

Jean Paul Benzécri

**Cualidad y Cantidad en la
tradicón de los filósofos y en
Análisis de Datos**

Les Cahiers de l'Analyse des Données
Vol. XIII- 1988- n^o1 - pp. 131-152

Artículo digitalizado del original enviado por el autor y
publicado en edición limitada por IRICE, 1993, pp.24

CUALIDAD Y CANTIDAD EN LA TRADICIÓN DE LOS FILÓSOFOS Y EN ANÁLISIS DE DATOS

[QUAL. QUANT.]

J.-P. BENZÉCRI

traducido por NORA MOSCOLONI DE KOLODZIEJ

Se encontrará en el presente artículo, la redacción de una conferencia realizada en la Universidad de Lieja donde el autor se vio beneficiado de la amable acogida del Profesor Étienne ÉVRARD y de sus colegas. Quedará por publicar una segunda parte, consagrada a los principios del código de datos y de la construcción de las tablas analizadas.

Se observa a menudo oponer el análisis factorial, considerado como *descriptivo y cualitativo*, a los métodos dichos *cuantitativos* como la regresión, el análisis de la variancia o la modelización. En el dominio mismo del análisis factorial, se dirá que el análisis de correspondencias es *cualitativo*, mientras que el análisis en componentes principales es *cuantitativo*; o más aún que el análisis de una tabla de correspondencias constituida por medidas brutas, (ej.: las longitudes medidas sobre un cráneo), es *cuantitativo*, mientras que el análisis de una tabla recodificada en $(0,1)$, por agrupamiento de los valores de cada variable en clases, es *cualitativo*. Se sobreentiende generalmente que lo *cuantitativo* arrastra, en principio, lo *cualitativo*, a lo cual no se recurrirá más que por falta de otra cosa, como en el peor de los casos.

Se responde directamente a esas críticas considerando, en los casos precisos, bajo qué forma se obtuvieron los resultados más pertinentes y por cuáles vías. Mientras tanto, parece útil detenerse en los mismos términos de *cualidad y cantidad*. ¿Es que no hemos llamado nosotros mismos *cuantitativa* a una variable cuyos valores son números reales cualesquiera, (eventualmente contenidos en un intervalo); mientras que será dicha *cualitativa* a una variable que no toma sus valores más que en un conjunto finito de modalidades? Ahora bien, oponer *cantidad* a *cualidad* como *continuo* a *discreto*, (o *discontinuo*) es un abuso de lenguaje propio de los estadísticos; los cuales no tratan jamás directamente los objetos con sus cualidades, sino las descripciones matemáticas, que no son más que cantidades diversas en cuanto a su forma; asimismo ellos

traponen en el dominio de las cantidades la distinción exterior entre cualidad y cantidad...

Antes de exponer lo que son, según nosotros, en análisis de datos, las relaciones entre *cualidad* y *cantidad*, o entre *discontinuo* y *continuo*, seguiremos en distintos pensadores las vicisitudes de las palabras; sin pretender hacer una historia filosófica exhaustiva; pero citando textos que aportan, bajo una forma neta, concepciones contradictorias, todas presentes, de manera confusa, en el uso de los estadísticos de hoy.

1 Cualidad y cantidad en el pensamiento filosófico

Si bien los autores que citaremos difieren mucho en cuanto a su concepción de la cualidad y de la cantidad, todos se ubican más o menos directamente en una tradición filosófica que se remonta a la Grecia antigua y, más particularmente, a Aristóteles: es entonces por ello, a quien dieron los árabes el título de primer maestro, *المعلم الاول*, que comenzará nuestra exposición en (§1.1).

Antes de eso, tendremos que averiguar si todos los autores de diversas lenguas emplean efectivamente las mismas palabras, aunque por ventura cambien sus sentidos.

1.0 Etimología de los términos de cualidad y cantidad

El *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, de A. Lalande, da estos terminos en varias lenguas:

Cualidad* (Qualité): *Grec.* Πορότης; *Lat.* Qualitas; *Deutsch* Qualität (Beschaffenheit, Eigenschaft); *Engl.* Quality; *Ital.* Qualità.

Cantidad (Quantité): *Deutsch* Quantität (en el sentido [Matemático Físico] Menge); *Engl.* Quantity; *Ital.* Quantità;... responde a la pregunta πόσον o quantum [cuanto].

Chantraine, (en *Dict. étym. de la langue grecque*), afirma que πορότης es creada por Platón (Tht 182); mientras que para ποσότης el nota solamente: (Aristóteles, etc...).

Parece que, al igual que en francés, las mismas palabras, apenas modificadas, se encuentran no solamente en las lenguas romanas, (Italiano, Español, Portugués, Catalán,...), sino también en Inglés y en Alemán (aunque

(*) N. del T.: En español, existe para *qualité* otro vocablo de uso corriente: *calidad*, que se usa en oposición a *cantidad*. En este texto, se prefirió traducir por *cualidad*, dada su especificidad en filosofía.

sea con otros términos, tales como Eigenschaft - propiedad - al lado de *qualität*, etc...). En realidad, estos términos vienen del latín escolástico *qualitas*, *quantitas*, y los diccionarios etimológicos (el de O. Bloch y de W. von Wartburg; o el de A. Dauzat) precisan que ellos entran en el francés en el siglo XII.

En latín, *qualitas* es uno de los neologismos que Cicerón forjó para traducir las doctrinas de los Griegos. Aquí está el acta de nacimiento (cf. C., *Academica*; citado, ej., por O. B. y W. v. W.):

“*Qualitates igitur appellavi quas ποιοτήτας Græci vocant; quod ipsum apud Græcos non est vulgi verbum, sed philosophorum*”.

“He llamado *qualitas* (en plural en el latín) lo que los Griegos llamaron ποιοτήτης; siendo esta misma palabra, entre ellos, no del vulgar sino de los filósofos”.

Qualitas es lo que en etimología se llama un calco: lo mismo que ποιοτήτης deriva de ποιόν, *qualitas* deriva de *quale*; ποιόν y *quale* significan “de qué manera”. Ahora bien mientras que las lenguas de la Europa occidental, (latina o germánica) han pedido prestado el calco de Cicerón, los árabes y los rusos han formado su propio calco sobre el mismo modelo:

качество de как ; كَيْفِيَّة de كيف (al lado de كَيْفِيَّة encontramos también en árabe صفة, como en alemán se tiene *Eigenschaft* al lado de *Qualität*).

La historia de *quantitas* es del todo análoga a la de *qualitas*: salvo que *quantitas* nace en la época imperial, o sea más tarde que *qualitas*. Se trata todavía de un calco, rehecho en muchas lenguas:

πόσον, quantum, коликий, كم, “cuánto”, “en qué cantidad”,

dando: ποσότης, quantitas, количество, كمية .

Así, todo se remonta a una fuente única: la fuente griega, siguiendo un modelo único, inaugurado por los latinos.

Notemos todavía que Aristóteles, al lado de las derivadas ποιοτήτης y ποσότης, usa las palabras interrogativas mismas ποιόν y πόσον, dando a éstas valor de nombre; (como si en español dijéramos “el cómo” o “el cuánto” por cualidad y cantidad). Al contrario ciertos modernos, por ejemplo los autores

soviéticos, (cf. §1.5), usan casi exclusivamente las derivadas de nombres ya derivados:

qualitativo, (качественное);

cuantitativo, (количественное);

es la inflación de los sufijos!

1.1 Cantidad y cualidad en Aristóteles

A diferencia de ciertos contemporáneos nuestros, Aristóteles aprecia el uso común de las palabras; confía en la realidad de su contenido, aplicándose, sin embargo, a describir el sistema para normalizar su uso en filosofía. Dos tratados elementales de Aristóteles están consagrados a explicar una lista de palabras: 10 palabras en el tratado de las *Categorías*; 30 palabras en el libro Δ , (es decir, el cuarto), de la *Metafísica*. Cantidad y cualidad figuran en una y otra lista. A continuación se citan extractos de los artículos de Aristóteles, (aprovechándonos de las traducciones de J. Tricot, editadas por J. Vrin). Primeramente, “cantidad”, en las *Categorías*:

La cantidad es a veces discreta, a veces continua. Además, la cantidad está constituida ya sea de partes que tienen entre ellas una posición de una con respecto a la otra, ya sea de partes que no tienen una posición de una con respecto a la otra. Ejemplos de cantidad discreta: el número y el discurso ($\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$); de cantidad continua: la línea, la superficie, el sólido, y además, el tiempo y el lugar.

De la exposición que sigue, retendremos un punto que Aristóteles mismo subraya:

...lo que más que todo es el carácter propio de la cantidad, es que se le puede atribuir lo igual y lo desigual.

En el libro Δ se lee:

Cantidad se dice de lo que es divisible en dos o muchos integrantes, donde cada uno es, por naturaleza, una cosa única e indivisible. Una multiplicidad es una cantidad si ella es numerable, una magnitud si ella es medible. Se llama multiplicidad a lo que es en potencia divisible en partes no continuas, y magnitud, a lo que es divisible en partes continuas.

Según los comentaristas, citados por J. Tricot, Aristóteles opone aquí la divisibilidad de la cantidad a la descomposición de una mezcla en sus constituyentes.

Cualidad aparece, según Aristóteles, como un término polisémico: resulta que las definiciones que él da son enumeraciones de sentidos de los cuales se esfuerza en hacer la síntesis. Primeramente en las *Categorías*:

Llamo cualidad a eso en virtud de lo cual se dice que uno sea tal. Pero la cualidad cuenta entre los términos que se toman en muchos sentidos.

Una primera especie de cualidad puede ser llamada estado o disposición...

Otro género de cualidad es aquélla según la cual hablamos de buenos luchadores o de buenos corredores, de gente con buena salud o de enfermos, en una palabra de todo lo que es dicho según una aptitud o una inaptitud natural...

Un tercer género de cualidades está formado por las cualidades afectivas y las impresiones. Tales son por ejemplo la dulzura, la amargura, la acritud...

Cualidades afectivas no quiere decir que las cosas que reciben estas determinaciones son ellas mismas afectadas de una cierta forma: no es porque la miel sufre alguna modificación por lo que se le llama dulce... En realidad es porque cada una... es apta para producir una modificación en las sensaciones, por lo que se llaman a estas cualidades, cualidades afectivas.

Es importante hacer notar aquí que Arisróteles, quien no cita más que en tercer lugar las cualidades sensibles, ve en ellas un efecto de las propiedades de los cuerpos más bien que una propiedad; y es por ello que las llama *cualidades afectivas*. El pone no obstante a parte los

...cambios de color (que) sobrevienen en razón de una impresión...

Un cuarto tipo de cualidad comprende la figura o la forma... y además la rectitud o la curvatura... Lo raro y lo denso, lo rugoso y lo pulido significan en apariencia una cosa de tal cualidad; si embargo... es más bien una cierta posición de las partes que cada una (de estas determinaciones) parece expresar.

Aquí, parece que la cualidad se remite a la cantidad, como se verá en el libro Δ . Arisróteles concluye entonces prudentemente su inventario:

Sin duda se podrán descubrir todavía otros modos de la cualidad; al menos los modos que se han citado son los principales y los más frecuentes.

Y, lo mismo que Arisróteles ha hecho con lo igual y lo desigual como propio de la cantidad, afirma:

...semejante o disímil se dice únicamente de las cualidades.

Pasemos al libro Δ de la metafísica:

La cualidad se dice, en un primer sentido, de la diferencia de la sustancia: por ejemplo, el hombre es un animal de una cierta cualidad porque es bípedo... En otro sentido, la cualidad se dice de cosas matemáticas inmóviles: en el sentido en el cual los números tienen una cierta cualidad (como ser el producto de dos o de tres números).

Se podrá, sin duda, llevar los diferentes sentidos de la cualidad a dos principales, de los cuales uno es el sentido fundamental. La cualidad primera, en efecto, es la diferencia ($\delta\iota\alpha\phi\omega\rho\acute{\alpha}$) de la substancia, y la cualidad en los números es una variedad de ella, ya que es una diferencia de substancias, pero de substancias o bien no móviles, o bien no tomadas en tanto que móviles ($\kappa\iota\nu\acute{o}\upsilon\mu\epsilon\nu\alpha$). El segundo sentido abarca las diferencias entre seres móviles en tanto que móviles, y las diferencias de los movimientos ($\kappa\iota\nu\acute{\eta}\sigma\epsilon\omega\nu$)...

Bajo los términos de movimiento y de móvil, un lector contemporáneo imagina espontáneamente un modelo mecánico, cinemático en nuestro sentido del término. No apuntó a tal la intención de Aristóteles quien, por movimiento, entiende toda suerte de cambios. Para no prestarse a contrasentidos y ser comprendidos (si no precisos), se podría traducir “permanente” en lugar de “no móvil”; y “cambiante” en lugar de “móvil”.

De las especulaciones de Aristóteles sobre la cualidad entendida como “abarcando las diferencias de los seres móviles en tanto que móviles” nació el “*Tractatus de configurationibus qualitatum et motuum*” de Nicolás de Oresme (cf. *infra* §1.3); y, de este tratado y otros semejantes, la mecánica de Galileo y de Newton.

Por otra parte, considerando “la cualidad en los números” como “una variedad” de “la diferencia de la substancia”, Aristóteles anuncia a Descartes (cf. *infra*, §1.2). Pero Aristóteles se guarda de asimilar la substancia a la extensión. Escribe en efecto en el libro II de su Física (col. 193b de la edición de Becker; recurrimos a la traducción de H. Carteron, publicada bajo el auspicio de la Asociación Guillaume Budé; Paris, Les Belles Lettres):

Conviene examinar por qué el matemático se distingue del físico; en efecto, pertenecen a los cuerpos físicos las superficies, los sólidos, la magnitudes y los puntos que son el objeto de estudios matemáticos... Lo que hay que decir es entonces que estos atributos son también el objeto de las especulaciones del matemático, pero no en tanto que son cada uno el límite de un cuerpo natural; y si él estudia los atributos, no es tanto que ellos son atributos de tales substancias.

El término de substancia ($\sigma\upsilon\sigma\acute{\iota}\alpha$) ha dividido a los filósofos. Para algunos, no es más que una palabra vacía, inútil y, por lo tanto, perjudicial. Para otros, (como Trendel, citado por J. Tricot), las categorías de Aristóteles son una nomenclatura gramatical: $\sigma\upsilon\sigma\acute{\iota}\alpha$ (substancia) es el sustantivo (nombre); $\pi\omicron\tau\iota\omega\nu$ (cualidad) es el adjetivo; $\pi\acute{o}\sigma\omicron\nu$ (la cantidad) es el número (cardinal)... Según nosotros, hay que distinguir la cosa que es (substancia) del orden (o estructura) de la cosa tal como se puede, en parte, conocerlo y pensarlo. Sin embargo, en el curso de los siglos, varios autores parecen haber asimilado la substancia material a lo que es sensible para oponerla a la estructura, que es

inteligible. Por cierto, Aristóteles ha escrito, (en el libro Z de la metafísica, col. 1036a en Becker):

La materia es, o sensible o inteligible: la materia sensible, es ésa que es por ejemplo, el bronce, la madera, o toda materia susceptible de cambio (κίνητη); la materia inteligible es ésa que está presente en los seres sensibles, pero tomados no en tanto que sensibles, los seres matemáticos por ejemplo.

Pero hay que guardarse de tomar “materia sensible” por algo más que una indicación concisa sobre las cosas tales como ellas son en ellas mismas con su consistencia, (por oposición a lo que se concibe): ahora bien, hemos visto el valor solamente relativo que Aristóteles atribuye a las cualidades sensibles (el dulce, etc...). Aquí, respondiendo a la tesis platónica según la cual la forma subsiste por ella misma separada del objeto material, Aristóteles sostiene su concepción hilomórfica: una materia (ύλη) que recibe el ser de una forma (μορφή); la cual no subsiste realmente más que unida a la materia. ¿Comprender como Aristóteles las tres palabras de substancia, cualidad y cantidad, no es comprender toda su filosofía?

Diremos que Aristóteles distingue la substancia de la cualidad; pero, sin asimilar ésta a la cantidad, ha visto en la descripción matemática un modelo de lo que puede ser recogido por el espíritu. Aún si esta descripción, contemplada por los pitagóricos y por Platón, no anula, entre cualidad y cantidad, una distinción que se ha reencontrado en el seno mismo de las matemáticas, puede ofrecer la ocasión de pretender reducir a los números toda realidad sensible.

De la herencia doctrinal de Aristóteles, varios doctos, en el curso de los siglos, han hecho fructificar grandemente varias partes; sin respeto a la armonía del todo.

Los comentadores de Aristóteles

1.2.1 El aristotelismo

Según una visión simplista de la Historia, el aristotelismo ha reinado en forma exclusiva desde el Medio-Oriente al Occidente desde los tiempos de su fundador hasta el nacimiento de la ciencia moderna. En verdad, no sucedió así. En el Imperio Romano, si dejamos de lado las doctrinas religiosas o morales, (estoicismo, epicureísmo...) la filosofía más enseñada es el neoplatonismo; y se deben a algunos maestros de esta escuela de visiones eclécticas, (por ej. a Ammonio, que enseña en Alejandría en el siglo V° de nuestra era), excelentes comentarios de las obras de Aristóteles.

Es solamente en el mundo árabe, a partir del siglo IX° de la era cristiana, que el aristotelismo toma, en la síntesis de la herencia antigua un rol preponderante. La Mitología pagana, omnipresente en la época de la tragedia griega, y a menudo citada por Platón, no fue traducida en la lengua del Islam. Al

lado de otras doctrinas teológicas, se elabora un monoteísmo aristotélico. Finalmente, con Averroes, (Ibn Rochd: ابن رشد, un andaluz que enseñó en Marruecos), la devoción por Aristóteles estuvo en su cenit: jamás, ni antes ni después, llegó a elevarse a más altura.

Después de la caída del Imperio Romano, en el curso de estos siglos tan diversos que se han encuadrado sumariamente bajo el nombre de *edad media*, la cristiandad latina occidental no conoció al inicio más que una parte de las obras de Aristóteles, particularmente gracias a las traducciones comentadas dejadas por Boecio (\approx 500). El aristotelismo cristiano nació bajo la influencia de los pensadores de lengua árabe: traducidos al inicio del árabe con varios comentarios, las obras de Aristóteles fueron después traducidas directamente del griego, y llegaron a ser el patrimonio común de los doctores escolásticos del siglo XIII^o, desde San Buenaventura hasta Santo Tomás de Aquino.

No intentaremos recoger entre tantos comentarios, a menudo bien lejos del texto original, todo lo que se ha escrito aún sólo sobre las dos palabras de cualidad y cantidad. Citaremos solamente de Al Fârâbî los pensamientos que anuncian las tesis formuladas con posterioridad a él; y saludaremos en Nicole (es decir *Nicolás*) Oresme, (quien “translata de latin en François et glousa”, pues así se decía en el francés de aquel tiempo, las *Políticas* de Aristóteles, a la demanda del rey Carlos V de Francia; cf. F. Meunier, citado por P. Duhem; en *Le Système du Monde*; T. VII, pag. 534, Hermann Editor) al autor de un tratado innovador sobre la descripción geométrica de la cualidad.

1.2.2 Transformacion de lo cualitativo en cuantitativo según Al Fârâbî

Sabio universal, (se le llama en árabe المعلم الثاني, el segundo maestro; es decir el segundo Aristóteles), teórico de la música y tocador de laúd, (عود), de reputación legendaria, (se dice que él tenía el poder de producir, a su antojo, en su auditorio, la risa, las lágrimas o el sueño), el Maestro Abou Nasser Al Fârâbî, (fallecido en 950), ha producido, entre otros monumentos de su pensamiento, un comentario del περὶ ἐρμηνείας de Aristóteles, que los Padres Jesuitas W. Kuisch y S. Marrow han encontrado en manuscrito, luego editado, (Dar El-Machreq, Beirut; 1ra. ed. 1960; 2da. ed. 1971).

En la obra lógica de Aristóteles, este breve tratado es ubicado por los editores luego de las Categorías, libro citado en el §1.1. El título ha sido traducido “De la interpretación” (francés: *de l'interprétation*; latín: *de interpretattione*; árabe كتاب العبارة); término que según un comentador de lengua griega, (Ammonio: cf. *supra*), se debe entender como: del valor de los juicios (o proposiciones simples), ὡς ἐρμηνεῦων τὴν ὕψιστον τῆς

ψυχῆς, como intérpretes de lo que el alma conoce. El texto mismo dice: “lo que está en la voz, (φωνή), constituye los símbolos de lo que el alma experimenta; y lo que está escrito de lo que está en la voz”, con la palabra σύμβολα, traducida aquí por “símbolos”, (sin intentar profundizar el sentido); y no la palabra “interpretación”.

Pronto después, Aristóteles da del nombre esta memorable definición:

ὄνομα μὲν οὖν ἐστὶ φωνῆ σημαντικῆ κατὰ συνθήκην ἄνευ χρόνου, ἧς μηδὲν μέρος ἐστὶ σημαντικὸν κεχωρισμένον.

El nombre es una palabra que tiene un sentido por convención, sin referencia a los tiempos, donde cualquier parte tomada separadamente no tiene sentido.

En resumen, habiendo recordado la tesis de la arbitrariedad del signo, (“por convención”) ya propuesta por Platón en el *Crátilos*, Aristóteles opone el nombre al verbo, (en lo que el mismo se refiere siempre al tiempo, instante o duración); y distingue concisamente el nombre del sintagma nominal, (“hombre” de “pie de hombre”).

Mientras caracteriza, a su manera, esta última distinción, Al Fârâbî centra primeramente su comentario sobre el valor del vocablo φωνή, (traducido por nosotros: palabra; en árabe: لفظة); traduzcamos:

[En su definición, Aristóteles] dice que la palabra (φωνή, لفظة) es el género del nombre. Entiende a la vez el nombre simple y el nombre compuesto, ya que uno y otro tienen la misma virtud (قوة, potencia); ya que el nombre compuesto significa un objeto de pensamiento (معتول) simple. La definición de la palabra es: toda palabra que indique un objeto de pensamiento simple; ya sea que la palabra sea ella misma simple o compuesta (alusión a la descomposición etimológica de las palabras...).

Hay que guardarse de pensar que el género del nombre es el sonido (صوت), o que Aristóteles ha puesto “palabra” en lugar de “sonido”. La palabra, en efecto, está compuesta de letras [entiéndase: de fonemas]; y lo que está compuesto de letras es una especie entre las especies de la cantidad discreta [es decir discontinua: الكم المنفصل]; [mientras que] el sonido es una especie entre las especies de la cualidad... [más precisamente] de la cualidad sensible... y el sonido es el género de las letras. La letra tiene [en su definición relativamente a su género que es el sonido] esta diferencia [específica] que ella es producida por el choque (¿contacto?) mutuo de partes de la boca, del paladar blando, de la laringe, de los labios; y las

diferentes letras no difieren entre ellas sino por la diferencia de las partes que golpean o son golpeadas (قارعة أو مقروعة).

[El empleo de estos términos parece clásico entre los gramáticos árabes para describir la oclusión realizada por el contacto de una parte móvil, قارع, ej. la lengua, y de una parte fija, مقروع, ej. el paladar: cf. G. Delphin, glosas marginales a la *Djaroumiya*; Orán-París 1886.]

Y, luego de algunas consideraciones espantosas sobre los rasgos pertinentes de los fonemas y el conocimiento que tienen de ellos los prosodistas y los poetas, Al Fârâbî concluye así su explicación de φωνή:

Las letras son la materia de la palabra; como las unidades y los unos son la materia del número; ahora bien ni las unidades, ni el uno, ni la unidad son el género del número, sino que son la materia de él dicho. Lo mismo, las letras son la materia de la palabra; y el sonido es el género de la materia de la palabra; no el género de la palabra.

Ciertamente, para comprender a Al Fârâbî, se debe tener presente el modo lógico de la definición de una especie como comprendida en un género en el seno del cual ella se distingue por una diferencia específica; hay que acordarse de lo que Aristóteles entiende por cualidad sensible (o: afectiva, cf. *supra*). Entonces, uno se maravilla de ver que incluyendo (luego de Aristóteles, cf. *supra*) la palabra en la cantidad discreta, Al Fârâbî propone de la fonología una concepción que sera lá de Saussure y de Trubetzkoy; y que haciendo de las letras que son varias especies del género *sonido*, luego de la cualidad, la materia de las palabras, que entran en el género de la cantidad, él da de la transformación de lo cualitativo en cuantitativo (por discretización y combinación), un ejemplo tal que se buscaría en vano, en forma tan explícita, en F. Engels y sus continuadores en el estudio de la dialéctica de la naturaleza (cf. *infra* §1.5).

1.2.3 El tratado de las configuraciones de las cualidades y de los movimientos, de Nicolás de Oresme

Muerto como obispo de Lisieux en 1382, Oresme enseña en la Universidad de París desde 1348 a 1361. En los numerosos tratados latinos (y también franceses) que este doctor nos ha dejado, nuestros contemporáneos se maravillan de reconocer los exponentes fraccionarios, la representación gráfica de las funciones de una o de muchas variables, la descripción del movimiento uniformemente acelerado: todas nociones matemáticas que se cree comúnmente que aparecieron en el siglo XVII° y no en el XIV°.

Ahora bien, a menudo inextricablemente mezcladas, como en los *calculatores* de Oxford, con varios sofismas y sus refutaciones, las concepciones matemáticas progresaron en gran manera en el siglo XIV°; y la

multiplicidad de las copias manuscritas, y de las ediciones impresas luego, atestiguan que aún si Oresme no tuvo, luego de dos siglos, un continuador digno de él, la herencia de su enseñanza no se perdió.

No es éste el lugar para intentar un imposible resumen de lo que Oresme ha enseñado en Teología, en Moral, en Ciencia Económica, en Física y Matemáticas. Sin embargo responde a nuestro objetivo mostrar en Oresme una concepción de la cualidad como una función a valor real, la “intensidad”, definida sobre un dominio de dimensión 1, 2 o 3; dominio que él llama “espacio”, “sujeto” o “extensión” (término que nosotros entenderemos en su acepción lógica) de la cualidad considerada.

Nos limitaremos a citar un tratado al que P. Duhem, (en *Le Système du Monde*; T. VIII, pág. 534 sgtes.) atribuye por título “*Tractatus de figuracione potentiarum et mensurarum difformitatum*”, pero que los editores recientes, (Zoubov y Clagett; citados después de P. Souffrin y J.-P. Weiss, en *Cahier n° 19 du Séminaire d'épistémologie de l'U. de Nice*) llaman: “*Tractatus de configurationibus qualitatum et motuum*”.

A excepción de los números, toda cosa mensurable debe ser imaginada a la manera de una cantidad continua. Para medirla, hace falta imaginar los puntos, las superficies, las líneas; según el consejo de Aristóteles, en efecto, estos objetos son aquéllos donde la medida o la proporción se encuentra inmediatamente; en los otros ella no se conoce más que por analogía, en tanto que la razón compara estos objetos a aquéllos.

Así pues, toda intensidad susceptible de ser adquirida de una manera sucesiva [diríamos: toda cualidad *variable*] debe ser imaginada por medio de una línea recta elevada verticalmente a partir de cada punto del espacio o del sujeto que afecta esta intensidad...

Es preciso traducir *ymaginare* por imaginar, (como hicieron Duhem y Clagett), o por *representar*, (como Souffrin y Weiss): *representar* tiene el mérito de sugerir de golpe la representación gráfica de las funciones; pero *imaginar* o *concebir*, parecen más apropiados, si se tiene en cuenta que, para Oresme, el segmento representativo de la variable “no se extiende afuera del punto o del sujeto realmente, sino solamente en la *ymaginación*”. Distinción muy útil cuando Oresme habla de la representación de las funciones sobre un dominio tridimensional; representación a propósito de la cual Oresme habla explícitamente de 4a. dimensión; notando sin embargo que ella no existe; ¡pero seguramente él se la *ymagina*!

Además, la intensidad en virtud de la cual un sujeto se dice más o menos tal, menos blanco por ejemplo, o más rápido, esta intensidad digo [considerada en un punto del sujeto] no es divisible más que de una sola manera; y así al infinito, como un continuo; ella no puede ser más cómodamente representada que con la ayuda de

lo que es primeramente divisible, y de una sola manera, es decir con la ayuda de la línea.

Aquí, Oresme especifica claramente que no considera más que las cualidades (o variables) que nosotros llamaríamos *unidimensionales*, caracterizadas como divisibles de una sola manera. Lo que deja a entender que él tenía al menos la intuición de lo que puede ser una función a valor en el \mathbb{R}^n , una cualidad multidimensional.

Por cierto, es con pena que dejamos al obispo de Lisieux.

Mientras tanto, Nicolás de Autrecourt, contemporáneo de Nicolás de Oresme y verosímilmente unos veinte años mayor, había ya extraído de la meditación de los antiguos, aunque sin llegar a conceptos matemáticos precisos, el proyecto de una física que, por la reducción de la substancia a la extensión prefigura Descartes. Escuchemos a Étienne Gilson, (*La philosophie au Moyen âge*, T. II, pág. 671; Payot, petite bibliothèque, n° 275):

... Nicolás d'Autrecourt abandona decididamente la física de Aristóteles y se adhiere al atomismo epicureano. No hay en la naturaleza más que una sola especie de movimiento, [entiéndase: cambio], es el movimiento local. La generación y la destrucción de los cuerpos no supone que las formas diferentes se suceden en un mismo sujeto, sino simplemente que los átomos se asocian de manera de formar ciertos cuerpos y se disocian cuando estos cuerpos se desagregan. La luz misma se explica por un movimiento corporal determinado por la presencia de los cuerpos luminosos, y su transmisión, contrariamente a lo que se cree generalmente, exige un cierto tiempo.

1.3 Reducción de la cualidad a la cantidad en Descartes

Se sabe que Descartes mismo no habló nunca explícitamente de reducción de la cualidad a la cantidad; pero ha sugerido, (cf. *infra*) que “lo que nosotros percibimos por medio de nuestros sentidos... luz... cualidades del tacto...” no será “nada sino los movimientos, las magnitudes o figuras de algunos cuerpos”. Esta tesis central del pensamiento cartesiano autoriza, creemos, el título del presente párrafo.

Citaremos “*Les principes de la philosophie*”, dedicados por Descartes “À la Sérénissime Princesse Élisabeth, première fille de Frédéric, Roi de Bohême, Comte Palatin et Prince Électeur de l'Empire”; obra didáctica, publicada primeramente en latín en Amsterdam en 1644, luego en una traducción francesa en París en 1647; (es a esta traducción que nos remitimos, en la edición de la Bibliothèque de la Pléiade).

Descartes concibió, si no demostró, que a la gran diversidad de las cualidades que los sentidos atribuyen a los cuerpos puede que no corresponda en ellos más que a diferencias en la extensión. El afirma, (II§4, cf. pág. 612):

Que no es el peso, ni la dureza, ni el color, etc..., que constituye la naturaleza de los cuerpos, sino la extensión solamente.

...Por lo que se refiere a la dureza, no conocemos de ella otra cosa, por medio del tacto, sino el hecho que las partes de los cuerpos duros resisten al movimiento de nuestras manos cuando ellas los encuentran; pero si, toda vez que lleváramos nuestras manos hacia cualquier parte, los cuerpos que se encuentran en el entorno se retiraran tan rápido como ellas se acercaran, es cierto que no sentiríamos jamás la dureza; ni tampoco tenemos ninguna razón para creer que los cuerpos que se retirasen de tal manera perdieran eso que les hace cuerpos. De donde sigue que su naturaleza no consiste en la dureza que nosotros sentimos a veces por su causa, ni tampoco en el peso, color y otras cualidades de este género;...

Y habiendo concluido que la naturaleza de un cuerpo:

...consiste sólo en que es una substancia que tiene extensión

Descartes, (*ibid.* II§5), se sorprende además de que

...hay quienes han utilizado hasta querer distinguir la substancia de un cuerpo de su propio tamaño, y el tamaño mismo de su extensión.

En otra parte, (II§197, cf. pág. 660), Descartes considera el dolor:

El sólo movimiento por el cual una espada corta alguna parte de nuestra piel nos hace sentir el dolor, sin hacernos saber por ello cuál es el movimiento o la figura de la espada. Y es cierto que la idea que nosotros tenemos de este dolor no es menos diferente del movimiento que la causa o del de la parte de nuestro cuerpo que la espada corta, que son las ideas que nosotros tenemos de los colores, de los sonidos, de los olores o de los gustos. Es por ello por lo que se puede concluir que nuestra alma es de tal naturaleza que meros movimientos de algunos cuerpos pueden muy bien excitar en ella todos estos diversos sentimientos, como el {movimiento} de una espada excite el dolor.

Hay que tomar en cuenta que, como afirma A. Bridoux, (cf. éd. citada, p. 552), encontramos aquí “las nociones cardinales de la ciencia cartesiana, que son como el trazo de unión entre la metafísica y la física”. Así, profesando que, (IV§199; cf. 662):

...no apercibimos nada fuera de nosotros, por medio de nuestros sentidos, más que la luz, los colores, los olores, los gustos, los sonidos, las cualidades del tacto: de todas las cuales acabo de probar que no apercibimos que sean, fuera de nuestro pensamiento, sino los movimientos los tamaños o figuras de algún cuerpo,

Descartes no afirma solamente que las sensaciones no tienen otra causa sino los movimientos, etc...; él sugiere también, parece, que no hay nada sino esto “fuera de nuestro pensamiento”.

En esto como en aquello, Descartes ha sido seguido por una muy numerosa posteridad. El mismo anuncia, (pág. 569), que sabe bien

...que podrán pasar muchos siglos antes de que se hayan así deducido de estos principios todas las verdades que de ellas se puedan deducir, porque la mayor parte de ellas que quedan por hallar dependen de algunas experiencias particulares que no se encuentran nunca por azar...

Los siglos han pasado: más allá de los colores visibles, se han descubierto los movimientos de las partes “insensibles”, (se entiende: inaccesibles a los sentidos), objeto del electromagnetismo; etc... Y se admite tácitamente que la naturaleza física no es otra cosa que lo que de ella dice la descripción matemática en términos de “movimientos”, “tamaños” o “figuras”; que toda cualidad no es más que la expresión de una relación de cantidades; a las cuales se reduce lo que las cosas son en ellas mismas. No solamente la mayoría ha eliminado la cuestión ontológica, (“lo que es el ser”), sino que muchos, en contra de Descartes, identifican el alma con las cualidades a las cuales ella es sensible.

1.4 Los métodos de la psicometría

Tomaremos por testigo la obra de J. P. Guilford, "*Psychometric Methods*", publicada en 1936; la cual citaremos en el original inglés. En esa época, los métodos estadísticos estaban muy desarrollados y comúnmente empleados por los psicólogos; sin embargo ellos parecen más cuidadosos que en la actualidad al confrontar sus técnicas con las especulaciones filosóficas heredadas del pasado. Por tanto el Capítulo I comienza invocando a Kant:

The great philosopher Kant once asserted that psychology could never rise to the dignity of a natural science because it is not possible to apply quantitative methods to its data.

“El gran filósofo Kant”... ¿hace Guilford una profesión de fe kantiana? ¡Es demasiado prudente para eso! Nos parece más bien que con el adjetivo “grande” quiere hacer aceptar a un lector que adivina reacio, que escuche a un filósofo. El lector no tiene por otra parte más que regocijarse de ver cubrir con la autoridad de Kant sus estudios estadísticos:

The *sine qua non* of a science, according to Kant, is measurement and the mathematical treatment of its data.

Y Guilford de imaginarse el asombro de Kant descubriendo a primera vista en una revista contemporánea de psicología

means, sigmas, critical ratios, coefficients of correlation,...

No sería forzado a reconocer que estos métodos, por más arduos que sean, van bien más allá de las especulaciones de salón, (armchair speculations), de los psicólogos de su tiempo. Al menos debería reconocer en esta formulación, a

base de “significance of differences”, un esfuerzo hacia la objetividad, verdadera piedra de toque de la ciencia:

Objectivity is after all the touchstone of science, and quantitative methods are only a means to that end.

De estos principios excelentes, Guilford pasa a una concepción estrecha de la medida. Aunque rechaze dar pie a las controversias con una definición formal, pues

To state a formal definition invites controversy at the very outset,

Guilford declara, sin embargo, que la medida requiere una unidad constante:

Measurement Requires a Constant Unit,

por lo cual quiere decir “que haciendo una medida se asignan números a los fenómenos y que estos números pueden ser añadidos o abstraídos”. En cuanto a la existencia de un cero absoluto en la escala, Guilford la juzga deseable pero no esencial. El se remite a los trabajos de Thurstone expuestos por él a continuación de la obra: habiendo constatado que la variancia de las notas de aptitud obtenidas por un grupo de niños de una misma edad, se eleva con la edad al mismo tiempo que la media, Thurstone ubica, en suma, un cero absoluto en el punto donde la variancia extrapolada se anularía; punto que se encuentra situado al nacimiento, o pocas semanas antes, (cf. Guilford, pág. 444).

Insistimos sobre estos detalles porque testimonian sobre la gran confianza que se podía tener, hace 50 años, en el uso de medidas numéricas en psicología. Cierto, bajo el título:

Ordinal versus Cardinal Evaluations,

Guilford hizo eco a las objeciones que respondieron a esta confianza:

A bright light, it is said, is not the sum of a number of weak lights, nor is an intense pleasure the sum of two or more mild pleasures.

[En cuanto a nosotros, aceptamos “que una luz viva sea la suma de dos o más luces débiles”, al menos al nivel del estímulo (de la lámpara); en cuanto al placer, ni nos imaginamos que se pueda reducir a una dimensión única!] Pero luego de una concesión más verbal que real, Guilford reitera sus pretensiones:

To some extent this is true. But it is surely not true that we must be content to assign experiences merely to rank positions on the scale of intensity or some other scale.

Para Guilford, la dimensión subyacente a una cualidad física es al principio una escala ordinal (una sucesión ordenada de señales de referencia donde se ubica cada caso individual); pero luego, los segmentos sucesivos de esta escala

no son independientes entre ellos; sino que pueden ser objeto de adición o de diferencia, esencialmente porque variancias y niveles, (cf. *supra* Thurstone), le introducen una graduación.

Al proyecto que concibió la psicofísica de asimilar todo a la cantidad medible, Henri Bergson ha opuesto finas y pertinentes críticas, que son de interés para el Análisis de Datos. Habiéndole tratado en otra parte, (cf. [BERGSON], en *C.A.D.* vol. VII n°4), no repetiremos aquí lo ya expuesto.

1.5 Transformación de lo Cuantitativo en Cualitativo según Engels y los autores soviéticos

Substituyendo al materialismo mecanicista naïf un nuevo materialismo dialéctico, fundado sobre las enseñanzas de K. Marx y de F. Engels, los autores soviéticos intentaron proponer una filosofía de la naturaleza que sea, a la vez, lo que en términos clásicos se llamaría una ontología y una física.

No es fácil exponer objetivamente su doctrina: ya que, por una parte, las obras escolares y universitarias toman casi exclusivamente sus ejemplos del dominio de la sociología, o, más concretamente, de la acción política; por otra parte, la literatura científica, (especialmente en física teórica, cibernética, ciencias de la información), aún atestiguando una real originalidad de pensamiento, no ofrece ninguna exposición filosófica acabada, tal como la de Aristóteles o Descartes.

Sin atribuir a otros los problemas que nosotros proponemos, y menos todavía las respuestas que les damos, creemos necesario cotejar varias tesis entre las cuales hay, sin duda, algo más que una similitud de palabras. Consideraremos entonces sucesivamente las tesis originales de Federico Engels, y algunas referencias soviéticas.

1.5.1 La dialéctica de la naturaleza según Engels

Bajo el título a menudo citado de "*Dialéctica de la Naturaleza*", Friedrich Engels ha dejado sólo capítulos sueltos y notas con proyectos de tabla de materias; y el conjunto no ha sido publicado más que en Moscú, a partir de 1925. Nos aprovecharemos de la traducción francesa de E. Bottigelli, aparecida en las Éditions Sociales. Según Engels, (pág. 69 y sgtes.):

Las leyes de la dialéctica se reducen a las tres leyes siguientes:

- La ley del pasaje de la cualidad a la cantidad y viceversa;
- La ley de la interpretación de los contrarios;
- La ley de la negación de la negación.

Las tres son desarrolladas a su manera idealista por Hegel, como leyes puras del pensamiento... La falta de Hegel consiste en que esas leyes son impuestas desde arriba a la naturaleza y a la historia, como leyes del pensamiento, en lugar de ser

deducidas... Si invertimos la cosa, todo toma un aspecto muy simple y las leyes dialécticas, que en la filosofía idealista parecen extremadamente misteriosas, se vuelven simples y claras como el día. Por otra parte cualquiera que conozca tan sólo un poco su Hegel sabe bien que él mismo, en centenas de pasajes, se muestra perito en sacar de la naturaleza y de la historia los ejemplos más perentorios en apoyo de las leyes dialécticas.

Todas las diferencias cualitativas en la naturaleza reposan ya sea sobre una composición química diferente, ya sobre cantidades o formas diferentes, ya sobre una cantidad más o menos grande del movimiento comunicado a estos cuerpos...

Pero la molécula misma es ya cualitativamente diferente de la masa del cuerpo físico de la que es parte... Vemos entonces que la operación puramente cuantitativa de la división tiene un límite donde ella se convierte en una diferencia cualitativa: la masa no se compone sino de moléculas, pero ella es algo esencialmente diferente de la molécula como ésta lo es, a su vez, del átomo.

En física... toda modificación es una conversión de la cantidad en cualidad, una consecuencia del cambio de la cantidad en movimiento... (pág. 71). La concepción mecanicista explica todo cambio por el cambio de lugar, toda diferencia cualitativa por diferencias cuantitativas, y ella no ve que la relación de la cualidad y de la cantidad es recíproca, que la cualidad se convierte tanto en cantidad como la cantidad en cualidad, que hay precisamente acción recíproca (pág. 258).

¿Ha demostrado Engels esta reciprocidad? En qué ha sobrepasado a la tesis cartesiana de la reducción de las cualidades a la extensión? Nos parece que, tomado al pie de la letra, cada uno de los ejemplos que cita trata solamente del pasaje de la cantidad a la cualidad. Mientras tanto, el ejemplo de la masa de un cuerpo físico y de las moléculas puede leerse no en el sentido, (adoptado por F. Engels), del descubrimiento de las moléculas a partir de los cuerpos, sino en el sentido opuesto de la agregación de las moléculas en cuerpos: una reciprocidad aparece entonces.

En efecto, las propiedades físicas macroscópicas cuantitativas de los cuerpos, estudiadas por la mecánica clásica de los sólidos o de los fluidos tienen por fundamento la muy grande diversidad cualitativa, no tanto de las moléculas y de los átomos, como de sus disposiciones relativas, de sus interacciones y de sus movimientos que estudia la física estadística. [Para la sinérgica contemporánea, (cf. H. Haken, *Synergetics*, Springer-Verlag, 1983), en el orden del objeto macroscópico juegan sólo un pequeño número de grados de libertad, a los cuales está *supeditada* la multitud de grados de libertad del conjunto de los constituyentes elementales.]

Como en el ejemplo de los sonidos del discurso, propuesto por Al Fârâbî, la transformación de cualitativo en cuantitativo corresponde al pasaje de un nivel jerárquico inferior, (moléculas o sonidos), a un nivel jerárquico superior,

(cuerpo macroscópico, o discurso articulado en letras); estando la diferencia todavía en que el cuerpo macroscópico está en el orden de la cantidad continua, mientras que, según Al Fârâbî, “lo que está compuesto de letras es una especie entre las especies de la cantidad discreta”; y, además, las moléculas no son directamente accesibles a los sentidos; mientras que el sonido, que es el “género de las letras”, es “una especie entre las especies... de la cualidad sensible”.

1.5.2 Referencias a los autores soviéticos

Profesada en la URSS como una doctrina universal, la dialéctica no nos parece haber recibido una elaboración filosófica más allá de la obra póstuma de Engels. Transformación recíproca de cuantitativo en cualitativo es una fórmula a menudo citada, más que meditada y explicada. Hacia 1950, esta fórmula se acompañaba de la referencia a una serie de artículos publicados por J. V. Stalin en 1906-07 bajo el título “*Anarquismo y socialismo*”. Evidentemente, el propósito es político y el tono polémico; pero el contenido filosófico no está ausente, como lo atestiguan las citas que siguen. (Traducimos la edición rusa: J. V. Stalin, *Obras*; T. I pág. 294 y sgtes.).

El materialismo dialéctico dice que el movimiento tiene una doble forma: evolución y revolución.

Movimiento de evolución, cuando los elementos progresivos aportan en el orden antiguo, por su acción cotidiana, cambios mínimos *cuantitativos*.

Movimiento de revolución, cuando estos mismos elementos se unen... para aniquilar radicalmente el orden antiguo y aportar en la vida cambios *cualitativos*, instaurar un orden nuevo.

La evolución prepara la revolución... (pág. 300-302).

Y, a propósito de esta tesis, se perciben los ecos de una controversia alrededor de los nombres de Lamarck, de Cuvier y de Darwin. Porque las doctrinas sociales que se recomiendan de Marx y de Engels tienen su análogo en la paleontología.

Cuvier niega la evolución que preconiza Darwin; él no reconoce más que cataclismos; y el cataclismo es un salto brusco producido por causas desconocidas... Darwin niega los cataclismos de Cuvier y reconoce una evolución progresiva... (pág. 308).

...mientras que, desde el punto de vista del método dialéctico, evolución y revolución, cambios cuantitativos y cualitativos, son dos formas indispensables de un sólo y mismo movimiento (pág. 309).

Lo que correspondería, según J. V. Stalin, a una doctrina *neolamarckiana* (pág. 301).

Se recordará aquí los dos sentidos que asume, en el uso contemporáneo, la palabra clásica de mutación, (latín: *mutatio*, cambio, vicisitud). Para un sociólogo o un político, es una reconstrucción radical, sobre nuevas bases, siguiendo un plan nuevo. En biología, se trata de un cambio puntual, eventualmente letal, (si, por ejemplo, desaparece la facultad de producir una enzima indispensable), pero que no puede, por él mismo, ser suficiente para programar un cambio completo de estructura. Entre estos dos sentidos, se puede ver una relación dialéctica, (dando a esta palabra una de sus muchas acepciones; las cuales no intentaremos enumerar, ya que *cualidad* y *cantidad* bastan para nuestro propósito!); algunos, más severos, denunciarán un sofisma que comunica al uso sociológico el prestigio de la ciencia biológica; amplificando el hecho científico probado, a la medida de las ambiciones que reinan en otra parte.

1.6 Estructura y substancia

Bajo este título, trataremos, siguiendo el pensamiento científico contemporáneo, de fundar sobre el análisis de los sistemas de relaciones, una crítica de la reducción de la substancia a la extensión.

1.6.1 El estructuralismo

Busquemos ahora dos testigos en las ciencias humanas: Jean Piaget, psicólogo y epistemólogo y el lingüista Louis Hjelmslev. Según J. Piaget, (en *Le structuralisme*, *Que sais-je?*, n° 1311),

...Es difícil caracterizar el estructuralismo, porque ha tomado innumerables formas para presentar un denominador común y... las "estructuras" invocadas han adquirido significaciones más y más diferentes... parece, sin embargo, posible intentar una síntesis...

En una primera aproximación, una estructura es un sistema de transformaciones que implica leyes en tanto que sistema (por oposición a las propiedades de los elementos) y que se conserva o enriquece por el juego mismo de sus transformaciones, sin que éstas lleguen más allá de sus fronteras, o llamen a elementos exteriores. En una palabra, una estructura comprende así las tres características de totalidad, de transformación y de autoregulación.

Mientras que Piaget caracteriza, concisamente, la estructura por la irreducibilidad de la totalidad a los elementos, Hjelmslev, (en *Omkring sprogteoriens grundlæggelse*, *Prolegomena a una teoría del lenguaje*, pág. 22 de la ed. inglesa), afirma la primacía de las relaciones sobre los términos:

Los objetos del realismo naïf no son otra cosa que haces de dependencias... Las dependencias que el realismo naïf mira como secundarias, como presuponiendo los objetos, se vuelven desde este punto de vista, primarias, presupuestas por sus intersecciones... una totalidad no consiste en cosas, sino en relaciones... ; no es la substancia, sino sus relaciones internas y externas que tienen una existencia

científica... Postular los objetos como siendo otra cosa que términos de relaciones es un axioma superfluo.

Un matemático concibe mal que se opongan términos y relaciones: en la descripción axiomática se es libre de dar a estas nociones un mayor o menor lugar, (como a los objetos o unidades que despliegan el papel de los términos en la teoría de categorías). Oponerse a la metafísica aparece como la señal de preocupaciones metafísicas.

Pero en las ciencias humanas la matriz de unos y de ceros que muestra la relación que un conjunto de sujetos tiene con el conjunto de modalidades de respuesta que propone un cuestionario, no puede ser aceptada como dando el sentido de las preguntas y el carácter de los sujetos; y aún si el análisis de datos revela una estructura entre los dos conjuntos en correspondencia, esta estructura da solamente acceso a la significación sin permitir evacuar la substancia.

En física, reina la identificación cartesiana de la substancia a la extensión; es en este sentido que la descripción geométrica, (o más generalmente matemática), es mirada como válida, aún si ella es incompleta. Las objeciones de Leibnitz a esta eliminación de la substancia han tenido pocos ecos; de manera que, como en el seno de las matemáticas, la distinción de Hjelmslev tiene pocas oportunidades de ser comprendida.

Mientras tanto, la ciencia moderna no es solamente una ciencia de la materia, es una ciencia de la forma: al mismo tiempo que descubre en la replicación y la duplicación de las moléculas una mecánica de átomos ganchudos tal como la soñó Buffon luego de Epicuro, la biología molecular introduce las nociones de mensaje, de programa. En la práctica industrial, el advenimiento de las computadoras ha permitido disociar la elaboración de la forma de la de la materia (lo mismo que la máquina ha disociado el trabajo de la energía mecánica); la computadora misma no es útil más que por su estructura, no por su materia; aún si aquella debe, de alguna manera, ser realizada por ésta.

1.6.2 Real y posible

Nos detendremos ahora para considerar con simpatía la tesis idealista según la cual un sistema de objetos matemáticos (tal como el que propone una teoría física), con tal que sea armoniosamente coherente, será también necesariamente la descripción de la naturaleza, o, al menos, de una parte de ella. ¿Porque acordar su simpatía a una tesis tan manifiestamente indemostrable? porque, de una parte, la inteligibilidad y la unidad de la naturaleza visible requiere una causa que no puede ser otra que el Pensamiento mismo del Creador; Pensamiento necesario y eficaz. Y porque, por otra parte, el progreso de la física atesta que, no siendo el espíritu humano un extranjero en la naturaleza, ésta se deja penetrar por él; las hipótesis más osadas que se puedan imaginar son también las más acertadas, con tal que su aceptación acreciente la coherencia del sistema de lo conocido. Así, partiendo de la dualidad, entre onda y corpúsculo, que se ha

debido aceptar para la luz, Louis de Broglie generaliza esta dualidad y funda la mecánica ondulatoria; cuyas primeras proposiciones fueron rápidamente verificadas en el fenómeno de la difracción de los electrones sobre los cristales.

Pero a pesar de cualquier legítima confianza que se ponga en el pensamiento, la distinción subsiste, para nosotros, entre lo real y lo posible. Supongamos, aún, lograda una física matemática satisfactoria; en el sentido que a los objetos reales se hubiera sustituido hechos matemáticos que tengan entre ellos relaciones que sub-tiendan todas las que se observan. Subsistirá la diferencia esencial que un ser, o un sistema, matemático no tiene en sí mismo la razón de su existencia física.

Desde este punto de vista, la matemática no es más la ciencia de la extensión, si por esta palabra no se entiende sino el espacio usual descrito por Euclides y donde, después de Newton, se ha puesto todo... La matemática es primeramente la ciencia de todos los sistemas de relaciones concebibles; el espacio, o más bien *los* espacios, siendo el soporte que hacen postular las relaciones y donde éstas se inscriben.

Se revisará entonces la distinción aristotélica entre primer y segundo grado de abstracción. ¿ En qué difiere la matemática de la física, (entendida ésta como la exposición de la estructura de toda la naturaleza)? No puede uno ya decir, como Aristóteles, que las matemáticas hacen abstracción de cualidades tales como color o sabor u otras, para no considerar ninguna cosa sino desde el punto de vista de la cantidad, (ya que las cualidades sensibles mismas son reducidas a la cantidad). Se dirá que en el segundo grado de abstracción, la matemática estudia los sistemas de relaciones posibles; mientras que en el primer grado de abstracción, la física estudia los sistemas de relaciones reales.

Aquí se presenta un proyecto inverso del de Descartes; en lugar de reducir la substancia a la extensión, como si aquella hubiera sido extraída de ésta, hacer de la extensión el producto de la substancia; como requerido por el sistema de relaciones reales. Seguramente, en las ciencias humanas, o en zoología, y singularmente allí donde se equilibran los sistemas ecológicos, el análisis revela la génesis de un espacio. La cuestión se plantea también de ubicar el espacio usual no como un cuadro vacío exterior a la materia - sea ésta puntos o campos - sino como una forma, sub-tensa por lo actual y ofrecida a lo potencial, requerida por los objetos anteriores, los cuales forman un sistema menos integrado, cuya red de relaciones, mucho más floja, se inscribe, *a priori*, sobre un mucho más grande número de dimensiones. Repetimos aquí, lo que se ha dicho en 1.5.1, que cuando uno se eleva en la jerarquía de los seres, el número de dimensiones libres disminuye.

1.6.3 Substancia

La ciencia asigna a las cosas de la naturaleza contornos más y más precisos: el dedo del hombre se inserta en los recovecos de estos contornos para colocar

en éstos varias cosas. Pero, de una parte, por más que avancen las fronteras de la ciencia, o que se rodeen los contornos de las cosas, queda todavía el infinito para conocer más allá de lo finito que se conoce; por otra parte hace falta repetir que el hecho mismo de ser es irreducible a la descripción, por más perfecta que sea, de las relaciones entre las cosas. Toda substancia es, al término inaccesible de descripciones donde la ciencia la encierra, “ésa, a la cual pertenece tener el ser en sí misma y no en otra”:

Substantia est cui competit habere esse in se et non in alio.

1.7 Hacia el análisis de datos

Para el análisis de datos, retenemos en primer lugar, siguiendo a Aristóteles, que “el carácter propio de la cantidad es lo que se le puede atribuir lo igual y lo desigual”. Desde este punto de vista, una descripción multidimensional es siempre cualitativa, aunque no incluya más que variables numéricas precisas, porque la multiplicidad de las descripciones posibles es tal que no se encontrará jamás dos iguales sino solamente dos parecidos.

La reducción de la cualidad a la cantidad, o al menos la explicación de la cualidad por una descripción matemática, no es extraña al pensamiento de Aristóteles, y no ha cesado de ocupar a los físicos; al nombre de Descartes se relaciona la tesis, conexa, que la substancia se reduce a la extensión; mientras que, según el estructuralismo contemporáneo, no hay substancia, sino solamente un sistema de relaciones.

El análisis de datos no puede operar más que sobre descripciones de forma matemática. Estas descripciones constituyen generalmente un sistema de relaciones, expresado, si es necesario, a partir de datos primarios, por un código apropiado. Por el análisis factorial, se reduce el número de las dimensiones; por la clasificación automática, se reduce el infinito a un número finito de tipos. Así se va de lo cualitativo a lo cuantitativo, de lo que no puede ser percibido más que como parecido; a lo que es susceptible de igualdad. Construyendo el espacio, se circunda la substancia.

Pero para seguir con fineza el juego recíproco entre cualidad y cantidad, hace falta considerar, en detalle, los principios del código de los datos y de la construcción de las tablas analizadas: es lo que nos falta hacer en el §2.