

# Criterios para la Superación del Debate Metodológico "Cuantitativo/Cualitativo"

Miguel Martínez Miguélez \*

Universidad Simón Bolívar

## Resumen

Los métodos son vías que facilitan el descubrimiento de conocimientos seguros y confiables para solucionar los problemas que la vida nos plantea. Este ensayo, partiendo de una distinción semántica de los términos "cualitativo" y "cuantitativo", y después de ilustrar brevemente la naturaleza ontológica de las realidades que componen nuestro mundo y la naturaleza de las matemáticas, trata de identificar los criterios para elegir el método más adecuado al emprender una determinada investigación. Concretamente, señala siete criterios utilizando como elementos alternos diacríticos, posibles objetivos de la investigación, los siguientes: (1) magnitud o naturaleza del fenómeno, (2) promedio o estructura dinámica, (3) extensión nomotética o comprensión idiográfica, (4) descubrimiento de leyes o comprensión de fenómenos humanos, (5) adecuación del modelo teórico con la estructura de la realidad, (6) nivel de generalización, y (7) la integración de lo cualitativo y lo cuantitativo. El estudio concluye invitando a profundizar el trasfondo epistemológico, donde está, ordinariamente, la raíz de las divergencias, y a adoptar una metodología interdisciplinaria como más apta para captar la riqueza y complejidad que estudian las ciencias humanas.

## Abstract

Methods are roads that facilitate the discovery of sure and reliable knowledge to solve the problems that life raises to us. This essay, departing from a semantic distinction of the terms "qualitative" and "quantitative", and after illustrating the ontological nature of the realities that constitute our world and the nature of mathematics, it tries to identify the approaches to choose the most appropriate method when undertaking a certain inquiry. Most concretely, it points out seven approaches, using, as alternating and diacritical elements, and possible objectives of the investigation, the following ones: (1) magnitude or nature of the phenomenon, (2) average or dynamic structure, (3) nomothetical extension or idiographical understanding (4) discovery of laws or understanding of human phenomena, (5) congruence of theoretical pattern with

structure of reality, (6) generalization level, and (7) integration of the qualitative with the quantitative. The study concludes inviting to deepen on the epistemological background, where is, most frequently, the root of divergences, and to adopt an interdisciplinary methodology as more capable to capture the wealth and complexity that human sciences study.

---

En casi todas las ramas y áreas de las Ciencias Humanas está aumentando una confusión y desconcierto en cuanto a las aspiraciones y pretensiones de validez de sus estrategias y procedimientos metodológicos y, por consiguiente, de sus conclusiones. Por esto, el lector normal no percibe una lógica demostrativa que lo lleve desde los supuestos aceptados por el investigador hasta sus conclusiones finales. Ésta es la razón por la cual conviene realizar, periódicamente, una revisión acuciosa de los procedimientos epistemológicos y metodológicos, riele por los que caminan nuestras disciplinas.

Descartes nos dice, al principio de su *Discurso del Método* (1974), que "la razón es por naturaleza igual en todos los hombres" (p. 28), y también se plantea la pregunta de cómo o por qué la misma razón produce la "diversidad de nuestras opiniones". La respuesta la ubica en el método: "no viene de que unos seamos más razonables que otros, sino del hecho que conducimos nuestros pensamientos por *diversas vías* y no consideramos las *mismas cosas*" (*ibidem*).

La toma de conciencia de estas *diversas vías* por las cuales conducimos nuestros pensamientos y el tratar de considerar, en un momento determinado, las *mismas cosas* es el objeto de este estudio.

## I. Distinción semántica

El término "*cu*alitativo", ordinariamente, se usa bajo dos acepciones. Una, como *cu*alidad: "fulano tiene una gran *cu*alidad: es sincero". Y otra, más integral y comprensiva, como cuando nos referimos al "control de *cu*alidad", donde la "cualidad" representa la *naturaleza* y *esencia* completa, total, de un producto.

*Cu*alidad viene del latín *qualitas*, y ésta deriva de *qualis* (cuál, qué). De modo que a la pregunta por la naturaleza o esencia de un ser: ¿qué es?, ¿cómo es?, se da la respuesta señalando o describiendo su conjunto de *cu*alidades o la *cu*alidad del mismo. En sentido propio, filosófico, también Aristóteles (1973) señala que, "las acepciones de la *cu*alidad pueden reducirse a dos, de las cuales una se aplica con *mayor propiedad* y *rigor*. En efecto, en primer lugar –añade–, *cu*alidad es la diferencia o característica que *distingue una sustancia o esencia* de las otras" (*Metafísica*, Libro 5, Cap. 14: *De la cu*alidad; edic. cit., pp. 970-971). Y en la *Lógica* hace ver que la forma sintética de la *cu*alidad no puede reducirse a sus elementos sino que pertenece esencialmente al individuo y es la que *hace que éste sea tal o cual* (edic. cit., p. 221).

Igualmente, el *Diccionario de la Real Academia* define la cualidad como la "manera de ser de una persona o cosa" (2ª acepción). Y el Diccionario que acompaña a la *Enciclopedia Británica* dice que la cualidad "es aquello que hace a un ser o cosa tal cual es" (1ª acepción, entre 11).

Es esta acepción, en sentido propio, filosófico, la que se usa en el concepto de "metodología *cualitativa*". No se trata, por consiguiente, del estudio de cualidades separadas o separables; se trata del estudio de *un todo integrado* que forma o constituye una *unidad de análisis* y que hace que algo *sea lo que es*: una persona, una entidad étnica, social, empresarial, un producto determinado, etc.

De esta manera, la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. De aquí, que lo *cualitativo* (que es el todo integrado) no se opone a lo *cuantitativo* (que es sólo un aspecto) –confusión bastante generalizada–, sino que lo implica e integra, especialmente donde sea importante.

## II. Naturaleza de las realidades de nuestro mundo

Ahora bien, bajo el punto de vista *ontológico*, ¿cómo se nos presenta la realidad, en general, de nuestro universo?, ¿pueden reducirse los seres que nos rodean a su dimensión extensional, lineal, cuantitativa? Nuestro universo está constituido básicamente por sistemas no-lineales en todos sus niveles: físico, químico, biológico, psicológico y sociocultural. "Si observamos nuestro entorno, vemos que estamos inmersos en un mundo de sistemas. Al considerar un árbol, un libro, un área urbana, cualquier aparato, una comunidad social, nuestro lenguaje, un animal, el firmamento, en todos ellos encontramos un rasgo común: se trata de entidades complejas, formadas por *partes en interacción mutua*, cuya identidad resulta de una adecuada armonía entre sus constituyentes, y dotadas de una *sustantividad propia que trasciende* a la de esas partes; se trata, en suma, de lo que, de una manera genérica, denominamos *sistemas*" (Aracil, 1986, p. 13). Por esto, von Bertalanffy (1981) firma que, desde al átomo hasta la galaxia, vivimos en un mundo de "sistemas" (p. 47).

En un "sistema" se da un conjunto de unidades interrelacionadas de tal manera que *el comportamiento de cada parte depende del estado de todas las otras*, pues todas se encuentran en una estructura que las interconecta. Esta organización y comunicación desafía la lógica tradicional, reemplazando el concepto de energía por el de *información*, y el de causa-efecto por el de *estructura y realimentación*. En los seres vivos, y sobre todo en los seres humanos, se dan estructuras de un altísimo nivel de complejidad, las cuales están constituidas por sistemas de sistemas cuya comprensión desafía la agudeza de las mentes más privilegiadas.

Según el *físico* Fritjof Capra (1992), la teoría cuántica demuestra que las partículas de todo átomo se componen dinámicamente unas de otras de manera autoconsistente, y, en ese sentido, puede decirse que "contienen" la una a la otra, que se "definen" la una con la otra. En el campo de la *biología*, Dobzhansky (1967) ha señalado que el genoma, que comprende tanto genes reguladores como operantes, trabaja como una orquesta y no

como un conjunto de solistas. También Köhler (1920, para la *psicología*) solía decir que "en la estructura (sistema) cada parte conoce dinámicamente a cada una de las otras" (p.180). Y Ferdinand de Saussure (1954, para la *lingüística*) afirmaba que el significado y valor de cada palabra está en las demás, que el sistema es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esta totalidad.

Si la significación y el valor de cada elemento de una estructura dinámica o sistema está íntimamente relacionado con los demás, si todo es función de todo, y si *cada elemento es necesario para definir a los otros*, no podrá ser visto ni entendido "en sí", en forma aislada, sino a través de la *posición* y de la *función* o papel que desempeña en esa estructura dinámica o sistema.

En los seres vivos se da una *organización de sistemas de sistemas de sistemas* imbricados en varios niveles (físicos, químicos, neurofisiológicos, psicológicos, etc.) cuya comprensión requiere el descubrimiento de un paradigma epistemológico adecuado que, evidentemente, no será nada simple. Edgar Morin, en su obra *El método: la vida de la vida* (1983), trata de una "*auto (geno-feno-ego)-eco-re-organización*" y utiliza 527 páginas para explicar el aporte y significado, en la organización vital, de cada uno de estos factores: autonomía (en el nivel genotípico, fenotípico e individual), unidad ecológica y capacidad de renovación.

### III. Naturaleza de la matemática, según Descartes, Heidegger y Hegel

La matemática, en cuanto ciencia formal, tiene la misión de desarrollar y construir *estructuras formales*. Y su intención última, aplicada, es que esas estructuras lógico-formales sirvan para representar las realidades de nuestro universo, ya sean físicas, concretas y empíricas, inmateriales o de otra naturaleza. Por otra parte, puede muy bien afirmarse que la realidad ya tiene determinadas estructuras. Por esto, no sabemos con seguridad cuáles de las estructuras captadas por la mente son las que corresponden a la realidad en sí y cuáles son debidas a nuestro pensamiento lógico-formal en su intento de configurar, estructurar e informar esa realidad.

Descartes (1596-1650), profundo cultivador de la matemática, quedó impresionado por el contraste que se daba entre esta ciencia y la filosofía: el campo filosófico era disorde, desunido, controvertido e incierto; en la matemática, en cambio, no había discordia alguna, sino certeza y unanimidad plena. Por ello, Descartes desea *reconstruir todo el saber* según un método análogo al de las matemáticas, con una especie de "matemática universal" (su *mathesis universalis*), con un método deductivo, y que considera la *extensión* como el verdadero ser de la sustancia corpórea que llamamos "mundo".

En este sentido, la realidad corpórea admitida por Descartes (*ibídem*) sólo presenta aspectos cuantitativos: es pura cantidad, dimensión, extensión; sin cualidad alguna, ni estática, ni dinámica; sin energía, sin fuerza, sin potencia: inerte. Aun las plantas y los animales quedan reducidos a transformadores del movimiento *mecánico*, a máquinas (la *bête machine*). Y lo mismo piensa del hombre en cuanto cuerpo, como *res extensa*, no en cuanto espíritu, *res cogitans*.

Lógicamente –en la mente de Descartes– el *método* para el estudio de esta realidad, que era la única realidad física existente, es el método de la matemática y, más concretamente, el de la geometría.

Heidegger (1974), analizando estos razonamientos de Descartes, puntualiza que "deja sin dilucidar el sentido del ser encerrado en la idea de *substancialidad* y el carácter de 'universalidad' de esta significación"; que, además, "afirma expresamente que la substancia (...) es en principio inasequible en sí y por sí (...), y con ello renuncia radicalmente a la posibilidad de plantear los problemas del ser (...), ocultando una falta de señorío sobre el fundamental problema del ser" (pp. 108-9).

Siguiendo con su exégesis, Heidegger añade que "Descartes da una errada definición ontológica del mundo (...), y no se deja dar por los entes intramundanos la forma de ser de éstos, sino que, basándose en una idea del ser de origen no desembozado y de legitimidad no comprobada (ser = constante "ser ante los ojos"), prescribe al mundo su 'verdadero' ser". Ahora bien, se pregunta Heidegger, ¿cuál es la forma adecuada de acceso a un ente definido como pura extensión? Y responde: "el único y genuino acceso a este ente es el *conocimiento en el sentido físico-matemático*" (*ibídem*, pp. 110-111). De aquí, la idea de Descartes de una "*mathesis universalis*" como la ciencia por excelencia para el estudio de todo tipo de realidades extensas.

Según Hegel (1966), en este tipo de conocimiento, en el conocimiento matemático, "la intelección es exterior a la cosa, de donde se sigue que con ello se altera la cosa verdadera. De ahí que, aun cuando el medio, la construcción y la demostración contengan sin duda proposiciones verdaderas, haya que decir también que el contenido es falso (...). La *evidencia* de este *defectuoso conocimiento* de que tanto se enorgullece la matemática se basa exclusivamente en la pobreza de su *fin* y en el carácter defectuoso de su *materia* (...). Su fin o concepto es solamente la *magnitud*, que es precisamente una **relación inesencial y aconceptual** (...), pues la *materia* acerca de la cual ofrece la matemática un tesoro grato de verdades es el *espacio* (...), un espacio muerto, pues lo *real* no es algo espacial, a la manera como lo considera la matemática; ni la intuición sensible concreta ni la filosofía se ocupan de esa *irrealidad* propia de las cosas matemáticas" (pp. 29-33).

Al comparar las posiciones y juicios tan contrastantes sobre la matemática, de hombres tan eminentes como Descartes, Heidegger y Hegel, no cabe menos que pensar que Descartes, en sintonía con el enfoque de toda su doctrina y aun siendo un pensador profundo, se centra casi exclusivamente en el problema de la certeza (*cogito, ergo sum*; ideas claras y distintas; método deductivo matemático), y sacrifica la complejidad de la naturaleza de los seres (reducción de los fenómenos vegetativos y, más aún, de los sensitivos, sobre todo, humanos, al mecanicismo puro) en aras de esa *certeza*. Los filósofos germanos, en cambio, profundizan mucho en la *naturaleza íntima* del ser de los entes y su modo de comportarse e interactuar con el resto de las realidades de nuestro "mundo" y, especialmente, con el ser humano.

La *ilusión* de Descartes por conseguir una ciencia universal ha animado a muchos pensadores y su *sueño* de unas matemáticas universales no ha llegado aún al ocaso, a pesar de la crítica profunda que señala la incapacidad de reducir lo *cualitativo* y lo *sistémico* a lo puramente *cuantitativo*. Sin embargo, sabemos que los métodos

cuantitativos dan excelentes resultados y son muy eficientes cuando son aplicados con plena sintonía y adecuación con la naturaleza de su objeto de estudio o investigación.

#### IV. Criterios para la elección del método más adecuado

La complejidad de esta parte, donde entran a un mismo tiempo los aspectos ontológicos, epistemológicos y metodológicos, requeriría hablar de muchas cosas simultáneamente, lo cual es imposible. Por eso, al examinar una cara de esta poliédrica realidad, trataremos de no olvidar las otras. En esta empresa nos ayudará el pensamiento de Aristóteles que nos advierte (en la *Lógica*) que el ser nunca se da a sí mismo como tal (y, menos, en su plenitud), sino sólo por medio de diferentes aspectos o categorías. Es decir, que es necesario un estudio reiterado para captar la riqueza del ser y, aún así, nunca agotaremos su plenitud de significados. El orden de la exposición de estos criterios no implica prioridad ni el rango de su importancia; esto dependerá de cada situación particular.

##### 4.1 ¿Se busca la *magnitud* o la *naturaleza* del fenómeno?.

Aquí nace lo que pudiéramos considerar *un criterio* sobre el *nivel de adecuación y propiedad* para el uso de las técnicas cuantitativas, en general, y, de los modelos matemáticos, más en particular. Hay realidades, cuya naturaleza se reduce básica y esencialmente a la *extensión* (magnitud, cantidad, espacio), como es, por ejemplo, el estudio de la realidad objeto de la *geometría*. El espacio en sus tres dimensiones define ahí esencialmente el objeto en su plenitud. Lo mismo se podría decir, en el campo de la *aritmética*, del manejo y cálculos numéricos del dinero, donde no hay diferencia esencial entre el concepto abstracto, por ejemplo, de un dólar, o un peso o un franco (o cien), y su realidad concreta: ahí, la *magnitud* de una cantidad *lo dice todo*, por donde quiera que se le mire. En estos casos, pudiéramos juzgar que los modelos cuantitativos tienen un nivel de adecuación casi perfecto con el objeto.

Igual apreciación se podría hacer de otras realidades mucho más complejas, objeto de estudio de otras disciplinas como las ciencias de la vida y las ciencias humanas, cuando el área específica de interés estudiada se puede *desligar o descontextualizar* del resto sin desnaturalizarlas. Así sucede cuando queremos conocer, por ejemplo, la intención del voto de una población, y no nos interesa nada más de esas personas, fuera, quizá, de una discriminación por sexo, edad, nivel socioeconómico, etc. Y una situación similar tendríamos en muchos otros estudios realizados a través de las técnicas estadísticas.

En general, podríamos señalar, como una especie de *referente clave*, que la matemática trabaja bien con objetos constituidos por elementos *homogéneos* y pierde su capacidad de aplicación en la medida en que éstos son de naturaleza *heterogénea*, donde entra en acción lo *cualitativo*.

##### 4.2 ¿Se desea conocer un *promedio* o una *estructura dinámica*?

Un proyecto de investigación debe preguntarse también, y sobre todo, si su objetivo es la búsqueda del *promedio y variación* de una o más variables en muchos sujetos y la *relación* entre esas variables, o si, en cambio, intenta descubrir la *estructura organizativa*, sistema dinámico o red de relaciones de un determinado fenómeno más complejo. Si se busca lo primero, como, por ejemplo, la estatura y peso medios en una población, sus niveles de azúcar, calcio o colesterol en la sangre, sus preferencias políticas, la intención preelectoral del voto o la opinión y juicio más comunes y generalizados sobre un tópico, se hará a través de una muestra representativa de sujetos de acuerdo con las técnicas *cuantitativas* del muestreo. Si, por el contrario, lo que se desea es descubrir la *estructura compleja o sistema de relaciones* que conforman una realidad psíquica o social humana, como, por ejemplo, el nivel de autoestima, el rechazo escolar, la calidad del rendimiento, el clima educativo familiar, la eficiencia de una empresa, la buena marcha de una organización, de un gobierno, etc., habrá que partir no de elementos aislados, ya que perderían su verdadero sentido, sino de la realidad natural en que se da la estructura completa, es decir, *de casos o situaciones ejemplares o paradigmáticos*: situaciones más representativas y típicas, estudiadas *cuantitativamente* a fondo en su compleja realidad estructural. En las ciencias del comportamiento, y en las ciencias humanas en general, ésta es la situación más común, ya que *lo que da sentido y significado a cada elemento o constituyente es la estructura en que se encuentra y la función que desempeña en ella*.

Un error frecuente y grave consiste en pretender llegar al conocimiento de estructuras estudiando *elementos* en muestras aleatorizadas y sometiendo los "datos" a un tratamiento estadístico, donde los elementos de un individuo quedan mezclados con los de todos los demás en una especie de trituradora ciega. Lo único que puede salir de ahí es una especie de "fotografía compuesta", algo que es fruto de esas matemáticas de las cuales decía Einstein que "en la medida en que son ciertas no se refieren a la realidad y en la medida en que se refieren a la realidad no son ciertas" (Davies, 1973, p. 1). Nuestras hemerotecas están llenas de revistas con investigaciones cuyos resultados son contradictorios por haber sido realizados siguiendo esos procedimientos.

Por otra parte, es necesario tener muy en cuenta que una estructura individual o universal nunca podrá ser inducida del estudio de elementos aislados en muchas personas, del mismo modo que no podemos conocer la fisonomía típica de una determinada raza humana estudiando de manera separada los ojos, la boca, la nariz, etc., sin ver nunca su red de relaciones en conjunto. Por ese camino ni siquiera reconoceríamos a nuestro mejor amigo. Es precisamente esa "red de relaciones" la que hace que un rostro o una raza sean diferentes de los demás.

Si el investigador –poniendo un ejemplo sencillo– quisiera conocer el promedio del tamaño de la mano humana en una determinada población, o la relación que hay entre el tamaño de la mano y la longitud del pie, debería usar una muestra aleatoria o representativa de esa población. Si, en cambio, lo que desea es conocer la estructura y organización dinámica de la mano humana (sus nervios, músculos, venas, huesos, tendones, etc., y su función) deberá escoger una o varias personas más representativas (que no tengan nada que las haga ver atípicas) y estudiar de manera profunda cada caso. Asimismo, si se desea conocer, por ejemplo, los factores que más se repiten en el fenómeno del "rechazo escolar" que sienten muchos niños en edad preescolar, habrá que estudiar una muestra representativa de la población en cuestión; si, por el contrario, se desea saber la estructura interna, patrón estructural o el sistema dinámico, en la

personalidad del niño, que origina lo que llamamos "rechazo escolar", será necesario estudiar unos cuantos casos típicos a fondo; de un estudio como éste se podrá, tal vez, concluir que los factores son sumamente variados en cada caso y pueden crear desconcierto, sobre todo en los estudios superficiales, pero la estructura interna en que intervienen es básicamente la misma.

En consecuencia, para llegar a la identificación de una estructura humana (psíquica o social) más o menos *generalizable*, debemos localizar primero esa estructura en individuos o situaciones particulares mediante el estudio y la captación de *lo que es esencial o universal, lo cual es signo de lo necesario*. Lo universal no es aquello que se repite muchas veces, sino lo que pertenece al ser en que se halla por esencia y necesariamente. La captación de esa esencia depende más de la agudeza intelectual que del uso de técnicas.

Tanto Aristóteles como el mismo Francis Bacon entendían por inducción, no tanto la inferencia de leyes universales a partir de la observación de muchos casos particulares, sino un *método* mediante el cual llegamos a un punto en el que podemos *intuir o percibir la esencia, la forma, o la verdadera naturaleza* de las cosas, que encierra lo *universal*.

Se podría concluir esta parte estableciendo el siguiente *principio*: en la medida en que el elemento o fenómeno a estudiar pueda ser *descontextualizado* de la estructura o sistema personal o social sin que pierda su esencia o desvirtúe su naturaleza, las técnicas matemáticas actuales pueden ser usadas eficazmente; en la medida, en cambio, en que el aspecto o fenómeno que se va a estudiar forme parte *constituyente* de la estructura dinámica o queramos conocer el sistema interno de esa realidad, los métodos sistémico-cualitativos se hacen indispensables.

#### 4.3 ¿Se persigue la *extensión nomotética* o la *comprensión idiográfica*?

Conviene enfatizar que cualquier estudio de investigación sobre el ser humano, ya sea tomado individualmente o en grupos naturales, tendrá un carácter que se ubicará *entre lo idiográfico y lo nomotético*.

Un instrumento de análisis útil para comprender este carácter es el uso de los términos *comprensión-extensión* en su sentido filosófico: la comprensión es el conjunto de notas, rasgos, características, etc., de un concepto; la extensión es el número de individuos a quienes se puede aplicar dicho concepto. Es evidente que estos dos términos son correlativos e inversamente proporcionales: si utilizamos conceptos o estructuras *cualitativos* de alto nivel de complejidad (muy comprensivos, muy ricos de contenido) se aplicarán a pocas personas, pues serán muy individuales, muy idiográficos (tendrán poca extensión); si, por el contrario, los conceptos o estructura son muy simples, con pocas notas (poco comprensivos), –como sucede frecuentemente cuando se estudia una variable *cuantitativa*–, se aplicarán a muchos individuos, serán muy nomotéticos (tendrán gran extensión). Los fines de la investigación y los intereses del investigador determinarán en cada situación cuáles son las opciones mejores, es decir, qué nivel de generalización (extensión) será el más conveniente y, en consecuencia, qué grado de significación (comprensión) tendremos.

#### 4.4 ¿Se pretende *descubrir* "leyes" o *comprender* fenómenos humanos?

Ilya Prigogine (galardonado con el Premio Nobel en 1977) señala que si nosotros pudiéramos definir la causa "plena" y el efecto "completo", como ya dijo Leibniz, nuestro conocimiento alcanzaría la perfección de la ciencia que Dios tiene sobre el mundo, la ciencia de ese Dios que "no juega a los dados" (según Einstein; ver Bronowski, 1979, p. 256) o que conoce simultáneamente la posición y la velocidad de una partícula (según Planck; *ibídem*). Pero, –se pregunta Prigogine (1988)– ¿podemos, hoy día, considerar esta elección metafísica como el ideal del conocimiento científico? ¿No es, más bien, aceptar como ideal de conocimiento el fantasma de un saber despojado de sus propias raíces? Igualmente, afirma que

la objetividad científica no tiene sentido alguno si termina haciendo ilusorias las relaciones que nosotros mantenemos con el mundo, si condena como "solamente subjetivos", "solamente empíricos" o "solamente instrumentales" los saberes que nos permiten *hacer inteligibles los fenómenos* que interrogamos...; las leyes de la física no son en manera alguna descripciones neutras, sino que resultan de nuestro diálogo con la naturaleza, de las preguntas que nosotros le planteamos... ¿Qué sería el castillo de Krönberg (castillo donde vivió Hamlet), independientemente de las preguntas que nosotros le hacemos? Las mismas piedras nos pueden hablar de las moléculas que las componen, de los estratos geológicos de que provienen, de especies desaparecidas en estado de fósiles, de las influencias culturales sufridas por el arquitecto que construyó el castillo o de las interrogantes que persiguieron a Hamlet hasta su muerte. Ninguno de estos saberes es arbitrario, pero ninguno nos permite esquivar la referencia a *aquel para quien estas preguntas tienen sentido...* (1988, pp. 39, 40, 121).

En las ciencias humanas, sobre todo, para que un saber no quede "despojado de sus propias raíces", es decir, sin sentido, deberá ser tomado en su contexto humano pleno: con los valores, intereses, creencias, propósitos, sentimientos y demás variantes que determinan su existencia real y empírica en los seres humanos. Esto era lo que Weber y Dilthey entendían con el término *Verstehen* (comprender lo humano), por oposición a *Erklären* (explicar reduciendo a leyes), que era más adecuado para las ciencias naturales. Para ellos, los hechos sociales no eran cosas, como pretendía Durkheim, pues el ser humano entra como sujeto y objeto de la investigación, y su comprensión exige el enfoque de la hermenéutica.

En pleno rigor, la "visión del ojo de Dios", o la visión "desde ningún punto de vista", es decir, la plena "neutralidad" o la plena "objetividad", como se pretendió con la orientación tradicional lógico-positivista, es simplemente imposible; no podemos "salirnos de nosotros mismos" o del mundo, y conducir nuestras investigaciones fuera de nuestra posición particular en él; nuestra visión del mundo y nuestro conocimiento del mismo están basados inevitablemente en nuestros intereses, valores, disposiciones y demás. Por ello, el concepto de "ley" (mecanicista, determinista), aplicado a las realidades humanas, deberá ser revisado y redefinido, para no alimentar "ilusiones". Todo esto implica que muchas realidades que ordinariamente se consideraban aptas para ser estudiadas con métodos *cuantitativos*, son más complejas de lo que se creía y, por lo tanto, su estudio requerirá métodos de mayor sintonía con su naturaleza, métodos más integrales, sistémicos, estructurales, es decir, de naturaleza *cualitativa*.

#### 4.5 Nivel de *adecuación* entre el modelo conceptual y la estructura de la realidad

¿Qué *nivel de adecuación* tiene nuestra matemática actual para captar el tipo de realidades que constituyen nuestro universo? Nuestra matemática funciona de acuerdo a *reglas convencionales preestablecidas e inflexibles*, y si no, no sería tal. Estas reglas siguen, básicamente, las leyes *aditiva, conmutativa, asociativa y distributiva* aplicadas a los elementos con que trabaja la matemática. Ahora bien, por todo lo señalado anteriormente, a los "*elementos*" que constituyen las estructuras dinámicas o sistemas no se le pueden aplicar estas leyes sin *desnaturalizarlos*, pues, en realidad, no son "*elementos homogéneos*", ni *agregados*, ni "*partes*", sino *constituyentes* de una entidad superior. Ya en la misma estructura del átomo, por ejemplo, el álgebra cuántica no permite aplicar la ley conmutativa de factores, es decir, que no es lo mismo  $a*b$  que  $b*a$  (como no es lo mismo una parcela de terreno de 10 m. de frente por 20 de fondo y una de 20 m. de frente y 10 de fondo), lo cual significa que el orden es importante (Frey, 1972, p. 29); y todos los entes de nuestro universo se componen de átomos. Esta situación aumenta insospechadamente en la medida en que ascendemos a niveles superiores de organización y complejidad, como son las realidades estudiadas por la química, la biología, la psicología, la sociología y la cultura en general. Cada uno de estos niveles nos exige que conceptualicemos la materia que estudian no como una *substancia fija*, sino como *procesos* o *sucesos* que se realizan en el tiempo, que tienen una cuarta dimensión, *la temporal*, que forman una *gestalt temporal*, y que producen una nueva realidad *emergente* que *no se deduce* de los elementos previos, ni puede, por consiguiente, ser estudiada por la sola *lógica deductiva*.

La característica esencial de la matemática, la que la define totalmente es la *propiedad analítico-aditiva*, que es la que califica y define los aspectos cuantitativos y a la cual se reducen: todo se entiende, en esa orientación, a través del concepto básico de la *aditividad*; así, la multiplicación es una suma complicada, pero siempre una suma; la exponenciación, otra forma de multiplicación; los logaritmos son una forma de exponenciación; la resta, la división y las raíces son las operaciones inversas de la suma, multiplicación y exponenciación, etc. Todo, en fin, son sumas más o menos complicadas, aun cuando estemos aplicando técnicas sofisticadas como las que usan el cálculo integral y las ecuaciones diferenciales (que trabajan con diferencias de cantidades infinitamente pequeñas): no hay nada que sea *esencialmente* diferente de la operación aditiva. Las cosas se miden por su cantidad: siempre serán preferibles 1.001 dólares a 1.000 dólares; para los valores biológicos, en cambio, eso no es válido: más calcio, más azúcar, más vitaminas, más hormonas, más temperatura, no son siempre preferibles a menos calcio, menos azúcar, menos vitaminas, menos hormonas o menos temperatura. Todo depende de los estados de los otros componentes con que interactúan.

Pero todas las técnicas multivariantes –análisis factorial, análisis de regresión múltiple, análisis de vías, análisis de varianza, análisis discriminante, la correlación canónica, el "cluster analysis", etc.– se apoyan en un concepto central, el coeficiente de correlación, que es como el corazón del análisis multivariado. Y las medidas para determinar la correlación se toman a cada sujeto *por lo que es en sí, aisladamente*: las medidas, por ejemplo, para calcular la correlación entre la inteligencia de los padres y la de los hijos, se toman a cada padre y a cada hijo independientemente. El coeficiente de esta correlación representa, así, el **paralelismo** entre las dos series de medidas. El valor, en

cambio, de un "elemento" o constituyente de un sistema o estructura dinámica, lo determinan los nexos, la red de relaciones y el estado de los otros miembros del sistema: una *misma jugada*, por ejemplo, de un futbolista puede ser *genial*, puede ser *nula* y puede ser también *fatal* para su equipo; todo *depende* de la *ubicación* que tienen en ese momento *sus compañeros* y *sus adversarios*. La jugada en sí misma no podría valorarse. Lo que se valora, entonces, es el *nivel de sintonía* de la jugada con todo el equipo, es decir, su acuerdo y entendimiento con los otros miembros.

Igualmente, en una orquesta de cien instrumentos, no podemos medir ni valorar la actuación de un flautista, o de cualquier otro músico, fuera de su *entonación* y *sincronía* con el resto de la orquesta. La misma actuación puede ser maravillosa o desastrosa, dependiendo de la dimensión *temporal* en que es ejecutada. Y, así, en general, sucede con todos los sistemas o estructuras dinámicas que constituyen nuestro mundo: sistemas atómicos, sistemas moleculares, sistemas celulares, sistemas biológicos, psicológicos, sociológicos, culturales, etc.

En síntesis, todos estos procedimientos matemáticos siguen siendo fieles, o esclavos, de las cuatro leyes fundamentales de la matemática tradicional clásica, que se reducen a la *propiedad aditiva*, pero *lo sistémico no es aditivo*, como tampoco es conmutativo, asociativo o distributivo, ni sus elementos se pueden medir previa o aisladamente del resto de todos los otros constituyentes.

Por ello, integrando las ideas, podríamos decir que, cuando una entidad es una composición o *agregado de elementos* (diversidad de partes no relacionadas), puede ser, en general, estudiada adecuadamente bajo la guía de los parámetros de la ciencia *cuantitativa* tradicional, en la que la matemática y las técnicas probabilistas juegan el papel principal; cuando, en cambio, una realidad no es una yuxtaposición de elementos, sino que sus "partes constituyentes" forman una *totalidad organizada* con fuerte *interacción* entre sí, es decir, constituyen un *sistema*, su estudio y comprensión requiere la captación de esa estructura dinámica interna que la caracteriza y, para ello, requiere una metodología *estructural-sistémica*.

Ahondando un poco más, es necesario hacer énfasis en el hecho de que la naturaleza íntima de los sistemas o estructuras dinámicas, su entidad *esencial*, está constituida por la *relación* entre las partes, y no por éstas tomadas en sí, medidas en sí. Por esto, las limitaciones actuales de las técnicas matemáticas no son una dificultad pasajera, superable con una mayor sofisticación técnica; constituyen una imposibilidad *esencial*, una imposibilidad conceptual y lógica, que no podrá nunca superarse únicamente con *más de lo mismo*, sino con algo *cualitativamente* diferente. Necesitaríamos unas "*matemáticas gestálticas*" –como señala Bertalanffy (1981, p. 34)–, en las cuales lo fundamental no fuera la noción de *cantidad*, sino más bien la de *relación*, esto es, la de forma y orden. De aquí, la necesidad de un paradigma acorde con la naturaleza estructural-sistémica de casi todas nuestras realidades.

Es evidente, por consiguiente, que no podemos aplicar indiscriminadamente la matemática a la totalidad de la realidad empírica. Es más, como dice Frey (1972, pp. 139-140), "la aplicabilidad de la matemática a nuestra realidad empírica siempre queda limitada y circunscrita a una pequeña parte de lo cognoscible (...), ya que *el matemático intenta prescindir en el mayor grado posible del significado ontológico de los seres*, fundamentando los números de un modo estrictamente formalista".

A este respecto, y refiriéndose a la Sociología, dice muy bien Th.W. Adorno:

"Parece innegable que el ideal epistemológico de la elegante explicación matemática, unánime y máximamente sencilla, fracasa allí donde el objeto mismo, la sociedad, no es unánime, ni es sencillo, ni viene entregado de manera neutral al deseo o a la conveniencia de la formalización categorial, sino que es, por el contrario, bien diferente a lo que el sistema categorial de la lógica discursiva espera anticipadamente de sus objetos. La sociedad es contradictoria, y sin embargo, determinable; racional e irracional a un tiempo; es sistema y es ruptura, naturaleza ciega y mediación por la consciencia. A ello debe inclinarse el proceder todo de la Sociología. De lo contrario, incurre, llevada de un celo purista contra la contradicción, en la más funesta de todas: en la *contradicción entre su estructura y la de su objeto*" (en: Mardones, 1991, p. 331).

#### 4.6 El objetivo de la *generalización*

¿Es la generalización un *objetivo esencial* de toda investigación? En las ciencias humanas, sobre todo, pero, en general, en cualquier ciencia, se ha ido valorando cada vez más, en todos los ámbitos, la "*verdad local*", la verdad de las soluciones particulares, ligadas a una región, una institución, una empresa, una etnia, un grupo humano cualquiera, e, incluso, una persona particular. La *postmodernidad* ha difundido la necesidad de este tipo de sensibilidad epistemológica y metodológica.

Pero el enfoque metodológico clásico siempre se ha preguntado: ¿cómo se puede generalizar partiendo del estudio de un solo caso o situación, o de muy pocos? La generalización *es posible* porque lo general sólo se da en lo particular. No se trata de estudios *de* casos, sino de estudios *en* casos o situaciones, con el fin de captar su estructura esencial o su *patrón estructural*. Shakespeare, por ejemplo, elabora un retrato de Lady Macbeth que no se refiere únicamente a una noble dama escocesa particular que vivió en el siglo XI, sino que es una admirable imagen universal de la ambición y sus estragos. Igualmente, García Márquez estudia y describe *una* situación en *Cien años de soledad*, donde capta lo universal latinoamericano; y así han hecho todos los clásicos: por eso son "*clásicos*", porque trascienden los lugares y los tiempos. Piaget, por su parte, estudiando a fondo varios procesos mentales en sus propias hijas, estructuró leyes de validez universal que han sido consideradas entre los aportes más significativos de la psicología del siglo XX.

La lógica que aquí se sigue, según Yin (1984, p.39), es la misma que sigue el científico experimental, al pasar de sus resultados experimentales a la teoría; en efecto –dice este autor–, el científico experimental no escoge experimentos "representativos"; sencillamente, realiza *un* experimento, observa el fenómeno, recoge datos, saca sus conclusiones y teoriza.

Hoy día, los principios holográficos abren impresionantes alternativas al criterio convencional de la relación entre las partes y el todo. En la técnica holográfica se divide un rayo láser a través de espejos semiplatedados: parte de la luz es reflejada por el espejo sobre el objeto o escena que se va a fotografiar, el cual, a su vez, la refleja sobre la placa fotográfica; el resto de la luz va directamente a través del espejo sobre la placa; cuando los dos rayos se unen en la placa, interfieren y producen un patrón. Este "patrón de interferencia" puede ser modulado, como se hace con las ondas radioeléctricas, para llevar información. El hecho de que cada punto del holograma reciba luz de todas las partes del objeto, le permite contener, en forma codificada, la imagen completa del

objeto. Igualmente, se pueden grabar varios centenares de imágenes en el fragmento de película que ocuparía una sola fotografía convencional, y de tal modo que cada fragmento que contenga la pauta de difracción completa contiene también la información de la totalidad. De esta forma, si se rompe el holograma, con cada uno de sus pedazos se puede reproducir la imagen completa: el todo está en cada parte y éstas, a su vez, están en el todo.

Éste no es un hecho tan novedoso, pues es muy conocido en biología (seres vivos, como los hidroides, las planarias, etc., que se reproducen por partes o fragmentos de uno anterior) y es análogo al que acontece también con algunos órganos humanos, como, por ejemplo, el hígado, en el cual, al ser mutilado hasta en un 80 por ciento, la parte restante, que conserva la información de la estructura del todo, siente la mutilación y activa un proceso de auto-regeneración que, en corto tiempo, reproduce la totalidad.

También vemos este fenómeno en todas las plantas que se reproducen "por estacas", es decir, por partes de una rama. Esto indica que en la parte, la estaca, se encuentra, de alguna forma, la codificación genética del todo.

El *método de historias de vida* es, en cierto modo, una aplicación de esta idea, y siempre se distinguió por el concepto central de que es posible estudiar a una comunidad completa a través del conocimiento profundo de algunos de sus miembros.

Aunque la generalización holográfica se basa en una analogía, (ya que es algo así como la onda radioeléctrica o televisiva, que se puede modular para llevar información auditiva o visual), es muy lógico pensar que el grado de *transferibilidad* de una situación a otra es una función directa de la *similitud* que haya entre ambos *contextos*. Por ello, el esfuerzo mayor del investigador debe dirigirse hacia la identificación del *patrón estructural* que caracteriza a su objeto de estudio. En cambio, no es él quien debe estudiar el grado de similitud de su contexto con otros contextos o situaciones a los cuales puedan *transferirse* o *aplicarse* los resultados de su investigación. Esa es tarea de quien vaya a hacer la transferencia o aplicación.

#### 4.7 Integración de lo cualitativo y lo cuantitativo

Partiendo de la precisión semántica que describimos al principio de este estudio, es fácil comprender que resulte algo natural y corriente integrar lo cualitativo y lo cuantitativo. Y esto se hace todavía mucho más comprensible cuando tenemos en cuenta la teoría del conocimiento basada en la lógica dialéctica.

En los últimos tiempos se ha venido usando cada vez más, en la investigación de las ciencias humanas, una herramienta heurística de gran eficacia: la *triangulación*. El término ha sido tomado de la topografía, y consiste en determinar ciertas intersecciones o coincidencias a partir de diferentes apreciaciones y fuentes informativas o varios puntos de vista del mismo fenómeno.

En sentido amplio, en las ciencias del hombre se pueden realizar varias "triangulaciones" que mejoran notablemente los resultados de la investigación. De una

manera particular, se pueden combinar, en diferentes formas, técnicas y procedimientos cualitativos y cuantitativos.

Más concretamente, se pueden identificar varios tipos básicos de triangulación:

1. *triangulación de métodos y técnicas*: que consiste en el uso de múltiples métodos o técnicas para estudiar un problema determinado (como, por ejemplo, el hacer un estudio panorámico primero, con una encuesta, y después utilizar la observación participativa o una técnica de entrevista) ;
2. *triangulación de datos*: en la cual se utiliza una variedad de datos para realizar el estudio, provenientes de diferentes fuentes de información;
3. *triangulación de investigadores*: en la cual participan diferentes investigadores o evaluadores, quizá con formación, profesión y experiencia también diferentes;
4. *triangulación de teorías*: que consiste en emplear varias perspectivas para interpretar y darle estructura a un mismo conjunto de datos;
5. *triangulación interdisciplinaria*: con la cual se invocan múltiples disciplinas a intervenir en el estudio o investigación en cuestión (por ejemplo, la biología, la psicología, la sociología, la historia, la antropología, etc.).

Conviene, sin embargo, advertir que no se puede dar, hablando con precisión epistemológica, una *triangulación de paradigmas epistémicos*, como insinúan algunas personas empleando ciertos procedimientos que llaman "pluriparadigmáticos". No se puede jugar al ajedrez, ni a ningún otro juego, utilizando dos o más cuerpos de reglas diferentes o, peor aún, antagónicos. Lo menos que se puede decir de esas personas es que están usando el concepto de "paradigma" en forma errónea.

## V. Conclusión

La necesidad de un enfoque adecuado para tratar con los sistemas se ha sentido en todos los campos de la ciencia. Así fue naciendo una serie de *enfoques modernos afines* como, por ejemplo, la cibernética, la informática, la teoría de conjuntos, la teoría de redes, la teoría de la decisión, la teoría de juegos, los modelos estocásticos y otros; y, en la aplicación práctica, el análisis de sistemas, la ingeniería de sistemas, el estudio de los ecosistemas, la investigación de operaciones, etc. Aunque estas teorías y aplicaciones difieren en algunos supuestos iniciales, técnicas matemáticas y metas, coinciden, no obstante, en ocuparse, de una u otra forma y de acuerdo con su área de interés, de "sistemas", "totalidades" y "organización"; es decir, están de acuerdo en ser "ciencias de sistemas" que estudian aspectos no atendidos hasta ahora y problemas de interacción de muchas variables, de organización, de regulación, de elección de metas, etc. Todas buscan la "configuración estructural sistémica" de las realidades que estudian.

Sin embargo, ordinariamente y de una u otra forma, tratan de resolver los problemas con la *teoría matemática de la probabilidad*; se sustituye la *verdad apodíctica* de la mecánica clásica, totalmente insostenible (mecanicismo y determinismo en el universo como mera creencia sin valor científico alguno), con la *verdad probabilista*, verdad estadística; pero –como dice el filósofo de la matemática Bertrand Russell (1977)– "entre los matemáticos que se han ocupado de esta teoría, existe un acuerdo bastante

completo en cuanto a lo que puede expresarse en *símbolos matemáticos*, pero una *total ausencia* de acuerdo sobre la *interpretación* de las fórmulas matemáticas" (p. 346).

Por esto, tampoco resulta una salida adecuada el frecuente recurso a la idea de que "si funciona, está bien". Lo que *funcionaba* para Newton, no *funcionaba* para Einstein, y es absurdo pensar que a principios del siglo XX el mundo dejó de ser newtoniano para ser einsteniano. Simplemente, el "funciona" depende de la clase de *función* que uno espera, y ésta, a su vez, depende del *paradigma epistémico* con que se conceptúa la realidad. La primera edición de la *Enciclopedia Británica* consideraba el flogisto como "un hecho demostrado"; la última edición (1979) dice que "el flogisto no existe" (ver el término *phlogiston*).

En la base, el problema tiene un *fondo epistemológico*. Pero la epistemología ha realizado grandes avances; la epistemología actual ha ido logrando una serie de metas que pueden formar ya un conjunto de *postulados irrenunciables*, como los siguientes: toda observación *es relativa* al punto de vista del observador (Einstein, 1905: ver Bronowski, 1979, p. 249); toda observación *se hace desde* una teoría (Hanson, 1977); toda observación *afecta* al fenómeno observado (Heisenberg, 1958); no existen hechos, *sólo interpretaciones* (Nietzsche, 1972); estamos condenados al *significado* (Merleau-Ponty, 1975); ningún lenguaje consistente puede contener los medios necesarios para *definir su propia semántica* (Tarski, 1956); ninguna ciencia está capacitada para demostrar científicamente su propia base (Descartes, 1974); ningún sistema matemático puede *probar los axiomas* en que se basa (Gödel, en Bronowski, 1978, p. 85); la pregunta *¿qué es la ciencia?* no tiene una respuesta científica (Morin, 1983). Estas ideas matrices conforman una plataforma y una base lógica conceptual para asentar todo proceso racional con pretensión "científica", pero coliden con los parámetros de la racionalidad científica clásica tradicional.

En tiempos pasados se había creído que el problema de la *auto-referencia* era único de las ciencias humanas. Ahora sabemos que también existe en la física y en la matemática, es más, que está implícito en todo proceso consciente y racional y, por lo tanto, en todo proceso del conocimiento humano; es decir, que, en ciertos momentos, tenemos que examinar nuestros anteojos y que, quizá, tengamos que limpiarlos, para no tener que "barrer los monstruos matemáticos", como aconseja Lakatos (1981, 1994).

La naturaleza es un *todo polisistémico* que se rebela cuando es reducido a sus elementos. Y se rebela, precisamente, porque, así, reducido, pierde las *cualidades emergentes* del "todo" y la acción de éstas sobre cada una de las partes.

Este "todo polisistémico", que constituye la naturaleza global, nos obliga, incluso, a dar un paso más en esta dirección. Nos obliga a adoptar una *metodología interdisciplinaria* para poder captar la riqueza de la interacción entre los diferentes subsistemas que estudian las disciplinas particulares. No se trata simplemente de *sumar* varias disciplinas, agrupando sus esfuerzos para la solución de un determinado problema, es decir, no se trata de usar una cierta *multidiscipliniedad*, como se hace frecuentemente. La *interdiscipliniedad* exige respetar la interacción entre los objetos de estudio de las diferentes disciplinas y lograr la integración de sus aportes respectivos en un todo coherente y lógico. Esto implica, para cada disciplina, la *revisión, reformulación y redefinición* de sus propias estructuras lógicas individuales, que fueron establecidas

aislada e independientemente del sistema global con el que interactúan. Es decir, que sus conclusiones particulares ni siquiera serían "verdad" en sentido pleno.

Podríamos, incluso, ir más allá y afirmar que *la mente humana, en su actividad normal y cotidiana*, sigue las líneas matrices de esta lógica dialéctica. En efecto, en toda *toma de decisiones*, la mente estudia, analiza, compara, evalúa y pondera los pro y los contra, las ventajas y desventajas de cada opción o alternativa, y su decisión es tanto más sabia cuantos más hayan sido los ángulos y perspectivas bajo los cuales fue analizado el problema en cuestión. Sin embargo, como puntualiza J.M. Salazar, "la ciencia se desarrolla a través de un cuestionamiento constante, el cual *se agudiza* en ciertos momentos que son preludio de cambios importantes" (1979, p. 31). Lo que se necesita, por consiguiente, es elevar su nivel de rigurosidad, sistematicidad y criticidad.

La posibilidad de la captación y comprensión de estructuras y sistemas complejos se apoya también en los estudios de la Neurociencia, los cuales han hecho ver que disponemos de todo un hemisferio cerebral (el derecho) para las comprensiones estructurales, sincréticas, configuracionales y gestálticas, y que su forma de proceder es precisamente holista, compleja, no lineal, tácita, simultánea y acausal.

### Referencias Bibliográficas

- Aracil, J (1986). *Máquinas, sistemas y modelos*. Madrid: Tecnos.
- Aristóteles, (1973). *Obras completas*. Madrid: Aguilar.
- Bertalanffy, L. von, y otros (1981). *Tendencias en la teoría general de sistemas*. Madrid: Alianza.
- Bronowski, J. (1978). *El sentido común de la ciencia*. Barcelona: Península.
- , (1979). *El ascenso del hombre*. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano.
- Capra, F. (1992). *El tao de la física*, 3ª edic. Madrid: Luis Cárcamo.
- Cook T.D. y Reichardt C.S. (dirs), (1979). *Qualitative and quantitative methods in evaluation research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Davies, J.T. (1973). *The scientific approach*. Londres: Academic Press.
- Delgado, J.M. y Gutiérrez, J. (eds) (1995). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Síntesis.
- Denzin, N.K. y Lincoln, Y.S (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousands Oaks, CA: Sage.
- Descartes, R. (1897-1910). Principia philosophiae. En *Oeuvres*, edic. Adam-Tannery, París, vol. viii.
- , (1974, orig. 1637). *Discurso del método*. Buenos Aires: Losada.
- Dobzhansky, T. (1967). *The biology of ultimate concern*. Nueva York: The New American Library.

- Einstein, A. (1905). Zur elektrodynamik bewegter Körper (Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento). *Annalen der Physik*, 1905. Primera publicación de la teoría especial de la Relatividad.
- Firestone W.A. (1987). "Meaning in method: the rhetoric of quantitative and qualitative research". *Educational Researcher*, 16, 7, 16-21.
- Frey, G. (1972). *La matematización de nuestro universo*. Madrid: G. del Toro.
- Fry, G. y otros, (1981). "Merging quantitative and qualitative techniques: toward a new research paradigm". *Anthropology and Education Quaterly*, 12, 145-158.
- Hanson, N. R. (1977). *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madrid: Alianza.
- Hegel, G. (1966, orig. 1807). *Fenomenología del espíritu*. México: F.C.E.
- Heidegger, M. (1974, orig. 1927). *El ser y el tiempo*. México: FCE.
- Heisenberg, W. (1958). The representation of nature in contemporary physics. *Daedalus*, 87, 95-108.
- Howe, K.R. (1988), "Against quantitative-qualitative incompatibility thesis or dogmas die hard". *Educational Researcher*, 17, 8, 10-16.
- Ibáñez, J., (1988). "Lo cuantitativo vs. lo cualitativo". En Reyes R. (ed.): *Terminología científico-social*. Barcelona: Anthropos.
- , (1992). "El debate metodológico: cuantitativo vs. cualitativo". En Reyes R. (ed.): *Las ciencias sociales en España*. Madrid: Edit. Complutense.
- Jick, T.D. (1979). "Mixing qualitative and quantitative methods: triangulation in action". *Administrative Science Quaterly*, 24, 4, 602-611.
- Köhler, W. (1920). *Die physischen Gestalten* (Las "gestales" físicas). Erlangen: Braunschweig.
- Lakatos, I. (1981). *Matemática, ciencia y epistemología*. Madrid: Alianza.
- , (1994). *Pruebas y refutaciones: la lógica del descubrimiento matemático*. Madrid: Alianza.
- Mardones, J.M., (1991). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales: materiales para una fundamentación científica*. Barcelona: Anthropos.
- Martínez, M., (1975). "La subjetividad en la ciencia". *Atlántida* (Caracas: USB), 3, 15-20.
- , (1981). "Relatividad de las técnicas operacionistas en psicología". *Atlántida* (Caracas: USB), 22, 8-14.
- , (1982). *La psicología humanista: fundamentación epistemológica, estructura y método*. México: Trillas.
- , (1983). "Una metodología fenomenológica para la investigación psicológica y educativa". *Anthropos* (Venezuela), 6, 110-134.

- , (1984). "La investigación teórica: naturaleza, metodología y evaluación". *Perfiles* (Caracas: USB), 15, 33-52.
- , (1986). "La capacidad creadora y sus implicaciones para la metodología de la investigación". *Psicología* (Caracas: UCV), XII(1-2), 37-62.
- , (1987). "Implicaciones de la neurociencia para la creatividad y el autoaprendizaje". *Anthropos* (Venezuela), 14, 95-124.
- , (1988). "Enfoque sistémico y metodología de la investigación". *Anthropos* (Caracas: USB), 16, 43-56.
- , (1989). "El método hermenéutico-dialéctico en las ciencias de la conducta". *Anthropos* (Venezuela), 18, 85-111.
- , (1993). "El proceso creador a la luz de la neurociencia". *Comportamiento* (Caracas: USB), 2, 1, 3-22.
- , (1994). "La investigación interdisciplinaria". *Argos* (Caracas: USB), 19, 143-156.
- , (1994). "Postmodernidad y nuevo paradigma". *Comportamiento* (Caracas: USB), 2, 47-62.
- , (1994). "Hacia un nuevo paradigma de la racionalidad". *Anthropos* (Venezuela), 28, 55-78.
- , (1996). *Comportamiento humano: nuevos métodos de investigación*. 2ª edic (1996). México: Trillas.
- , (1996). "La matematización del saber y sus límites: mito y realidad de los modelos matemáticos". *Argos*, 25, 103-130.
- , (1997). *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. (1ª edic., 1993. Barcelona: Gedisa); 2ª edic., México: Trillas.
- , (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación: Manual teórico-práctico*. 3ª edic. México: Trillas. (Galardonada con dos Premios: el PREMIO ANDRES BELLO y el PREMIO AL MEJOR LIBRO DE TEXTO).
- , (1998). *La Nueva Ciencia: su desafío, lógica y método*. México: Trillas. En prensa.

Merleau-Ponty, M. (1975). *Fenomenología de la percepción*. Barcelona: Península.

Miguélez, R. (1977). *Epistemología y ciencias sociales y humanas*. México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

Morin, E., (1983). *El método. Vol.II: La vida de la vida*. Madrid: Cátedra.

Nietzsche, F. (1972). *Más allá del bien y del mal*. Madrid: Alianza.

Prigogine, I.- Stengers I. (1988). *Entre le temps et l'éternité*. París: Fayard.

Rizo, F.M. (1991). "The controversy about quantification in social research". *Educational Reserarcher*, 20, 9, 9-12.

Russell, B. (1977). *El conocimiento humano*. Madrid: Taurus.

Salazar, J. M. (1979) (ed.). *Psicología Social*. México: Trillas.

Saussure, F. de (1954). *Curso de lingüística general*. Buenos Aires: Losada.

Smith, J. K. (1983). "Quantitative versus qualitative research: an attempt to clarify the issue". *Educational Resercher*, 12, 3, 6-13.

---, y Heshusius, L. (1986). "Closing down the conversation: the end of quantitative-qualitative debate among educational inquirers". *Educational Researcher*, 15, 1, 4-12.

Solomon G. (1991). Transcending the qualitative-quantitative debate: the analytic and systemic approaches to educational research. *Educational Researcher*, 20, 6, 10-18.

Tarski, A. (1956). *Logic, semantics, and metamathematics*. Oxford: Clarendon Press.

Yin, R.K. (1984). *Case study research: design and methods*. Beverly Hills. CA: Sage.