, la aritmetización sólo se utilizaría de una manera relativa, con el fin de poner a prueba la corrección formal de los razonamientos. Formula así la idea de un procedimiento de deducción y decisión aritmetizado, dependiente de una asignación limitada de números característicos, los que reciben el nombre de 'números característicos ficticios'. El fundamento formal, sin embargo, sigue siendo la posibilidad de reducir las formas lógicas a estructuras aritméticas. En segundo lugar, esta limitación obligó también a restringir la aspiración de proponer la característica como lenguaje racional universal. La restricción de la característica a un cálculo formal fundamentalmente al servicio del juicio se verifica ya en los proyectos de cálculos aritmetizantes de 1679 y se acentúa con el paso del tiempo. En ocasiones, el cálculo resultante, de carácter estrictamente lógico-formal, pierde el nombre de característica[18]. En particular, a partir de la década de los ochenta, se verifica un

[18]Así ocurre en los proyectos de ciencia general que se extienden desde 1680 aproximadamente hasta 1686.

progresivo desplazamiento del uso del término característica. Ya no designa tanto un cálculo conceptual o un lenguaje racional, sino que más bien se utiliza como denominación para una teoría generalizada de las fórmulas o estructuras simbólicas. Esta caracterización, sin embargo, venía presentándose desde la década anterior.

En todo caso, de la idea de característica como lenguaje racional se desprendió el programa de una lógica formal de carácter simbólico que daría como resultado una escritura conceptual. Su misión era reducir las demostraciones a un cálculo que permitiría su comprobación formal mediante métodos sencillos, incluso de carácter aritmético. Se trataba así de un método de deducción formal, acompañado de un procedimiento de decisión cuya función se asemeja al programa de aritmetización de la metamatemática. Así, Leibniz no abandonó nunca su proyecto de crear un cálculo aritmético de conceptos, aunque no volvió a realizar esbozos tan extensos como los de abril de 1679. De todos modos, resultaron una pluralidad de cálculos conceptuales no aritmetizados, que prolongaban los ensayos de 1677 y de los cuales las *Generales Inquisitiones de Analysi Notionum et Veritatum* (1686)[19] son su más plena expresión.

Estos cálculos conceptuales tratan de brindar una interpretación formal del cuadro clásico de las proposiciones categóricas que traduzca adecuadamente sus propiedades formales. Leibniz recurre para ello a su concepción intensional del concepto como complexión de notas y a su análisis de la proposición categórica como una relación de inclusión entre conceptos[20]. Una de las metas fundamentales de los diversos cálculos era

[19]VE 8 1953-1996 (Couturat 356-399)

[20]Esta interpretación de la proposición categórica le permite a Leibniz reducir el cálculo de enunciados a un cálculo de conceptos. La proposición categórica puede interpretarse básicamente a) como la relación de inclusión del concepto predicado en el concepto sujeto, de lo cual resulta el cálculo de la inclusión (inesse) o *de continente et contento*, b) como la coincidencia (parcial o

proporcionar una teoría formal completa, de carácter demostrativo, de la silogística tradicional. Las formas silogísticas, demostradas de manera rigurosa, se utilizarían luego para probar la corrección formal de las formas no silogísticas, que resultarían del análisis de las estructuras gramaticales de los lenguajes naturales[21]. Sobre la base de esta diferencia, Leibniz distinguía entre una característica lógica, limitada a la formalización simbólica de las proposiciones categóricas y de la silogística clásica, y la característica gramática, que debía formalizar las formas asilogísticas utilizadas en el lenguaje natural[22].

En resumidas cuentas, el proyecto de un lenguaje racional total deja lugar al más modesto de un cálculo conceptual que, partiendo de las estructuras de la lógica clásica, permitiría disponer de una teoría formal de la deducción y de métodos metateóricos de comprobación. Se trataría fundamentalmente de una característica lógica, dependiente en lo formal de las estructuras conceptuales y enunciativas. De esta manera, el cálculo lógico daría cuenta, al menos en parte, de aquella subdivisión de la lógica ampliada que Leibniz denominaba *Elementos de la verdad eterna* y que estaba fundamentalmente orientada al juicio. No obstante, no parece que fuese suficiente para cumplir las tareas del arte de la invención, que reclamaba algo más que una teoría deductiva. Asimismo, tampoco se ve claramente cómo un cálculo conceptual, dependiente de estructuras lógicas limitadas e incluso de operaciones aritméticas, podría subsumir las estructuras

total) del concepto sujeto y el concepto predicado, con lo cual tenemos el cálculo de los coincidentes, c) como la afirmación de la posibilidad de componer el concepto de predicado con el de sujeto, lo cual da como resultado un 'cálculo de entidades' y, finalmente, como la identidad del predicado con el sujeto y así tenemos un cálculo de los idénticos.

[21]*Consilium de Encyclopaedia Nova Conscribenda Methodo Inventoria*, VE 3 471 [Couturat 36]

[22]*De Characteristica Logica*, ca. 1678-1682, VE 5 1007 [Couturat 406].

matemáticas del álgebra, como lo proponía Leibniz; mucho menos se comprende cómo un lenguaje racional aritmético podría cumplir este papel. Por esa razón, y especialmente a partir de la década de los ochenta, se presentan poco a poco fisuras y distinciones en un proyecto que en la década anterior se presentaba como algo unitario.

7. LA CARACTERÍSTICA COMO CÁLCULO FORMAL, EL JUICIO Y LA INVENCIÓN

Así, lo que en las presentaciones de la característica correspondientes al último lustro de la década de los setenta aparecía unido y confundido se va diversificando poco a poco. Del lenguaje racional universal pasamos a proyectos de cálculo, de *características*, que deben cumplir funciones diferentes. En la segunda mitad de la década del setenta, la característica se presentaba como un único lenguaje racional que debía reducir tanto el juicio como la invención a procedimientos algorítmicos, ya sea que se tratase de razonamientos demostrativos o meramente probables. A partir de los primeros años de la década del ochenta y quizá un poco antes, Leibniz desdobla estas funciones del lenguaje racional y las asigna a cálculos diferentes. Así, en los proyectos de ciencia general, especialmente los que se extienden entre 1680 y 1684, distingue claramente entre el cálculo orientado al juicio y el cálculo cuya misión es formalizar el método de invención. De este modo, el primero forma parte de los *Elementos de la verdad eterna*, mientras que el segundo constituiría el lenguaje formal del *arte de la invención*. Ambas partes, por su lado, conformarían la ciencia general, que representa el programa leibniziano de lógica ampliada[23].

[23] *Initia et Specimina Scientiae Generalis de Nova Ratione et Augmento Scientiarum*, ca. 1681, VE 4 711-712; *Initia et Specimina Scientiae Generalis de Instauratione et Augmentis Scientiarum*, ca. 1681, VE 705-707 [GP VII 57-59]; *Ad Instaurationem*

Los *Elementos de la verdad eterna* tenían como finalidad la fundamentación rigurosa de las proposiciones previamente aceptadas, ya sea a través de una lógica apodíctica o de la probabilidad. Se trata entonces de proporcionar cálculos que satisfagan dicha necesidad. Así, el programa leibniziano del método algorítmico de la certeza está al servicio del moderno ideal de fundamentación absoluta, al cual añade, por otra pate, la consideración de lo probable. En efecto, dentro del programa de formalización simbólica de los procedimientos de fundamentación distingue el autor de la *Monadología* entre el cálculo correspondiente a una lógica deductiva y aquél cuya misión es estimar los grados de probabilidad o verosimilitud. El primero, al cual corresponden los ensayos de una lógica formal deductiva tal como la hemos presentado en el párrafo anterior, se encargaría de proporcionar a los razonamientos deductivos la certeza y seguridad propia de la demostración matemática, al tiempo que reduciría a un procedimiento mecánico la tarea de la fundamentación analítica de las proposiciones de razón. Por su parte, el segundo tipo de cálculo reduciría a un algoritmo los métodos para asignar grados de probabilidad a aquellas proposiciones que no son sostenidas deductivamente por sus premisas o, como dice en ocasiones Leibniz, concluyen sólo en virtud de su materia. Así, dispondríamos también de métodos de evaluación numérica para aquella parte de la lógica que se ocupa de lo verosímil, cumpliendo de esta manera con el reclamo que Leibniz planteaba a la lógica de su época[24]. El cálculo de la verosimilitud, cuyos ensayos empezamos a conocer ahora, tendría su aplicación en la tarea jurisprudencial de la evaluación de las evidencias, en la solución de

Scientiarum, 1682, VE 5 913-914 [Couturat 214]; *Ad Lectorem de Elementis Veritatis Aeternae ad Instaurationem Scientiae Generalis*, ca. 1682, VE 4 792-793; *Guilielmi Pacidii Plus Ultra sive Initia et Specimina Scientiae Generalis*, ca. 1685, GP VII 49-50, *inter alia*.

[24] *Ibidem*.

las controversias y especialmente como método para la evaluación de las hipótesis científicas sobre la base de los datos empíricos disponibles[25]. De esta manera, la lógica leibniziana de lo verosímil se asemeja al programa de la lógica inductiva, tal como la concebía, por ejemplo, Rudolf Carnap. Por otra parte, Leibniz parecía tener en mente un anticipo de la teoría de la decisión racional, puesto que pensaba obtener métodos algorítmicos de decisión a partir de los procedimientos numéricos de evaluación de las probabilidades.

La función de los cálculos deductivos y probabilísticos quedaba resumida en el famoso apotegma leibniziano, *calculemus*. Sin embargo, debemos retener el hecho de que Leibniz distinguía claramente los métodos algorítmicos de demostración y comprobación del programa de construcción de un cálculo al servicio de la invención. Como hemos adelantado en los párrafos anteriores, las funciones originariamente atribuidas al lenguaje racional se dividen en por lo menos dos cálculos diferentes. La invención requiere de un cálculo propio. Si tenemos en cuenta la expresa distinción leibniziana, debemos reconocer que los procedimientos algorítmicos de invención no pueden reducirse meramente a la elaboración de una teoría formal de la deducción[26], ni tampoco a una mera teoría de la enumerabilidad[27], ya que todo esto

[25] *De Numeris Characteristicis ad Linguam Universalem Constituendam*, ca. 1679, VE 4 673-674 [GP VII 187-188]; *La vraie methode*, ca. 1677, VE 2 312 [Couturat 156-157]; *De Arte Characteristica ad Perficiendas Scientias Ratione Nitentes*, ca. 1685-1692, VE 6 1163-1164 [GP VII 201], *inter alia*.

[26] Así, por ejemplo, interpreta Arndt la tarea del *Ars inveniendi* en Hans-Werner Arndt, "Der Zusammenhang von Ars judicandi und Ars inveniendi in der Logik von Leibniz", SL 3 1971, 207-212 y *Methodo scientifica pertractatum. Mos geometricus und Kalkülbegriff in der philosophischen Theorienbildung des 17. und 18. Jahrhunderts*, Berlin, De Gruyter, 1971, p 212.

[27] Hans Hermes, "Ideen von Leibniz zur Grundlagenforschung: Die ars inveniendi und die ars judicandi", SLS, 1969, pp 96-07.

quedaría también incluido dentro de la lógica del juicio. No se trata de que la invención no aplique las relaciones de deducibilidad, sino que, más bien, requiere de algo más que de las conexiones de implicación lógica existentes entre las formas enunciativas o conceptuales.

El arte de la invención reclama como punto de partida conceptos categoriales, es decir, nociones tales que representen formas de los objetos en general, aunque no tengan un contenido determinado; para decirlo de manera kantiana, se trata de conceptos *a priori* de objetos, junto con los principios que explicitan sus propiedades categoriales. Así, el arte de la invención puede descubrir y determinar mediante el desarrollo de estos conceptos categoriales, incluso de manera deductiva, propiedades generales de los objetos que se cumpliran en cada caso de instanciación particular. Por esa razón para el arte de la invención es necesario rebasar el dominio de la conexión formal de implicación y pasar al plano semántico de las significaciones o sentidos. La invención depende de categorías, puesto que mediante su adecuada combinación se pueden construir enunciados verdaderos acerca de las propiedades generales de los objetos. Por esa razón, el arte de la invención y, por tanto, la lógica ampliada, engloba la ontología.

Ahora bien, Leibniz afirma que la invención también puede ser reducida a un cálculo. Ello significa que más allá de la formalización simbólica de las relaciones de implicación lógica, es preciso crear un formalismo que permita simbolizar y reducir a operaciones algorítmicas las formas de composición y conexión categoriales que determinan formas objetivas en general. De esta formalización surgiría una axiomática simbólico-formal de la invención que podría desarrollarse incluso deductivamente. Es en este sentido que Leibniz piensa un arte combinatorio general como teoría de las formas, el cual, en ocasiones, se solapa y llega a coincidir con el arte de la invención sin más. De este modo, podríamos caracterizar al arte combinatorio como una axiomática de formas objetivas en general; en ese sentido, Leibniz lo caracteriza en ocasiones con el nombre de *síntesis universal*.

Por otra parte, el arte combinatorio plantea dos cuestiones de importancia para su ubicación dentro del programa de la lógica ampliada: su relación con la característica y su papel respecto de la lógica del juicio. La posibilidad de desarrollar la combinatoria como un cálculo cuasi algebraico llevó a Leibniz a asociarla tempranamente con el proyecto de la característica. Así, no es raro que aparezcan como programas idénticos, aunque Leibniz las presente frecuentemente como complementarias, esto es, la característica le proporcionaría a la combinatoria medios simbólicos adecuados. Sin embargo, llama la atención el hecho de que en los proyectos de ciencia general correspondientes al lapso que media entre 1680 y 1685, aproximadamente, los cálculos del juicio y de la invención no reciban el nombre de característica. Parece como si Leibniz quisiese reservarlo para denominar otra disciplina, lo cual quedaría en cierta forma confirmado por el hecho de que hacia estos años Leibniz utiliza consistentemente dicho título para referirse a la "ciencia de las fórmulas en general". No obstante, este desplazamiento del objeto de la característica trae consigo sus problemas; en efecto, la ciencia de las fórmulas en general recibe también el nombre de 'arte combinatorio general'.

En este uso inconsistente de los títulos 'característica' y 'arte combinatorio' se oculta una compleja trama de relaciones y niveles que Leibniz no se preocupa por separar y cuya confusión produce la perplejidad del intérprete, dado el carácter fragmentario y tentativo de las exposiciones del filósofo sobre el tópico. En todo caso, de acuerdo con la hipótesis que nos guía, sería necesario distinguir niveles dentro del arte combinatorio, del mismo modo que lo hicimos con la característica. Así, existiría una combinatoria material y otra formal. A su vez, esta última coincidiría con la característica en cuanto ciencia de las fórmulas.

En lo que respecta a las relaciones entre el cálculo orientado al juicio y el formalismo pensado para la invención parece darse una situación análoga a la anterior. En los prefacios y esbozos de ciencia general del período mencionado, el arte del juicio y de la invención aparecen claramente separados como dos subdisciplinas diferentes y complementarias, con sus respetivos cálculos. Sin embargo, desde 1685 en adelante la diferencia entre el juicio y la invención parece borrarse en favor del arte de la invención. De este modo, la ciencia general se presenta sin más rodeos como el arte general de la invención, con lo cual el juicio parece quedar incluido dentro de este último. Este desplazamiento se corresponde con la consolidación del papel de la característica y del arte combinatorio general como presentaciones equivalentes de la ciencia de las fórmulas.

Como ocurre con frecuencia en los escritos fragmentarios de Leibniz, no son muy explícitas las razones de esta modificación del peso metodológico de la invención. Sin embargo, podemos aventurar una hipótesis que se basa en nuestra interpretación del papel de la combinatoria e incluso de la característica dentro del arte de la invención. Nuestra hipótesis se funda en el hecho de que la lógica del juicio, que constituye fundamentalmente una teoría de las relaciones deductivas o de implicación lógica entre enunciados, depende de estructuras o relaciones generales; éstas, a su vez, constituyen parte del objeto de estudio del arte combinatorio, al menos en su nivel más abstracto y general. Por el mismo hecho, el cálculo de la lógica del juicio depende también de la característica, en tanto ciencia general de las fórmulas y, por lo mismo, de los cálculos. Dicho en forma más breve, las estructuras lógicas son también objetos de cierta clase y, por lo mismo, están también sometidas a ciertas categorías, aunque no se trate más que de categorías formales.

Es necesario, pues, hacer el tránsito al nivel más general y abstracto de la característica, aquél en el que se presenta como ciencia de las fórmulas o, lo que es lo mismo en la perspectiva leibniziana, de las formas.

8. LA CARACTERÍSTICA COMO LA CIENCIA DE LAS FÓRMULAS

Hasta ahora hemos seguido fundamentalmente el trayecto que conduce del álgebra al proyecto de un cálculo de conceptos; de este modo, el resultado final sería un cálculo lógico semejante al cálculo algebraico, incluso con la posibilidad de aritmetizar las operaciones lógicas. Los diferentes niveles de la característica que resulta de este programa han quedado englobados en los párrafos anteriores. Sin embargo, el mismo análisis de la cuestión nos ha revelado que la idea de un lenguaje formalizado *concreto* e incluso el ideal de un cálculo lógico no interpretado no podrían dar cuenta del conjunto de tareas que Leibniz asigna a la característica. El parágrafo anterior ha desarrollado la idea de que un arte de la invención sobrepasa los límites de un cálculo conceptual formal y que, más aún, en cierto modo lo subordina.

Por otra parte, reiteradamente observa Leibniz que el álgebra es un ejemplo de la característica, es decir, una aplicación de sus leyes en el campo especial de las relaciones cuantitativas, expresadas mediante fórmulas. Parece difícil aclarar de qué modo las relaciones algebraicas, de carácter cuantitativo, pueden derivarse de un lenguaje racional concreto o al menos no interpretado, cuyos términos representan conceptos, y especialmente conceptos predicativos que expresan cualidades no relacionales. Es cierto que Leibniz encuentra analogías formales entre las estructuras matemáticas y las lógicas, pero no se trata de una identidad. La situación empeora por el hecho de que las estructuras numéricas son necesarias para la aritmetización del cálculo lógico, por lo cual el álgebra parecería tener una cierta precedencia respecto de la lógica. También es cierto que en algunos textos Leibniz intenta fundamentar el concepto de número a partir de la predicación[28], lo cual podría ser entendido en un sentido 'logicista'. No obstante, aunque aceptásemos la idea de fundamentación, lo que destaca Leibniz es que el álgebra es un *ejemplo* de la característica, esto es, que las leyes algebraicas son particularizaciones de estructuras que la característica desarrolla en general. Por otra parte, reconoce que las leyes de operación algebraica son análogas a las lógicas, pero no idénticas. Esto sugiere que Leibniz concibe tanto las formas lógicas como las matemáticas como restricciones de formas más generales.

Del mismo modo, Leibniz pretende derivar de la característica las leyes de un nuevo cálculo, esta vez de carácter geométrico, en el que no se tienen en cuenta las cantidades, sino solamente las posiciones. La *characteristica geometrica* trata de estructuras que no pueden abordarse ni desde el álgebra común, ni tampoco desde el punto de vista de la lógica formal, aunque pueda tener en común con ambas ciertas propiedades estructurales generales.

Lo que es más, la característica, en la medida en que tiene que abrir el espacio para un arte general de la invención, debe tener un alcance ontológico, en el sentido de que debe permitir el cálculo general de formas objetivas. Dicho de otro modo, la característica es una disciplina que formaliza no sólo categorías lógicas, sino también ontológicas. Difícilmente tal tarea pueda ser llevada a cabo por un cálculo orientado fundamentalmente a la formalización de las relaciones de implicación lógica.

En la medida en que la característica general, como ciencia de las formas de las cosas, gana una proyección ontológica, se funde con el proyecto de la combinatoria general. Así, para Leibniz, la combinatoria

[28] *Ad Specimen Calculi Universalis Addenda*, ca. 1678-1680, VE 1 113 [GP VII 225]

general y la característica general constituyen dos caras de una misma moneda. En efecto, no se trata ahora de encontrar un lenguaje formal apropiado para una disciplina determinada, ya sea la matemática, la lógica silogística o la del lenguaje natural; por el contrario, la característica general tiene por objeto las leyes que gobiernan las configuración de las estructuras simbólicas, las cuales, por su parte, expresan formas objetivas en general. Las distintas características no hacen otra cosa que darles a esas leyes una expresión particular, propia del lenguaje de la ciencia a que pertenecen. Así, las características de niveles inferiores, e incluso el lenguaje racional, se subsumen bajo la característica general como sus ejemplos o modelos. El dominio de la característica es el de las formulas en general, reducidas a una "sintaxis de formas".

Todos estos elementos parecen indicar la existencia de un plano hacia el cual la característica se proyecta como algo más que un lenguaje que formaliza las operaciones de la lógica del concepto y del enunciado, es decir, lo que podríamos denominar la lógica formal en el sentido usual. En este punto entra en juego nuevamente el paradigma algebraico, pero con un sentido y signo diferentes que en el caso anterior. En efecto, si para la creación de un lenguaje racional, con sus derivados, el álgebra habría prestado un ideal de certeza fundado en el cálculo o algoritmo, ahora aparece nuevamente el álgebra como un paradigma de abstracción. Esto es, el álgebra permite tratar y resolver problemas de manera general, sin tener que vernos obligados a referirnos a este o aquel contenido concreto. En particular, nos exime de la intuición geométrica, que presenta grandes restricciones dadas por las limitaciones de nuestra imaginación. La notación algebraica nos permite abstraer del contenido y traducir el problema geométrico en términos de un conjunto de relaciones cuantitativas generales. Del mismo modo, la resolución de un problema numérico específico, por ejemplo, hallar un número determinado dados otros, se resuelve en términos del tratamiento de la resolución de cierto tipo de ecuaciones en general, para lo cual se requiere solamente que se hallen enunciadas las leyes básicas para las operaciones y transformaciones de las expresiones algebraicas. La solución general proporciona así la regla para un conjunto de problemas particulares. De esta manera, Leibniz concibió la posibilidad de una ciencia o al menos de una disciplina que se ocupase no ya de las estructuras cuantitativas o topológicas, sino de las formas estructurales en general y para tal fin propuso la característica general en sentido propio.

Nuestra hipótesis es entonces que Leibniz comprendió cada vez mejor esta proyección de la característica y progresivamente fue separándola como un estrato superior del resto de los cálculos o lenguajes, que no veía sino como concreciones parciales, ejemplos o modelos de aquélla. Por esa razón se comprende que en los años ochenta reserve casi exclusivamente el nombre de característica para la ciencia general de las fórmulas, la cual, a través de la noción de forma, se fusiona indisolublemente con el arte combinatorio general. Esto, por su parte, no dejará de tener sus consecuencias para el arte de la invención. En efecto, la fusión de la característica general con el arte combinatorio en una ciencia de las fórmulas o formas da lugar a un arte formal de la invención, que no sería otra cosa que una teoría de las estructuras abstractas.

9. CIENCIA DE LAS FÓRMULAS Y CIENCIAS DE LAS FORMAS: CARACTERÍSTICA GENERAL Y ARTE COMBINATORIO GENERAL

Ya en algunos escritos de la primera mitad de la década del setenta la presentación de la característica correspondía a la descripción de una ciencia de las ciencias o, para ser más exactos, de una ciencia que se ocupaba de los lenguajes de las distintas ciencias. Por eso más adelante la caracterizaremos como una 'ciencia de los sistemas simbólicos'. Esta manera de proponernos el objeto de la característica general le confiere un alcance que difícilmente se pueda contener dentro del dominio de un lenguaje particular. Dicho de otro modo, la característica no es un lenguaje simbólico específico, sino una ciencia de las estructuras simbólicas en general. Es en esta perspectiva que Leibniz la denomina 'ciencia de las fórmulas' y, en ocasiones, 'arte de las fórmulas' (*ars formularia*). Su tarea es analizar los diversos lenguajes como estructuras sintácticas puras, despojadas de sus significaciones materiales. De esta forma, aborda las leyes de composición y transformación de las expresiones simbólicas. Al mismo tiempo, posee una función normativa, puesto que provee a las distintas ciencias de los medios para mejorar sus propios lenguajes, con el fin de adecuarlos eficientemente al objeto que tratan y, así, hacerlos más potentes. Por esta vía, la característica general se convierte también en el arte de 'inventar' lenguajes perfectos.

Así, Leibniz anticipa la idea de una ciencia que tiene por objeto el análisis formal de los lenguajes científicos. Fiel a este programa, los distintos lenguajes, en cuanto estructuras simbólicas diferenciadas, se agrupan en especies y familias, de acuerdo con el tipo de leyes formales que rigen la composición de sus estructuras simbólicas. Así, se esboza la posibilidad de subsumir, al menos en principio, la totalidad de las estructuras simbólicas bajo un género común de estructura simbólica abstracta, a partir de la cual, por especificación y diversificación de las leyes de composición y transformación de estructuras simbólicas, se deriven los lenguajes específicos, hasta llegar a los de carácter más concreto. Se cumpliría de esta manera un doble movimiento. En primer lugar, uno de carácter abstractivo, por el que los distintos lenguajes se ven reducidos a sintaxis puras, las cuales, mediante sucesivos grados de abstracción, son reducidas a estructuras sintácticas comunes de carácter muy general. Por otra parte, dichas estructuras generalísimas, que darían, según Leibniz, un 'cálculo general', podrían concretizarse mediante progresivas especificiaciones en sintaxis menos generales, que darían como resultado, a la manera de modelos, los lenguajes de las ciencias particulares.

Por otra parte, desde la misma época, la característica aparece indisolublemente ligada con el arte combinatorio general. Esta vinculación se iría haciendo cada vez más firme, conforme la característica va diferenciándose progresivamente como ciencia de las estructuras simbólicas en general. Ahora bien, Leibniz presenta el arte combinatorio como una 'ciencia de las formas' y también como la ciencia 'de lo semejante y lo desemejante'. Sin embargo, la característica trata fundamentalmente de estructuras simbólicas, de fórmulas de las que se abstraen sus significados concretos. ¿Qué relación podría existir entonces entre una ciencia de las formas y la característica general, que se ocupa solamente del arte de construir sistemas simbólicos? Es cierto que, desde el punto de vista normativo, la característica general trata de diseñar sistemas simbólicos que se adapten perfectamente a la consideración de las cosas, pero, al parecer, por sí misma no trata de objetos o formas de objetos. Y sin embargo, Leibniz caracteriza a la combinatoria también como una ciencia que, por tratar precisamente de las formas, se ve obligada a ocuparse de las fórmulas. En efecto, la combinatoria es también una 'ciencia de las fórmulas' y, por tanto, es inseparable de la característica general.

Como ya lo hemos señalado, Leibniz caracteriza el arte combinatorio como la ciencia de las formas y de sus propiedades, en especial la semejanza y la desemejanza. Este modo de entender el arte combinatorio se manifiesta ya en algunos fragmentos de la primera mitad de la década del setenta, se consolida en la segunda mitad de la misma década, hacia el año 1678 y se convierte en una caracterización definitiva a partir del segundo lustro de la década del ochenta. Se trataría, así, de una ciencia de las cualidades formales, a la cual se halla subordinada, entre otras, el álgebra, en cuanto ciencia de la cantidad. Ahora bien, a pesar de que Leibniz es singularmente parco y enigmático a la hora de definir en detalle la naturaleza y alcance del arte combinatorio, en su presentación como ciencia de las formas o como ciencia de lo semejante y desemejante está la clave para comprender no sólo el plan leibniziano del arte combinatorio, sino también su conexión con la característica. En efecto, por el papel que Leibniz asigna al arte combinatorio en relación con las otras ciencias y en especial con el álgebra, el arte combinatorio se caracteriza por ser una ciencia que trata de las estructuras generales. Así, en el plano de abstracción que caracteriza el objeto del arte combinatorio, la forma no es otra cosa que una estructura general, caracterizada por un conjunto de elementos abstractos, cuyas propiedades se hallan definidas también de una manera formal mediante leyes que regulan sus relaciones y operaciones, también de carácter abstracto. Así, el arte combinatorio se ocuparía de las formas de objetos en general, las cuales quedarían instanciadas y especificadas a través del contenido proveniente de las diferentes ciencias. Dicho de otra manera, el arte combinatorio desarrollaría esquemas generales de objetos para las distintas ciencias, las cuales, a su vez, se encargarían de dotarlos de modelos específicos, a partir de los datos de sus respectivos dominios objetivos.

Por esa razón, en su grado máximo de abstracción, el arte combinatorio operaría con categorías puramente formales, ya que debe despojarse hasta de las categorías materiales, como lo son aquellas que determinan la naturaleza de objetos específicos, como por ejemplo las cosas naturales o los números. Su misión, pues, sería la de analizar y desarrollar las relaciones formales tales como la identidad y la diversidad, el todo y la parte, lo uno y lo múltiple, lo determinado y lo determinante y, en particular, lo semejante y lo desemejante.

Al respecto, la relación de semejanza (o desemejanza) ocupa un papel en el programa leibniziano de la ciencia de las formas un lugar central, hasta el punto de que, como hemos señalado anteriormente, se define como "la ciencia de lo semejante y lo desemejante". Ello es así porque el concepto de semejanza es un correlato necesario de la concepción del arte combinatorio en cuanto ciencia de las formas. En efecto, Leibniz concibe a la relación de semejanza como una relación que expresa una identidad estructural. En términos generales, dos cosas son semejantes si están determinadas por las mismas relaciones formales. Así, se clarifica la conexión entre la noción de forma y la relación de semejanza. Hemos dicho que el objeto de análisis del arte combinatorio es la forma en cuanto estructura abstracta. Ahora bien, una misma estructura general puede tener instanciaciones diversas, conforme a la naturaleza de los objetos que le den contenido al conjunto de relaciones y elementos abstractos; ambas instanciaciones, que pueden dar lugar a dominios objetivos diversos, mantienen entre sí, sin embargo, una relación de semejanza, puesto que comparten una misma estructura formal y, en este sentido, son isomorfos. De esta forma, dado que la tarea del arte combinatorio es analizar las formas estructurales comunes, no hace otra cosa que poner de manifiesto las identidades formales y, por tanto, encuentra las correspondientes relaciones de semejanza. Del mismo modo, también existen tipos o formas estructurales diversas, es decir, tales que se rigen por leyes de distinta clase. Sus instanciaciones no sólo son diversas desde el punto de vista del contenido, sino también en lo que respecta a la estructura, es decir, son desemejantes. En la medida en que el arte combinatorio desarrolla una clasificación de los diferentes tipos o clases estructurales, es también una ciencia que se ocupa de lo desemejante.

La potencia del arte combinatorio depende, paradójicamente, de su pobreza de contenido. Al desarrollar propiedades estructurales generales, opera, por decirlo así, con formas generales de objetos. Lo cual, por su parte, nos proporciona la guía para establecer el punto de engarce entre el arte combinatorio y la característica general. Dicho de otra manera, si entre la característica y la combinatoria se da una relación tal que hace que ambas sean prácticamente intercambiables, debe existir para Leibniz un concepto que establezca el nexo entre ambas dimensiones, a saber, entre el orden de la composición de los signos en general y el de la complexión de las formas o estructuras. Esta conexión se halla dada precisamente por la función de las estructuras simbólicas, las cuales cumplen un papel abstractivo respecto de las formas objetivas que representan. Dicho de otra manera, la fórmula, con su estructura sensible, expone la forma de las cosas. Esto ocurre porque el signo, para Leibniz, nunca es una mera cosa manipulable, sino que siempre lleva consigo una significación, por abstracta y formal que sea. De allí que la manipulación de estructuras simbólicas equivalga a la operación con formas y que el paso de estructuras simbólicas específicas a otras de mayor generalidad equivalga a la transición de un dominio objetivo particular a otro más general y abstracto.

Así, si bien es cierto que la característica considera los lenguajes como sintaxis puras, no por eso los despoja de toda significación de manera absoluta. Como dijimos, para Leibniz las fórmulas expresan formas, es decir, estructuras generales que determinan formalmente la naturaleza estructural de los objetos concretos, los cuales les proporcionan un contenido material. Si cada lenguaje conserva una cierta especificidad, ello se debe a que las leyes de composición de sus expresiones deben adecuarse al tipo de estructura objetiva de que tratan. El caso paradigmático para Leibniz lo proporcionan los lenguajes que han sidos artificialmente diseñados para representar con exactitud las relaciones objetivas de un dominio específico, como es el caso del álgebra. En virtud de que este tipo de lenguaje es 'ectético' (expositivo) (y todos lo son, en mayor o menor medida), en la estructura simbólica queda inscripta, por decirlo así, la forma misma del objeto, a pesar de que se haga abstracción de los contenidos particulares. Así, para seguir con el ejemplo del álgebra, lo que le proporciona su especificidad como lenguaje son las relaciones numéricas en general, así como las operaciones que éstas permiten. De este modo, las fórmulas algebraicas conservan la estructura de las relaciones numéricas. Conforme ascendemos en el grado de abstracción, y pasamos de las estructuras algebraicas a otras más generales y comunes, rebasamos la categoría general de lo numérico hacia el dominio de categorías cada vez más formales y comunes. En términos de estructuras simbólicas, ello se traduce en el paso a fórmulas de carácter cada vez más abstracto, en las que lo que se expresa son relaciones de índole general y no sólo de naturaleza numérica.

De esta manera, la característica y el arte combinatorio se funden necesariamente en una sola ciencia y configuran, por decirlo así, dos caras de una misma moneda. El arte combinatorio, bajo la forma de la característica, nos permite exponer sensiblemente las formas de las cosas mediante las estructuras simbólicas y posibilita así una especie de cálculo general de las formas. Lo que es más, nos permite desarrollar las propiedades formales de la semejanza y la desemejanza mediante un análisis de las estructuras simbólicas. Pero al mismo tiempo y por la misma operación, la característica, en cuanto arte combinatorio, permite clasificar las estructuras simbólicas de acuerdo con las leyes de combinación a las cuales están sometidas. De esta manera, las clases de estructuras simbólicas (fórmulas) se corresponden o mejor expresan tipos de estructuras objetivas (formas).

Al convergir el arte combinatorio y la característica general, el progresivo ascenso en el grado de abstracción de las estructuras simbólicas supone el paso de categorías 'regionales' a otras de carácter más general y formal. A grandes rasgos, estas estructuras formales están determinadas por las relaciones que dependen de lo que anteriormente hemos denominado 'categorías formales'. Justamente, porque la característica general posibilita una exposición formal de las relaciones categoriales que determinan los objetos en general, es posible concebirla como una formalización simbólica de la lógica ampliada. En este sentido, la característica comparte el destino de la combinatoria general y se convierte también en una ontología. Como no deja de indicarlo Leibniz, al convertirse en un cálculo general de las formas, la característica pasa a formar parte de la metafísica. Por esta vía, la fusión del arte combinatorio con la característica en el máximo nivel de abstracción indica el punto hacia donde convergen también la cuestión del método y la ontología.

10. ¿COMBINATORIA O COMBINATORIAS?

De acuerdo con la interpretación que hemos esbozado en el parágrafo anterior, la característica general contendría una formalización simbólica del arte combinatorio general, el cual, a su vez, consistiría en una teoría de las estructuras abstractas. A su turno, éstas últimas tendrían modelos específicos que darían por resultado las diferentes ciencias, con sus respectivos lenguajes. En particular, tanto el álgebra como la lógica constituirían instanciaciones específicas de las estructuras generales del arte combinatorio, lo cual explicaría el hecho de que tuviesen estructuras formales comunes. Por esta vía, el arte combinatorio y, por tanto, la característica general, tendrían un papel dominante respecto de las restantes ciencias. Si fuese así, la característica combinatoria, como la denomina Leibniz en algunas ocasiones, tendría el papel de un arte de la invención general, aunque de carácter más bien formal, puesto que solamente podría apelar a categorías de carácter estructural y no a categorías materiales, de acuerdo con la distinción realizada anteriormente.

No obstante, esta interpretación del arte combinatorio no concuerda completamente con todos los datos de que disponemos. En efecto, si bien ya desde 1678 Leibniz concebía la combinatoria como un arte o ciencia que versaba sobre formas puras y se hallaba indisolublemente ligada a la posibilidad de un cálculo general de dichas formas, al mismo tiempo encontramos una considerable cantidad de textos en los que Leibniz expone listas de términos simples, así como de definiciones, extractadas de los diversos tratados de la época sobre lógica y arte combinatorio, lo cual parece indicar que se trata de apuntes preparatorios para un arte combinatorio que, además de incorporar categorías formales, tendría en cuenta también categorías materiales. De esta manera, el arte combinatorio perdería su carácter formal y abstracto, para ganar así un contenido material, aunque todavía de carácter general. Su objeto no sería ya el análisis de estructuras abstractas, sino las diversas combinaciones y complexiones que se pueden establecer entre los diferentes conceptos simples. Así, tendríamos un arte de la invención concreto que nos proporcionaría, entre otras cosas, proposiciones verdaderas de carácter general acerca de objetos específicos. Esta forma de presentar la combinatoria se acerca más a las interpretaciones tradicionales y coincide con la descripción que Leibniz daba de la orientación general de su obra juvenil, la *Dissertatio de Arte Combinatoria*.

¿Hay pues una combinatoria o más bien varias? En primer lugar, es necesario distinguir también entre los aspectos matemáticos o aritméticos de la combinatoria y aquellos que le competen como arte o ciencia combinatoria. En el primer caso, se trata de la aritmética combinatoria, que nos permite el cálculo de las variaciones, combinaciones y permutaciones de un conjunto dado de cosas cualesquiera. A esta disciplina, que correspondería a lo que contemporáneamente se designa como combinatoria sin más y que Knobloch califica de 'combinatoria en sentido estrecho'[29], la denomina

[29]E. Knobloch, *Die mathematischen Studien von G.W. Leibniz zur Kombinatorik*, SLS 11, 1973, 16, 1976.

Leibniz en ocasiones 'ciencia de las combinaciones'[30], para distinguirla de la combinatoria como arte de la invención o ciencia de las formas. Esta última, por su parte, tendría como objeto las estructuras que se generan de la aplicación de diversas leyes de composición. Naturalmente, el arte combinatorio propiamente dicho aplicaría las leyes de la combinatoria en sentido estrecho, pero sólo como un recurso instrumental para el cálculo aritmético de las formas[31].

Por otra parte, parece que también deberíamos hacer una distinción dentro del arte combinatorio como arte de la invención, la cual se añade a la diferenciación que hemos hecho entre los aspectos aritméticos y los estructurales. Desde este punto de vista, la respuesta a la pregunta acerca de si hay varias combinatorias parece ser análoga a la que dimos a la pregunta acerca de los niveles de la característica. Al parecer, debemos admitir que hay más bien varias combinatorias o, para ser más exactos, varios estratos de la combinatoria, de los cuales el superior está representado precisamente por el arte combinatorio general en cuanto ciencia de las formas o, lo que es lo mismo, de lo semejante y lo desemejante. Por lo mismo, es necesario reconocer que, conforme se desarrolló el pensamiento metodológico de Leibniz, la designación de arte combinatorio general se aplicó progresivamente a la teoría de las formas puras, de la cual surgen, como sus aplicaciones, las formas más concretas.

De esta manera, no se trataría, como parece sugerir Martin Schneider[32], de dos combinatorias distintas, una de las cuales constituiría

[30]*De Arte Inveniendi Combinatoria*, ca. 1678-1682, VE 6 1372.

[31]*De l´usage de l´art des combinaisons*, ca. 1690-1716, VE 6 1336 [Couturat 532]

[32]Martin Schneider, "Funktion und Grundlegung der Mathesis Universalis im Leibnizschen Wissenschaftsystem", en: Albert Heinekamp (ed.), *Leibniz: Questions de logique*. SL, Sonderheft 15, 1988, p 167, esp. nota 24.

un arte de la invención general, mientras que la otra, la ciencia de lo semejante y lo desemejante, se ocuparía solamente de las estructuras matemáticas y lógicas más generales. En realidad, el arte combinatorio como ciencia de las estructuras proporcionaría el andamiaje formal para el arte de la invención, que parte a su vez de conceptos y principios de carácter material; éste constituye una combinatoria concreta y es más bien un orden antes que un arte combinatorio. Mientras que este último le provee al orden combinatorio un conjunto de estructuras formales que, en virtud de la notación característica, pueden ser objeto de un cálculo puro, el orden combinatorio, a su turno, les proporciona a la ciencia combinatoria y a la característica general un contenido específico sobre el cual ejercitarse, y a partir del cual se obtienen modelos concretos con un conjunto de consecuencias específicas. Por tanto, las tablas de conceptos categoriales, así como las diferentes colecciones de definiciones, constituirían esbozos preparatorios para la constitución de un orden combinatorio, de carácter sintético, que serviría para dar una interpretación concreta a las diversas estructuras formales que surgirían de la combinatoria característica. Por esa vía, finalmente se obtendrían, como estructuras concretas diferenciadas, los contenidos objetivos de las diversas ciencias, así como sus respectivos lenguajes. Finalmente, las diversas ciencias no serían otra cosa que ejemplos, como dice Leibniz, de las formas de que se ocupa el arte combinatorio general.

Para aclarar qué se mienta con el concepto de orden combinatorio, es preciso establecer una diferencia entre la concepción general del método combinatorio, el orden combinatorio propiamente dicho y el arte combinatorio como disciplina formal de la invención. Leibniz identifica el método combinatorio con la síntesis, que define de dos maneras distintas. La primera de ellas la presenta como un procedimiento de invención que parte de conceptos simples y proposiciones primeras con el fin de obtener, mediante sucesivas combinaciones, nuevas proposiciones verdaderas. En este caso, el método sintético o combinatorio se identifica claramente con el orden sintético o combinatorio. La segunda definición, empero, es independiente del orden sintético y, por tanto, es de carácter más general. Orientada a fundamentalmente la solución de problemas, define la síntesis como aquel procedimiento que soluciona un problema determinado recurriendo a la combinación de proposiciones y conceptos previamente establecidos independientemente de la consideración del problema de que se trata.

El orden combinatorio, por su parte, es una forma de organización de los conocimientos, ya sea conceptos o proposiciones, que se ordena jerárquicamente a partir de lo más simple y avanza, por grados de complejificación creciente, hacia lo más compuesto. El método de organización axiomático deductivo proporciona un paradigma clásico. No obstante, no dejan de notarse en la concepción leibniziana ciertas ambigüedades en lo que respecta al modelo de organización jerárquica. En efecto, en ocasiones Leibniz presenta un modelo proposicional, en el que el punto de partida de la organización sintética está representado fundamentalmente por axiomas y definiciones. En estos casos, podría decirse que predomina el modelo euclidiano[33]. Empero, en algunos fragmentos dedicados a la ciencia general predomina una organización que parte de conceptos y no de proposiciones, las cuales parecen estar subordinadas a los primeros, en la medida en que pueden ser obtenidos de ellos de manera combinatoria. Este orden obedece más bien al

[33]*Consilium de Encyclopaedia Nova Conscribenda Methodo Inventoria*, 1679, VE 3 467-468 [Couturat 32-33]. Sin embargo, también contiene una crítica a la forma eculidiana de ordenar las proposiciones, cf. p 468 [33]. *Nouveaux Essais*, GP V 506.

paradigma de la combinatoria de Lullio así como a la concepción ramista de la invención[34].

Frente al método y el orden combinatorios, el arte combinatorio, como disciplina de las formas, constituiría una ciencia o al menos una disciplina que tendría como objeto el análisis de las estructuras generales, las cuales luego quedarían instanciadas por su aplicación a los conceptos o proposiciones del orden combinatorio y, asimismo, guiarían metodológicamente los procedimientos combinatorios de una manera algorítmica, por el hecho de ser también el arte combinatorio también la característica general. Así, la relación entre el arte combinatorio y el orden combinatorio sería análoga a la que existe entre la forma y el contenido. No se trata sólo de una diferencia hipotética que nosotros introducimos para aclarar las concepciones leibnizianas; por el contrario, en algunos textos parece sugerirse algo por el estilo, mientras que en otros la diferencia entre orden y arte combinatorios aparece de manera muy clara[35]

Por tanto, dentro del arte de la invención, deberíamos establecer una diferenciación, que por cierto Leibniz no hace, aunque de alguna manera sugiere. Así, por una parte, habría que reconocer un arte de la invención puramente formal, que se ocuparía pura y exclusivamente de las estructuras abstractas, dependiente de categorías formales y que, por

---

[34] *Ad Scientiam Generalem*, 1677-1716, VE 1 75 (esp. primer fragmento); *Methodus Synthetica seu Ars Ordinandi Theoremata et Problemata*, ca. 1686-1690, VE 7 1652-1653. Cfr. André Robinet, "Sens et rôle philosophique de la Spécieuse (SP³): La symbolique du calcul différentiel et intégral", en: A. Heinekamp, *300 Jahre "Nova Methodus" von G.W. Leibniz (1684-1984),* SL Sonderheft 14, 1986, p 55.

[35] *De Synthesi et Analysi Universali seu Arte Inveniendi et Judicandi*, ca. 1683-1684, VE 5 906-907 [GP VII 296-298]; *Methodus Synthetica seu Ars Ordinandi Theoremata et Problemata*, VE 7 1653.

tanto, coincidiría con el arte combinatorio y la característica generales. Como arte de la invención, nos permitiría descubrir características y propiedades estructurales que se mantienen idénticas a pesar de la diversidad de los contenidos. Subordinado al arte formal de la invención, sería preciso reconocer los títulos de un arte de la invención material, que utilizaría los teoremas abstractos del arte combinatorio general como principios de invención en dominios objetivos concretos, al proporcionarles a dichos teoremas contenidos específicos a partir de los conceptos y principios correspondientes a las categorías materiales. Por otra parte, el arte material de la invención se opondría al arte del juicio, que como vimos, contiene solamente las reglas de la lógica formal deductiva y de la lógica de la probabilidad.

A su vez, el arte combinatorio, como arte formal de la invención, se hallaría por encima de la distinción entre arte del juicio y arte material de la invención, ya que sus estructuras formales se utilizan tanto en una disciplina como en la otra. De esta forma, el arte combinatorio como ciencia de las formas prácticamente se identificaría con la ciencia general o al menos contendría las partes más formales de ésta. Por esta vía, se explicaría la razón por la cual hacia fines de la década del ochenta Leibniz identifica la ciencia general con el arte de la invención. Este no sería otro que el arte combinatorio general, identificado con la característica general. Como tal, contendría un conjunto de principios de carácter abstracto a partir de los cuales podrían deducirse teoremas de carácter formal. A su vez, los principios de las distintas ciencias podrían considerarse como instanciaciones de dichos teoremas formales. Así, todas las ciencias, con sus distintos grados de subordinación, serían formalmente dependientes del arte combinatorio general, desarrollado como un cálculo y ubicado en la cúspide de la jerarquía de las ciencias. Por esta vía, la ciencia de las formas se convertiría en la parte más elevada y abstracta de la lógica ampliada. Y puesto que tiene el valor de una ciencia categorial, constituiría una ontología formal que cumpliría, precisamente, el papel de una ciencia de las determinaciones más generales de las cosas. Aunque Leibniz no es categórico al respecto, no faltan en los diversos fragmentos y proyectos de ciencia general, así como en sus escritos matemáticos, comentarios y observaciones en ese sentido.

11. CONCLUSIÓN

Realizar una reconstrucción completa de todos los niveles de la característica excede con amplitud los límites del presente trabajo, que ya de por sí es bastante extenso. Una tarea semejante implicaría no sólo el análisis los diversos proyectos de lenguaje racional concreto y los proyectos de normalización de los lenguajes naturales (la gramática racional), sino también un examen de los diferentes proyectos de cálculos lógicos que Leibniz formuló desde 1677 aproximadamente hasta unos decenios antes de su muerte, sin dejar de considerar sus proyectos de cálculos para la estimación de las probabilidades. Más aún, puesto que la realización de la característica implicaba también la creación de lenguajes matemáticos, sería necesario introducir amplios exámenes de su obra matemática, los cuales deberían involucrar los hallazgos de Leibniz en el campo del álgebra, la teoría de números, la matemática estadística, el *analysis situs* así como su creación más conocida, el cálculo infinitesimal. Todos estos exámenes deberían mostrar de qué manera las estructuras implicadas en cada uno de esos dominios confluirían finalmente hacia una ciencia de las formas o estructuras, la combinatoria característica, en la que se unifican de todas las características subsidiarias, tarea que ciertamente nos excede y que, al parecer, también sobrepasó a Leibniz.

Confrontada con estas tareas, nuestra meta ha sido muy modesta, puesto que sólo nos hemos propuesto presentar de manera general el proyecto pluridimensional de la característica. Hemos puesto énfasis, sin embargo, en la oposición mayor entre dos de sus niveles más representativos: el proyecto de un lenguaje racional y el plan de una ciencia de las formas o fórmulas. De esta manera, a través del esquema general del desarrollo de la cuestión, podría decirse que el programa leibniziano de la característica realiza un recorrido que comienza en el lenguaje racional y culmina en la idea de una ciencia de las formas o fórmulas.