TEORIA DE LAS VARIACIONES Y ARTE COMPLICATORIO DE LAS CIENCIAS EN LA *DISSERTATIO DE ARTE COMBINATORIA* (1666) DE G.W. LEIBNIZ

Manuel Antonio CORREIA*

A primera vista, una de las características sobresalientes de la obra *Ars Combinatoria*[1] es la variedad y cantidad de temas tratados. Tal hecho hace que la comprensión de la totalidad de la obra sea difícil, y desde este punto de vista parece conveniente hacer este breve estudio.[2] Sin embargo, mi ignorancia sobre muchos de los temas que la obra trata es extensa, y por tanto el objeto de mi comentario aquí es enfocar más de cerca dos temas que me parecen interesantes desde la perspectiva del desarrollo de la filosofía y de la ciencia. Estos son: (a) origen y constitución de la teoría de las variaciones (b) el arte complicatorio de las ciencias.

Para tratar estos temas he organizado este artículo en secciones. La primera sección se refiere a ciertos asuntos relativos a la forma de la obra tales como su presentación y organización. La segunda trata del origen de la teoría de las variaciones y reúne ciertos elementos para su historia en el pensamiento occidental. La tercera se ocupa de la constitución de esta teoría. Los lectores no interesados en matemática pueden saltar la parte 3.1 y retomar este artículo en 3.2, donde la atención se localiza sobre el tema (b).[3]

1. Esquema y articulación de la obra

La obra no posee un índice como los que existen en las obras editadas actualmente, sino una *Sinopsis*, y en ella Leibniz presenta en forma muy resumida, en línea horizontal y con gran cantidad de puntos seguidos, los principales temas. La disertación esta pensada como una rigurosa concatenación de *Definiciones, Problemas* y *Usos*[4] cuyo fin es constituir una doctrina o teoría basada en fundamentos universales y científicos: la teoría de las variaciones.

De acuerdo con nuestra ya casi natural idea de teoría deductiva, una vez establecidas ciertas definiciones deben provenir ciertos teoremas, por medio de los cuales pueden resolverse ciertos problemas propuestos. En esta obra sucede algo semejante, no idéntico, porque aunque Leibniz llama *teorema* a la *razón de la solución del problema propuesto*, él presenta los teoremas como si fueran consecuencias o corolarios de la solución del problema que ha resuelto por medio de un hecho establecido en una tabla matemática, la cual él construye con el fin de ilustrar su peculiar metodología deductiva.[5]

El tercer y último de los aspectos que se traban en la articulación de la obra concierne a los usos. Todo el rendimiento de la teoría se realiza en los usos,[6] y esto

THEORIA - Segunda Época - Vol. X
1995, Nº 23, 141-153

explica la extensión y la variedad de esta parte de la obra, y el hecho de que a cada problema se le asigne uno o más usos. Así, la gran variedad de temas tratados queda reducida a una unidad, porque, por ejemplo, el cálculo del número de los modos del silogismo categórico, la construcción de versos, la genealogía, la cromática, y todo otro tema aludido en la obra, no cumple otra función que la de ser un uso (o modelo) de la teoría que Leibniz expone.

2. Origen de la teoría

Por medio de esta obra, Leibniz ha intentado plantear una teoría general sobre combinatoria. Pero parte de este intento es mostrar que el nombre *combinatoria* es un nombre más bien encontrado en la intuición que en la reflexión científica y que sólo se justifica mantenerlo por apego a una tradición que, de una manera inconsciente, había identificado cierta clase de estudios con este nombre. De aquí que, una de las primordiales tareas sea encontrar un nombre capaz de englobar el alcance de lo que su concepción universal sobre el tema establece. En decisivos y elevados momentos de la obra, su autor le da algunos nombres generales, tales como *teoría de las variaciones* o, incluso, haciendo mención a su aspecto metafísico, el nombre de *teoría del todo y las partes.* En opinión de Leibniz, Giordano Bruno es el directo responsable del nombre *combinatoria*, pues él, "no hace mucho", le dió por primera vez este nombre a las técnicas desarrolladas por Raimundo Lullio en el *Ars Magna* y en la *Kabbala*, y que por casi 300 años habían inspirado una serie de comentarios.[7]

Las dos obras de Lullio mencionadas, y sus comentaristas, constituyen una de las fuentes de la renovada y profunda idea de Leibniz, pero junto a esto también hay que mencionar ciertos resultados matemáticos que estudiosos anteriores a Leibniz habían establecido, aunque más bien por medio de tanteos que por sistemática aplicación de principios.[8] Sin embargo, en mi opinión, hay además un tercer elemento relacionado con el origen de la teoría. En la disertación, Leibniz echa una breve pero acertada mirada retrospectiva hacia el pasado para identificar allí a los que de una u otra manera tocaron el punto de las variaciones. Esta "historia de la teoría de las variaciones", si puede llamarse así, constituye un recuento parcial, pero interesante, porque la documentación que posee la historia de la ciencia y filosofía occidental sobre este tema y sus aspectos relativos ha sido siempre escasa. Leibniz comienza este recuento con Aristóteles[9] quien, en *Metaphysica* 985 b. y ss., comenta la idea del origen de las cosas desde átomos, tal como se ve en la doctrina de Leucipo y Demócrito. Especialmente en *Met.* 985 b. 16-19, para explicar más claramente la doctrina atomista, Aristóteles recurre a una comparación que era un lugar común en la retórica de los atomistas:[10] que todas las palabras se forman a partir de unas pocas letras, así como todas las cosas a partir de los elementos primordiales o átomos. En este párrafo, Aristóteles explica que, en la doctrina atomista, la diferencia de los seres se explica por la diferencia que los átomos tienen entre sí por la figura, (*skhémati*, como las letras A y N), pero también por la posición, (*thései*, como las letras N y Z, pues según el lado por donde se observen, pueden transformarse una en otra). Además de figura y posición, sostiene allí Aristóteles, los átomos se diferencian por el orden, (*táxei*, por ejemplo, las sílabas AN y NA).[11] Después de esta cita, Leibniz pone en relación el poema de Lucrecio, *De rerum natura*, en especial el libro segundo, donde, ayudado de las palabras *complexión* y *variación de lugar* en paréntesis, hace su propia lectura de lo que el poeta romano dijo allí, convirtiéndolo en una clara fuente de la teoría de las variaciones.[12]

> Quin etiam refert nostris in versibus ipsis
> Cu quibus (complexiones) et quali sint ordine
> (variatio situs) quaeque locata
> Namque easdem coelum, mare, terras, flumina, Solem
> Significant: eadem fruges, arbusta, animantes:
> Si non omnia sint, at multo maxima pars est
> Consimilis; verum positura discrepant haec.
> Sic ipsis in rebus item jam materiai
> Intervalla, viae, connexus, pondera, plagae
> Concursus, motus, ordo, positura, figura
> Cum permutantur, mutari res quoque debent.

En su poema, dice J. Snyder, Lucrecio hace 5 veces una analogía entre su verso y la estructura atómica del universo, comparando los *primordia rerum*, o principios de las cosas, a las letras del alfabeto.[13] Por tanto, como M. Malamud observa, el verso de Lucrecio es un modelo microcósmico del universo atómico y su lenguaje refleja tan cercanamente como es posible las leyes que él ve operando en el mundo físico.[14] Leibniz intuye con acierto la similaridad de la doctrina atomista con la teoría de las variaciones,[15] y tampoco yerra cuando se refiere a la literatura latina en general, porque en realidad la mayoría de los poetas latinos, incluido Virgilio,[16] fueron aficionados a este juego de palabras y letras, y adeptos a varias clases de manipulaciones verbales.

Para Leibniz esta comparación entre letras y elementos primordiales de todas las cosas, comparación que, por lo demás, también atrajo la atención de Platón,[17] es de suma importancia para la presentación de su teoría de las variaciones como enraizada tanto en la tradición filosófica como en los desarrollos de la poesía latina. Con ello, Leibniz no pretende comentar el atomismo epicureano como Gassendi y otros en su tiempo lo hicieron,[18] sino mostrar que una intuitiva idea sobre variaciones (i.e. agrupación y disposición de elementos de un todo) estaba latente en la cultura grecolatina.

3. Constitución de la teoría de las variaciones

Para Leibniz, el lugar de la teoría de las variaciones es la matemática, en particular, la aritmética, pero ella posee un alcance metafísico evidente, ya que del modo más general ella es una teoría del todo y las partes,[19] y como tal pertenece a la metafísica.[20] El fundamento lógico de esta proyección metafísica es que, en cualquier todo, pueden encontrarse partes, ya sean reales o conceptuales.[21] El fundamento es evidente, pues no hay algo de lo cual no pueda encontrarse partes. Y si hay partes, entonces ella ya está constituida, porque, en efecto, éstas son diferentes o iguales. Si son diferentes, entonces pertenecen a diferentes especies, y como tales pueden ser agrupadas, (y aquí está el fundamento de las complexiones); o bien, éstas pueden ser iguales, entonces pertenecen a una misma especie, y como tales pueden diferir sólo en posición (*situs*) (y aquí está el fundamento de las variaciones de lugar).[22] Ahora bien, hay que hacer notar que, en el pensamiento del joven autor, la constitución de la teoría de las variaciones, como doctrina del todo y de las partes, coincide con la constitución científica de la lógica inventiva (*logica inventionis*). De acuerdo al texto, la *logica inventionis* tiene como objetivo general el hallar (*invenire*) relaciones de parte y todo en los entes. Pero como quedó establecido que estas partes pertenecen o a una misma especie o a especies diferentes, la lógica inventiva, en particular, se ocupa de hallar las especies y atributos de los entes, y de aquí que Leibniz le asigne el hallar las divisiones y las proposiciones, y aún, los predicados y sujetos ya sean universales, particulares o singulares. La lógica inventiva es la principal consecuencia de la teoría de las variaciones en la disertación de 1.666, y él la desarrollará con una orientación dominantemente matemática en los siguientes años. Sin embargo, esto no es así enteramente en este inicial desarrollo, y éste es uno de los aspectos destacables de esta obra. En el trasfondo de ella, más bien está la idea de que él ha puesto las bases científicas para constituir esta parte de la lógica por medio del desarrollo de la teoría de las variaciones, y por tanto, la lógica tradicional ha experimentado una extensión en relación a los límites que los desarrollos de Aristóteles habían implícitamente establecido.[23] Antes de tratar más de cerca el tema la constitución logico-metafísica de la teoría de las variaciones, conviene tratar su aspecto matemático.

3.1. Matemática de las variaciones

La matemática de esta teoría puede resumirse así: la complexiones pueden ser particulares o absolutas. Las particulares son los totales menores de un todo, determinados de acuerdo a algún número, el cual se llama exponente. Por su parte, las complexiones absolutas o *simpliciter* corresponden al conjunto total de las complexiones particulares, o sea, desde el punto de vista numérico, a la suma de todas las complexiones calculadas de acuerdo a todos los exponentes. Por ejemplo, sea el todo ABC. Serán sus complexiones particulares: 1º A, B, C. 2º AB, BC, AC. 3º ABC. Por su parte, será su complexión *simpliciter* el conjunto de todas que son, numéricamente, 7. Leibniz usa una notación muy especial, aunque no original, para expresar el exponente de las complexiones particulares. Así, en el ejemplo dado, a las complexiones de la 1º clase las llama *uniones*, porque su exponente es 1. A las de la 2º las llama *com2naciones*, o sea: AB, BC, AC. A las complexiones de la 3º, por último, *con3naciones*, porque su exponente es 3. Por tanto, en el mismo ejemplo, se ve que la complexión *simpliciter* es la suma de las 3 *uniones*, las 3 *com2naciones*, y la única *con3nación*.

El concepto leibniziano de complexión (*complexio*) corresponde a nuestro actual concepto matemático de *combinación*, cuyo número puede calcularse por la fórmula general, que hoy llamamos *coeficiente del binomio:* n!/r! (n-r)!, donde *n* es el número de objetos del todo y *r* el número de elementos que se toman para formar los totales menores. Para el caso de la complexión absoluta o *simpliciter*, su número puede calcularse cómodamente mediante la fórmula 2^n-1, donde *n* es, en este caso, el número de cosas que el todo contiene. Por ejemplo, en un todo de 4 elementos, la complexión absoluta o *simpliciter* será 15, esto es, $2^4-1=15$. Es decir, 4 con3naciones, más 6 com2naciones, más 1 con4nación, más 4 uniones simples. Es seguro, sin embargo, que Leibniz en esta obra no tiene ningún desarrollo algebraico del *coeficiente del binomio*, ni del concepto de *número factorial* n!, pero es obvio que las relaciones que encuentra en las tablas matemáticas construidas,[24] donde dispone tanto la complexiones como la variaciones de lugar, y desde donde formula la solución a los problemas propuestos, se encaminaba derechamente a estas fórmulas; la prueba está en la indicación de que el número de la complexión *simpliciter* coincide con la *progresión geométrica de base dos* menos una unidad. Según él, estas tablas indican el hecho (*to hóti*), y las fórmulas están casi patentes en la explicación de la razón de este hecho (*to dióti*).[25]

El segundo género distinguido es la variación de lugar o de orden, que corresponde a nuestro actual concepto matemático de *permutación*. La idea de ésta es el cambio de relación de posición de las partes de un todo. Si se busca la variación de orden de las partes con el todo, lo que se busca es un lugar absoluto. Si, por otra parte, se busca la variación de orden de las partes con las partes, lo que hacemos es buscar la variación de orden relativo o vecindad. Por tanto, la variación de orden o de lugar también tiene dos especies: la primera se llama *absoluta* o *por excelencia* (*kat' exokhên*); la segunda, *relativa* o *vecindad*. Ahora bien, se calcula cómodamente la variabilidad de la primera, si se multiplica en forma continua los factores de la serie natural del número de cosas del todo. Por ejemplo, sea el todo ABC. Contiene 3 cosas. Luego, 1*2*3=6, es la variabilidad de orden absoluto de un todo de 3 cosas. La variabilidad de orden relativo se calcula en relación a la anterior: es igual a la variación de orden absoluto dividida por el número de cosas del todo. En el ejemplo anterior, será 6/3=2. Según el autor, las variaciones de orden absoluto hay que imaginarlas dispuestas en una línea, mientras que las de orden relativo dispuestas en un círculo. Aquí se ve por qué la variabilidad del orden relativo es siempre menor que la del absoluto: porque, para aquélla el orden ABC es igual que el BCA y CAB, mientras que diferente que ACB, CBA y BAC, ya que se disponen las partes en una circunferencia, así:

A

C B

A partir del cálculo numérico de las variaciones de orden, Leibniz resuelve dos problemas generales consecuentes: el primero corresponde al Problema VI (calcular la variación de orden, siendo dado el número de cosas que variarán, si alguna o algunas de ellas se repiten), y el segundo correspondiente al Problema VII (dado el factor invariante, calcular las variaciones).[26]

3.2. Metafísica de las variaciones: el arte complicatorio de las ciencias

En cierto sentido el aspecto matemático parece predominar en la disertación de 1.666, pero Leibniz aquí no propone un criterio matemático de la verdad, digamos: "¿hay dudas?: ¡calculemos!".[27] Más bien, Leibniz diría que *sólo* cuando se *cuentan* las partes de un todo y se les asigna un número a las complexiones y a las variaciones de orden, la teoría se constituye en una aritmética.

Con todo, podría pensarse que si bien la distinción es suficiente, la teoría de las variaciones debe fundamentar la posibilidad de ejercer otro tipo de raciocinio que no sea contar. Y por tanto, en ella debería estar implícito el diseño, al menos, de un modelo o uso. Ahora bien, en la obra hay, aunque no bien clasificados por su autor, varios usos. Hay algunos generales y específicos de la teoría y de cada una de las partes constituivas de ésta (i.e. complexiones y variaciones), lo cual dificulta saber cuándo Leibniz intenta el uso que nos interesa, que es un modelo general de la teoría misma. En efecto, si se tratara de conocer los *usos específicos* de la sección dedicada a las complexiones, entonces, tanto como Leibniz lo hace, podemos libremente encontrar algún modelo que la satisfaga: estrategia, candados con claves, cromatología, etc.[28] O bien, si se quiere encontrar algún uso para la sección dedicada a las variaciones de lugar, entonces, encontrar las melodías posibles de un texto, puede ser uno muy interesante, pero es específico y aritmético.[29] O aún, si se tratara de hacer un uso general de esta doctrina, pero desde su aspecto aritmético, entonces el cálculo del número de los modos del silogismo categórico sería un gran e importante uso, pero no es lo que buscamos.[30]

El modelo general, no matemático, de la teoría misma está suficientemente desarrollado para la parte correspondiente a las complexiones y se lo nombra *arte complicatorio*; pero, el desarrollo de la parte correspondiente a las variaciones de lugar está nada más que vislumbrado, aunque, a mi modo de ver, con gran acierto, pues se suma a la unidad y armonía de la teoría.[31] En efecto, en un determinado momento de la obra,[32] Leibniz dice que puede "trazar los primeros lineamentos de un arte complicatorio". De acuerdo al texto, éste es el arte que permitirá concluir todas las cosas, cuando a la teoría de las complexiones se le agregue el análisis, el cual hará manifiesto desde dónde, y a partir de qué elementos todas las cosas deben ser concluidas.[33] Por tanto, arte complicatorio parece ser equivalente, en esta primera aproximación, a complexiones más análisis.[34] Sin embargo, aunque esta relación es *directa* no es *exclusiva*. En otras palabras, Leibniz hace notar que hay que dar cuenta también de los juicios singulares, y en general, de aquellos que se generan desde la experiencia. Empero, la unidad y la armonía de la teoría se muestra cuando el joven autor establece que son *las variaciones de lugar*, es decir, la otra parte de la teoría de las variaciones, las que se hacen cargo de las verdades singulares y juicios de existencia. Por tanto, Leibniz indica que todos aquellos juicios singulares, los históricos, las observaciones, y, en general, todos los juicios que dependen de la experiencia, serán ordenados definitivamente por el uso de las variaciones de lugar. Según se aprecia, esta parte de la teoría dará cuenta de la totalidad de las relaciones que los singulares guardan consigo mismos, relaciones de similitud y de diferencia.

El uso general de la teoría de las variaciones como teoría de las partes y el todo no puede ser sólo un uso matemático de la razón y, puesto que, al menos se refiere al ordenamiento formal de las divisiones (géneros y especies) y de las proposiciones, al menos es un uso metalógico de la razón. Pero dado que a Leibniz no le interesa solamente el aspecto formal de las ciencias sino sus verdades, el arte complicatorio es el arte complicatorio de las ciencias, es decir, es un uso metafísico de la razón. Para la constitución de este arte, el análisis juega un papel decisivo, ya que es él quien dará el aspecto verdadero, mientras que las complexiones y las variaciones de lugar simplemente harán un trabajo formal de organización. Por tanto, el análisis concede la materia de nuestros pensamientos y las variaciones se muestran como la síntesis o la forma de estos.[35]

La exposición detallada de la constitución de este arte ocuparía más espacio que el conveniente aquí,[36] pero en esencia consiste en ordenar los elementos primitivos y los derivados en clases consecutivas de manera que las clases posteriores sean una instancia de definición de las clases anteriores y de los términos primitivos. En mi opinión, otro gran acierto de esta obra de 1.666 es el descubrimiento de que en esta ordenación el número de la clase coincide con el número del exponente de la complexión. Veamos un ejemplo para aclarar más esto: sean los términos primitivos I. a, b, c. Habrá las siguientes clases: II. (1.) ab, (2.) bc, (3.) ac; por com2nación. III. (1.) abc; por con3nación. Como se ve, los elementos simples son uniones y están en la primera clase y, además, están siendo parte de las definiciones de los elementos de la segunda y del elemento de la tercera clase. Igualmente, en la segunda clase, los elementos son com2naciones y ellos están formando parte de la definición del elemento de la tercera clase.

Ahora bien, el arte complicatorio se completa por medio del establecimiento de un sistema de reglas de deducción o definición. No hay ninguno especial, pero Leibniz propone éste: usando especies de fracciones donde el numerador (o número superior) indica el número del término de la clase, y el denominador el número de la clase. Así, en el ejemplo propuesto, ab=1/2, es decir, el primer término de la segunda clase. También, abc=1/3, es decir, el primer término de la tercera clase. Para unir las clases, y formar las definiciones, Leibniz estipula el uso de artículos definidos que toma de la lengua griega, τω, τη, etc. Por medio del establecimiento de este sistema de deducción y definición, Leibniz está uniendo las dos partes de la lógica inventiva que mencionó anteriormente, a saber, la parte de las divisiones y la de las proposiciones, ya que los términos de una clase antecedente son como los géneros subalternos para los términos de la variación siguiente.[37]

El arte complicatorio de las ciencias es una lógica y una metafísica donde las verdades formales y materiales de la razón humana no sólo se relacionan en el contexto de su *corrección* sino en el contexto del descubrimiento (*invenire*). Por medio del arte complicatorio de las ciencias, todas las especies de un género y todos los géneros subalternos de una especie, y por tanto, todas las conclusiones de un determinado silogismo, pueden ser hallados. Igualmente, se pueden determinar todos los sujetos de un predicado y todos los predicados de un sujeto. Por tanto, el arte complicatorio de las ciencias permite a la razón humana un avance integral en el sentido de que hace manifiesto lo que se sabe y lo que se ignora. Éste es el uso metafísico de la teoría de las variaciones en la disertación de 1.666. Pero es un proyecto: para que se realize definitivamente aún valen las palabras que entonces el propio Leibniz dijo de otros:

> (...) que un hombre de genio más vasto penetre la profundidad de las cosas y complete lo que nosotros hemos preconcebido, de lo cual hemos trazado sus líneas generales, y hemos puesto entre las cosas esperadas, porque no hay que desesperar del destino de desarrollar las ciencias con prosperidad (...)".[38]

*Instituto de Filosofía
Pontificia Universidad Católica de Chile

Notas

1 El *Ars Combinatoria* de G.W. Leibniz referido aquí es la disertación doctoral presentada a la Facultad de Filosofía de la Universidad de Leipzig con el título *Dissertatio de Arte Combinatoria.* Fue presentada en 1.666, a los 20 años de su autor, y permaneció cerca de 300 años en latín. Existe una traducción completa al español (*Disertación acerca del arte combinatorio de G. W. Leibniz*, versión directa del latín, introducción y notas por Manuel A. Correia, Ed. Universidad Católica de Chile, 1992) y traducciones parciales al inglés, italiano y japonés. (Cf. Parkinson, G.H.R.: 1966, *Leibniz, Logical Papers*, Oxford University Press, pp. 1-11; Barone, Francesco: 1968, *Scritti di logica*, Bologna, Zemichelli, pp. 78-131; Vignato Rizzo, Mariarosa: *Leibniz, Scritti di logica*, Padova, Ed. R.A.D.A.R., pp. 40-79; Mugnai, Massimo: 1973, *Leibniz e la logica simbolica*, Firenze, Sansoni, pp. 28-34; Leibniz: *Opera Omnia* (japonés), Tokyo, Kousakusha, 1988, pp. 12-52; *Leibniz: Dal segno alle lingue*, Casale Monferato, 1990, in *Linguage, teoria e storia della teoria,* vol 4., pp. 76-92.) Por otro lado, hay que mencionar que los comentarios sobre esta obra son también escasos. (Cf. Michel Serres: 1968, *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*, Tomo II, 2º parte, cap. 1º, p. 409, Ed. Epimethée, P.U.F. Y también, Louis Couturat: 1985, *La logique de Leibniz d'après des documents inédits*, París, G. Olms Verlag, reimpresión, pp. VII-XII).

2 Esta variedad y extensión, en todo caso, es más constatable en los usos que hace de la teoría a un grupo considerable de aspectos de la vida, ya científicos (Geometría, Física, Silogística), ya técnicos (Arte de la guerra, Derecho), ya artísticos (Música, Poesía), ya prácticos (candados con clave, etc.). La parte de menor extensión es aquella que reserva para las Definiciones, los Teoremas y los Problemas de la teoría (o *doctrina*, como él la llama), pero indudablemente es la parte de la obra que fundamenta la anterior, ya que desde el punto de vista de su constitución lógica, no puede haber uso de una teoría sin definiciones ni teoremas.

3 A través de este artículo, la palabra *complexión*, ha sido largamente usada. La razón de esto se debe a la traducción de la palabra latina *complexio*, que Leibniz usa en la obra, por *complexión.* Por medio del uso de la palabra española *complexión* significo algo preciso, y equivalente a "conjunto organizable", o "compuesto", si es que todo conjunto es organizable. La reserva, sin embargo, que puede existir para el uso de la palabra *complexión*, como traducción de la mencionada, es que en español podría no significar lo mismo que Leibniz quiere decir con *complexio* o, al menos, que esta acepción no está documentada. La razón que me ha llevado a usarla, aún con la objeción que aquí expongo, se basa en la ausencia en español de *una* palabra que refiera lo mismo que Leibniz significa con *complexio,* pero además, por otro lado, el hecho que *complexión* en español *puede tener* el significado que Leibniz le da a

complexio en esta obra, tanto así que todas las acepciones documentadas implican la de *conjunto organizable.* Por ejemplo, en español se usa la palabra *complexión* para establecer que una persona tiene *buena complexión,* con lo cual se quiere decir que ella tiene una correcta o equilibrada interrelación entre sus órganos corpóreos, ya sean internos o externos.

4 No hay, sin embargo, alusión a términos primitivos ni axiomas. Más bien, después de asentar definiciones, Leibniz dice: "Tres son los asuntos que debemos esperar: Problemas, Teoremas y Usos; agregamos los usos en cada uno de los problemas, si vale la pena, y los teoremas. Además, agregamos la razón de la solución para ciertos problemas". Cf. *Disertación acerca del arte combinatorio de G. W. Leibniz*, p. 35. (De aquí en adelante citada por la abreviacion: *Dac.*).

5 Veamos un ejemplo. En el *Problema* I, §6, 1, Leibniz dice: "Si el exponente [de una complexión] es mayor que el número, la complexión es 0". Tal teorema puede ser demostrado desde las *Definiciones* asentadas, ya que es imposible que haya alguna complexión si hay que tomar -según el exponente- más cosas que las que hay en un número de cosas dado. Sin embargo, Leibniz ocupa un argumento que recurre a la verificación del hecho en la tabla adscrita para las complexiones. Cf. *Dac.*, p. 37.

6 En la traducción al español hemos preferido traducir la palabra latina *usus* por *uso,* no por *aplicación,* porque a lo largo de la disertación, Leibniz parece entender que el uso de un principio, o de un conjunto de principios es, primeramente, teórico.

7 Cf. *op. cit., Usos I y II,* §63, p. 63. La expresion literal "no hace mucho" debe significar antes de 1.666 (fecha en que Leibniz presentó la disertación). Ahora bien, Leibniz menciona el *Prefacio* de la obra de Bruno *De Specierum Scrutinio* la cual esta fechada en Praga el 10 de Junio de 1.558. (Cf. Giordano Bruno Nolano: *Opera Latina conscriptae,* vol. II, 2ª parte, 5, p. 333.) Parece imposible, sin embargo, que Bruno la haya llamado, como refiere Leibniz, *com2natoria,* pues aquí la única referencia literal es a la *divina combinatoria.* Por otro lado, en *De umbris idearum* (1.581), en *Ars memoriae* (1.582), y en *De compendiosa architectura et complemento Artis Lullii* (1.582), Bruno ya usa la palabra *combinatio.* (Cf. *De umbris idearum,* y *Ars memoriae*, edición crítica de Rita Sturlese, Firenze, 1991; *De compendiosa arch.* en *Opera Latina conscripta,* vol. II, p. 2, Neapoli, 1886). Por otro lado, es valioso notar aquí que tal como concibe Leibniz su teoría, el nombre *combinatoria* es sólo una sinécdoque, es decir, la tradición ha tomado la parte para llamar al todo. El todo es una teoría sobre las variaciones, la cual incluye complexiones y variaciones de lugar. En esta clasificación, la combinatoria no es sino una clase de complexión, a saber, la de exponente 2. Sin embargo, la combinación de dos elementos para formar grupos es la forma más intuitiva de agrupación o complexión, y de aquí que el nombre *combinatoria* se reconoció tempranamente y se hizo tradicional.

8 Cf *op. cit.*, p. 35: "Ignoramos quien haya bosquejado estas cosas primero [i.e. la solución a los 12 problemas planteados en la obra] Schwenter *Deliciae Physico-Mathematica*, I, 1. secc.1. prop. 32, dice que se ven en Jerónimo Cardano, Juan Buteone y Nicolás Tartaglia. Sin embargo, en la *Práctica Aritmética* de Cardano, que presentó en el año 1.539, nada encontramos. El que primero las propuso, poco tiempo atrás, fue Cristóforo Clavio en su *Com. Joh. Sacro Bosco Sphaeram,* editado en Roma el cuarto mes, en el año 1585, p. 33".

9 Las enumeraciones de las ediciones de Aristóteles que Leibniz usa son confusas, pero sin duda él se refiere a *Metaphysica*, 985 b. y ss.; y *De Generatione et Corruptione*, 314 a. y ss, 315 a. y ss.

10 Cf. Jane Snyder: 1980, *Puns and Poetry in Lucretius' "De Rerum Natura"* Amsterdam, cap. 2 (Ver también en: Martha A. Malamud: 1989, *A Poetics of Transformation*, Ithaca and London, Cornell University Press, p. 29).

11 Hay que considerar que la corriente atomista es muy viva en el tiempo de Leibniz y él mismo confiesa haber sentido inclinación por esta metafísica: "Tous ceux qui sont pour le Vuide, se laissent plus mener par l'imagination que par la raison. Quand j'étois jeune garcon, je donnay aussi dans la Vuide et dans les Atomes; mais la raison me

ramena." (Cf. *Die philosophischen Schriften von G. W. Leibniz, Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, 1716, VII, p. 377, Ed. Gerhardt); de aquí, la doctrina atomista podría ser el trasfondo de la teoría que Leibniz quiere constituir, pero el objetivo de su disertación y la esencia de su teoría están lejos de establecer alguna relación en este sentido. Su posición más bien se asemeja a esa de L. Wittgenstein en el *Tractatus* sobre los objetos primitivos. En efecto, en *Dac., Usos I & II*, §34, Leibniz habla de la fructífera unión que puede tener la geometría con la teoría de las variaciones y dice "(...) (si es cierto que las cosas grandes son compuestas de pequeñas, ya sean los términos, átomos o moléculas), ésta [i.e. la unión de ambas] es el único camino para penetrar los secretos de la naturaleza, ya que en este punto alguien dice que conoce más perfectamente una cosa cuando percibe más partes en ella, y partes de las partes, y figuras y posiciones de éstas".

12 La cita de Leibniz es imprecisa y no menciona edición, pero sin duda los versos son 1013-1022. En la traducción de E. Valentí, la lectura de Leibniz queda muy clara: "También en nuestros versos es muy importante cómo cada letra se combina con otras y en qué orden se disponen; pues unas mismas designan el cielo, el mar, las tierras, los ríos, el sol, unas mismas las mieses, árboles, animales; aunque no todas, la gran mayoría son semejantes; mas los vocablos discrepan por su disposición. Así en las cosas mismas, cuando se alteran los concursos, movimientos, orden, posiciones y figuras de los átomos, deben aquéllas también alterarse." Cf. T. Lucrecio Caro: *De la Naturaleza,* Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1.983. (El texto es establecido por E. Valentí con dos modificaciones de puntuación sobre el de C. Bailey, Oxford Univ. Press, 1947.)

13 Ver en especial 1. 814-829; 1. 907-913.

14 Cf. Martha Malamud, *op. cit.*, p. 31. En su opinión, poetas más tardíos, como Ovidio y Estacio, son igualmente adeptos a estas técnicas verbales, pero en Ausonio y Optaciano esta inclinación es evidente. El caso de Optaciano es, sin duda, el más notable, puesto que, como Malamud nota, "en sus poemas las palabras y sus significados son enteramente subordinados a sus otros objetivos, y los poemas, como poemas, son prácticamente ilegibles" (*op. cit.*, pp. 39). En efecto, su principal objetivo parece ser no la poesía, sino juegos métricos, versos que dibujan figuras, palíndromos, acrósticos, etc. Leibniz consigna un verso en hexámetro, que Optaciano dedicó al emperador Constantino (cf. *Dac.*, pp. 94-95), porque, precisamente, las técnicas verbales en su obra son notorias. El caso de Ausonio resulta menos manifiesto, pero de acuerdo con Malamud en la introducción de su *Cento Nuptialis* hay una comparación de su poema (conocido posteriormente como *Ostomachia)* con un puzzle, y la idea de muchas formas que llegan a ser cosas determinadas por combinación está también presente.

15 La relación de Epicuro con los poetas latinos, en especial con Lucrecio, es significativa y seguramente este hecho lleva a Leibniz a la consideración de un pasaje de Epicuro citado por Lactancio, en el libro 3, cap. 49, del *De Divina Institutione*: "Con variado orden, dice Epicuro, y posición, los átomos así como las letras, aunque sean pocas, colocadas de un modo variado hacen innumerables palabras...". Cf. *Dac., Problema* IV, §17.

16 "Vergil is extremely fond of puns and etymologies, particularly of proper names (...) wordplays abound in Vergil". No podemos entrar en detalles aquí, pero ella cita *La Eneida* 10, 390-396. y dice: "in the passage, the words suggesting doubleness either in their meaning or in letter combinations within the words are: *gemini; dis* in *ceciDIStis, inDIScreta,* and *DIScrimina; simillime; error; bis* in *voBIS;* and *semi* in *SEMIanimesque."* Cf. M. Malamud, *op cit.,* pp. 31-2.

17 Cf. Platón: *Teeteto* 202d.1-203a.8. La discusión que sigue en el diálogo (203a.9 y ss.) es, en mi opinión, el primer planteamiento de la problemática de una teoría sobre el todo y las partes. Y por tanto, es extraño que Leibniz no haga cita de estos pasajes en ningún momento de la disertación, ni que nombre a Platón.

18 En *Dac., Probl.* IV, §17, Leibniz cita a Gassendi como un autor moderno que ha dedicado comentarios al atomismo epicureano; aquí nombra el opúsculo *Diogenis Laertii Liber*

Decimus: De vita, moribus, placitisque Epicuri. Leibniz cita una edición de 1.549, pero la obra consta también en el quinto tomo de su *Opera Omnia* editada en Lyon, en 1.658, en 6 vols., (cf. Petrus Gassendi: *Opera Omnia,* Stugttgart-Bad Cannstatt, Friedrich Frommann Verlag, 1964.

19 Cf. *Dac., Con Dios !,* §9.

20 Leibniz en esta disertación todavía no posee especial connotación para la palabra "metafísica"; más bien, ésta significa para él el más alto saber humano y su objeto es el ente, así como sus afecciones. Este es, en mi opinión, uno de los aciertos de la disertación de 1.666: dar las bases para ampliar la metafísica clásica griega basada en la consideración del ente en cuanto ente. Además, yo veo aquí una gran similitud entre esta proyección teórica y los últimos intentos de Platón y la Academia por constituir o llegar a una metafísica a partir del método dialéctico, tal como se aprecia en la perspectiva de los diálogos *Teeteto, Sofista* y especialmente *Filebo* (ver también: *Dac.,* Introducción, p. 17). Si esto es así, la proyección metafísica de la teoría de las variaciones se dirige hacia una consideración del ente, no en cuanto ente, sino en cuanto relación. De aquí puede surgir la idea de que la teoría de las variaciones es una metafísica de la relación, o en particular, de las variaciones que se establecen entre los entes y/o sus partes.

21 Leibniz tiene establecido implícitamente también otro argumento: puesto que la cantidad se define como el número de las partes, y la metafísica estudia la cantidad, se sigue que la doctrina de las variaciones, en cuanto es una doctrina del todo y de las partes, pertenece a la metafísica. Cf. *Dac., Con Dios!,* §5 y ss.

22 Por lo demás, el mismo hecho de que cualquier ente tenga partes hace de éste una complexión, ya que ésta se define como la unión de un todo mayor con uno menor (cf. *Dac.*, p. 34, Def. 9), lo cual es análogo a que ningún ente es vacío. La única condición que se requiere para la existencia de una complexión es que sus partes sean totales menores iguales, pero esta condición se da, por lo menos, cuando se consideran partes unitarias o una parte unitaria. Siendo esto así, está implícito en la lógica del texto que cualquier ente es una complexión.

23 En el texto no hay un tratamiento directo de la *logica inventionis,* pero ciertas breves notas pueden darnos una idea más completa. En la presentación de la disertación (Cf. *Dac.*, p. 25.), Leibniz establece que su intención es "divulgar nuevas simientes del arte de razonar (*ars meditandi*), o sea, -aclara- de la lógica inventiva. Ver además *Dac., Usos* I & II, §10. Por otro lado, en la *Correspondencia* de 1.677-1.702 (*Leibniz gegen Descartes und der Cartesianismus*, vol. 4, p. 292, Gerhardt Ed.) encontramos la siguiente confesión: "car j'ay reconnu que la vraye Metaphysique n'est guere differente de la vraye Logique, c'est a dire de l'art d'inventer en general". Y en *Project et Essays pour arriver a quelque certitude* ..., de 1.685 (cf. Louis Couturat: *Opuscules et Fragmentes inédits*, Phil. VI, 12, e, 9-13) dice más decididamente: "J'ay même trouvé une chose estonnante, c'est qu'on peut representer par les Nombres toutes sortes de verités et consequences. Il y a plus de 20 ans que je [me fis un project admirable] trouva la demonstration de cette importante connoissance, et que je m' avisa d'une methode qui nous mene infalliblement a l'analyse generale des connoisances humaines". Ver también: *Scientia Generalis Characteristica* (1.679 ?), vol. VII, p. 25, l. 18 y ss., Gerhardt Ed.

24 En especial la tabla *aleph* (o de las complexiones) y la *heth* (o de las variaciones de lugar). Cf. *Dac.*, pp. 37 y 84 respectivamente.

25 Cf. *Dac., Problema* I, §6.

26 El Problema VI se calcula fácilmente, pero el VII supone una larga clasificación de tipos de factores invariantes de la variaciones, y hay singulares resultados para cada tipo. El primero, así: se enumeran las cosas simples del todo, y se toman por una las que se repiten. En seguida, se multiplican por el número de la variación de orden absoluto de este mismo número. Por ejemplo, sea el todo: a, b, c, c, d. Son 4 cosas (pues la *c* que se repite se toma por una). Luego, 4*(1*2*3*4)=96. El Problema VII supone, en primer lugar, la definición del factor invariante de una variación (*caput variationis*).

Como la traducción que hemos adoptado lo indica, se trata de un elemento de los totales menores de una variación que se mantiene fijo mientras los otros varían (por complexión o por lugar); Leibniz lo define como la posición de las partes fijas (*positio certarum partium*). Ahora bien, los tipos de factores invariantes dependen de la cantidad de cosas que contienen, y de si éstas son de la misma clase que las cosas que están entre las que han de variar. Por tanto, si se quieren encontrar las variaciones a partir de los factores invariantes, hay que buscar tantas soluciones como tipos de factores invariantes haya. Este es *monádico* si contiene una y sólo una cosa. Puede también contener una, pero ésta puede ser de la misma clase que una o más de las cosas que han de variar, aspecto que lo caracteriza como distinto al anterior, y requiere otra solución. Por otra parte, puede contener muchas cosas dentro de sí. Pero, en este caso, puede haber alguna (o más) de éstas que sea de la misma clase que las cosas que han de variar, o sea, exteriores; pero también puede ser alguna (o más) de las interiores al factor, de la misma clase con las propias interiores y las exteriores. Ahora bien, en todos los casos, la regla general de estas soluciones es la *ley del producto.*

27 Tal expresión es genuina, pero no aparece en la disertación de 1.666. Yo la encuentro por primera vez en 1.677 en *Prefacio a la Ciencia General* (cf. Louis Couturat: *Opuscules et Fragmentes inédits de Leibniz,* Phil., VI, II, a, p. 153, Gerhardt Ed.). En efecto, "Et si quelqu'un douboit de ce que j'aurois avancé, je luy diroi: contons, Monsieur, et ainsi prenant la plume et l'encre, nous sortirions bientost d'affaire."

28 Cf. *Dac., Usos I y II,* §92, §96, §97, respectivamente.

29 Cf. *op. cit., Problema VII,* §3.

30 Cf. *op. cit., Usos I y II,* §17 al §33.

31 Cf. *Dac., Usos I & II,* §83-§85. Ver también: Correia, M.A.: 1994, 'De Arte Combinatoria: Unity and Harmony in the Doctrine of the Whole and of the Parts', in *VI. Internationaliter Leibniz-Kongreß*, Vorträge I. Teil, 143-151.

32 Cf. *Dac., Usos I y II,* §63.

33 Ibid., §64.

34 Hay que notar que, en rigor, el arte complicatorio de las ciencias tiene directa relación con los juicios deductivos, es decir, con aquellas verdades que son necesarias, y que pueden deducirse desde principios o teoremas. De hecho, el autor, cuando comienza un ejemplo de complicatoria científica, dice, de paso, que con este mismo método "hubiese sido posible exponer todas las definiciones desde los *Elementos* de Euclides, si hubiera quedado tiempo" (Cf. *Dac., Usos I & II,* §69). La razón fundamental de este hecho radica, pues, en que los *Elementos* es un texto deductivo, con axiomas, definiciones y teoremas. En *Usos I & II,* §85, dice en este mismo sentido: "Hay que tener en cuenta que todo este arte complicatorio está directamente ligado a los teoremas, o sea, a las proposiciones que son de verdad eterna, o sea, aquellas que no son del arbitrio de DIOS, sino que constan en la naturaleza suya misma". Estas frases han hecho pensar a algunos comentaristas que Leibniz en la disertación de 1.666 excluye las verdades singulares de su proyecto combinatorio (por ejemplo, Hide Ishiguro: 1990, *Leibniz's Philosophy of Logic and Language*, Cambridge University Press, 2nd Ed., pp. 58-60). Sin embargo, como explico más adelante, Leibniz reserva las variaciones de lugar para las verdades de la experiencia.

35 "Hay que usar el Análisis para que quede manifiesto a partir de qué elementos todas las cosas pueden ser concluidas y para que se constituyan los predicamentos y algo así como la materia de este arte". *Dac., Usos I y II,* §64.

36 Para este detalle ver *Dac., Usos I y II,* §64-71, y las notas 68, 71 y 72 especialmente.

37 Cf. *Dac., Usos I y II,* §69.

38 Cf. *Dac., Usos I & II,* §62.

BIBLIOGRAFIA

Bruno, G.: 'De Specierum Scrutinio', in *Opera Latina conscripta*, vol. II, 2º parte, 5, p. 333.

--: 1991, *De Umbris Idearum*, Edizione Storico-Critica, a cura di Rita Sturlese, Firenze, L.S. Olschki (Ed.).

Correia, M.A.: 1992, *Disertación acerca del arte combinatorio, de G. W. Leibniz.* Versión directa del latín, introducción y notas. Ed. Universidad Católica de Chile.

--: 1994, 'De Arte Combinatoria: Unity and Harmony in the Doctrine of the Whole and of the Parts', in *VI. Internationaliter Leibniz-Kongreß*, Vorträge I. Teil, 143-151.

Couturat, L.: 1985, *La logique de Leibniz d'après des documents inédits*, París, G. Olms Verlag, reimpresión, pp. VII-XII.

Gassendi, P.: 1964, *Opera Omnia*, Stugttgart-Bad Cannstatt, Friedrich Frommann Verlag.

Ishiguro, H.: 1990, *Leibniz's Philosophy of Logic and Language*, Cambridge University Press, 2nd Ed.

Leibniz, G.W.: *Dissertatio de Arte Combinatoria*. Edición de C.J. Gerhardt, *Die Philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz*, 4to. vol., pp. 27-102, Georg Olms Hildesheim, 1960.

--: *Die philosophischen Schriften von G.W. Leibniz, Streitschriften zwischen Leibniz und Clarke*, 1716, VII, p. 377, Ed. Gerhardt.

--: *Leibniz gegen Descartes und der Cartesianismus* (1.677-1.702), vol. 4, p. 292, Gerhardt Ed.

--: *Prefacio a la Ciencia General* (1677), in Louis Couturat: *Opuscules et Fragmentes inédits de Leibniz*, Phil., VI, II, a, p. 153, Gerhardt Ed.

--: *Project et Essays pour arriver a quelque certitude...* (1685); in Louis Couturat: *Opuscules et Fragmentes inédits*, Phil., VI, 12, e, 9-13, Gerhardt Ed.

--: *Scientia Generalis Characteristica* (1679 ?), vol. VII, p. 25, I. 18 y ss., Gerhardt Ed.

Lucrecio, T.C.: 1983, *De la Naturaleza*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Malamud, M.: 1989, *A Poetics of Transformation*, Ithaca and London, Cornell University Press.

Serres, M.: 1968, *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*, Tomo II, 2º parte, cap. 1º, p. 409, Ed. Epimethée, P.U.F.

Snyder, J.: 1980, *Puns and Poetry in Lucretius' "De Rerum Natura"*, Amsterdam.