



## FUNDACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS CUANTITATIVA Y CUALITATIVA

Miguel Martínez Miguélez

*“Ser humano es ser interpretativo”*

*(Heidegger, 1974)*

### RESUMEN

El siglo XX nos ha introducido en un mundo de realidades complejas y emergentes en todos los ámbitos del mismo; pero es, sobre todo, su fuerte interdependencia y sus interacciones ocultas las que postulan una nueva conciencia y un paradigma de la racionalidad acorde con esas realidades y que superen las patologías epistemológicas de nuestra civilización. Este estudio trata de ilustrar brevemente las áreas más importantes para lograr ese objetivo: cambiando nuestra epistemología por una de un contexto más amplio y un modelo dialéctico del conocimiento; con la búsqueda de relaciones y de relaciones entre relaciones que dan forma a nuestras vidas; con una hermenéutica o experiencia de verdad total que, más que conocida, es vivida por el sujeto al usar procesos gestálticos y estereognósticos; en síntesis, debemos observar no puntos, sino redes de relaciones y, al mismo tiempo, las complejidades entre los diferentes niveles de conexión. En esta línea de pensamiento, se sugieren ideas básicas de la fenomenología, de la “intencionalidad” y de los procedimientos matemáticos de la multiplicación matricial como una ayuda que integra el enfoque de la apreciación cualitativa con la ponderación cuantitativa.

**Palabras clave:** hermenéutica, paradigma, gestalt, estereognosia, conciencia

**Recibido:** 13/12/2013

**Aprobado:** 27/03/2014

## FOUNDATION OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE METHODOLOGIES

### Abstract

The twentieth century has introduced us in a world of complex and emergent realities in all its areas; but it is, mainly, its strong interdependence and its hidden interactions that postulate a new conscience and a paradigm of rationality with those realities that surpasses the epistemological pathologies of our civilization. This study tries to briefly illustrate the most important areas to obtain that objective: that is, with change of our epistemology by one of an ampler context and a dialectic model of knowledge; with search of relations and relations between relations that give form to our lives; with a hermeneutics or true total experience that, more than well-known, is lived by the subject when using gestalt and stereognosic processes; in brief, we must not observe points, but networks of relations and, at the same time, complexity between different levels of connection. In this line of thought, basic ideas of phenomenology and “intentionality” are suggested and, at the same time, the mathematical procedures of the matrix multiplication as an aid that integrates the approach of the qualitative appreciation to the quantitative weighting.

**Keywords:** hermeneutics, paradigm, gestalt, stereognostic, conscience.

### Visión de conjunto

A veces, alguien, un familiar o un amigo, nos advierte que tenemos la camisa torcida; tratamos de enderezarla, pero no lo conseguimos; hasta que nos damos cuenta que introdujimos un botón por el ojal equivocado.

También Ptolomeo, en el siglo II de nuestra era, trató de “rectificar”, según él, lo que ya habían establecido *correctamente* la Escuela Pitagórica, Filolao y Aristarco de Samos desde el siglo VI a.C.: “que La Tierra giraba alrededor del Sol y sobre sí misma”, y puso las cosas al revés. El error de Ptolomeo necesitó 14 siglos, hasta la llegada de

Copérnico, para ser entendido y corregido, volviendo al pensamiento de los griegos: “somos nosotros, en la superficie de La Tierra, los que giramos con ella y alrededor del Sol”.

Immanuel Kant aplicó, en su obra *Crítica de la Razón Pura* (1781, 1ra. edic.), la idea de los griegos y de Copérnico al “proceso general de la percepción”. Por ello, solía aconsejar a sus alumnos que “no miraran tanto a lo que la gente decía que veía, sino que miraran a su ojo”; de aquí, la famosa “*revolución copernicana* de Kant”. En esto, estaba muy de acuerdo con Aristóteles que había defendido que “no era el ojo el que veía sino la *psique*”.

Todo esto, que parece tan antiguo, es también muy actual, y pareciera que el hombre es siempre el mismo, y que, como dice el adagio, “*el que no conoce la historia está condenado a repetirla*”. En efecto, no llevamos ahora 14 siglos (como Copérnico desde Ptolomeo) sino, al menos, 24, para acabar de entender lo que Platón solucionó perfectamente en su diálogo *El Teeteto* o *De la Ciencia*, que, en resumidas cuentas, lo expresó también después Aristóteles en su obra *Metafísica*: “el todo es más que la suma de sus partes” (Libro IV, caps. 5, 6).

Aunque esto lo entendieron muy bien los psicólogos alemanes de la *Gestaltpsychologie*, desde principios del s. XX, con sus investigaciones y experimentos sobre la *percepción visual y auditiva*, pareciera que no lo ven así *muchas* técnicas multivariadas cuantitativas que, con infinidad de procesos computarizados, terminan sosteniendo, en la práctica, que el todo es igual a la suma de sus partes, enredadas de una u otra forma, como explicaremos más adelante. En concreto, no terminan de pasar el botón por el ojal correcto; claro que, en este caso, el ojal (el todo) no se ve ni se puede medir sin más; hay que actuar en medio de una “cierta oscuridad”; oscuridad que constata el mismo Heisenberg (1958) en la física, al decirnos que el físico tiene que tratar con muchas entidades subatómicas que son “*inobservables*”.

Veamos más de cerca lo que nos dice Platón en el diálogo mencionado:

**Teeteto** (alumno excepcional): “explícate mejor, Sócrates”.

**Sócrates**: “Ya que hemos hablado de las partes, digamos que el *todo* es, por necesidad, la *totalidad de las partes*. Pero, ¿esa totalidad

a la que tú te refieres resulta una *forma única muy otra* que la totalidad de las partes?

**Teeteto:** “Yo, por lo menos, así lo creo”.

**Sócrates:** “¿Afirmarías la *identidad* de la suma y del todo o dirías quizá que son algo diferente?”

**Teeteto:** “...me atrevería a decir que son *algo diferente*”.

**Sócrates:** “... tu empeño es meritísimo. Ahora, falta por comprobar la bondad de tu respuesta...: la diferencia entre la *suma de las partes* y el *todo*..., y ésta es una lucha sin cuartel, Teeteto”.

También Aristóteles había señalado que:

...lo que aparece no es simplemente *verdadero*, sino tan solo lo es para aquel a quien le parece, cuando le parece, en cuanto le parece y tal como le parece...; porque no todas las cosas parecen lo mismo a todos, y aun a uno mismo no siempre las mismas parecen iguales, sino muchas veces contrarias, hasta al mismo tiempo...; por esto, la naturaleza de un ser no se da nunca a nadie en su totalidad, sino solamente según algunos de sus *aspectos* y de acuerdo con nuestras propias *categorías*. (*Metaf.* Libro IV, cap. 6). Igualmente, nos advierte que la intención, el interés o deseo con que miramos las cosas tiene tanto poder sobre nuestros sentidos que acomoda, desvirtúa o transforma esos objetos adaptándolos a su perspectiva.

En un seminario entre científicos de la física cuántica, en la década de los años 30, estaba Einstein desarrollando una ecuación en el pizarrón, y Niels Bohr –frecuente opositor de sus ideas– le objetó, en forma algo ofensiva, que estaba cometiendo ciertos errores y “pareciera que no sabía Matemáticas”; a lo cual Einstein respondió: “está bien, no sé calcular, pero sé *pensar*” (Clark, 1972:419 y ss.). ¿Qué entendía Einstein por “*saber pensar*”? También, Edgar Morín, al tratar sobre la reforma académica y el *pensamiento*, titula una reciente obra suya (1999) “*La cabeza bien puesta*”. Y Martín Heidegger publicó un libro entero de más de 200 páginas con el título *¿Qué significa pensar?* (2005), en el cual afirma frecuentemente que “la

mayoría de los hombres no sabe pensar”, porque “el verdadero objeto del pensar rehuye de una mente superficial y banal”; y porque, en fin, “piensan algo que no merece la pena” (pp. 16-20).

Bohr afirmaba que “cuando se trata de átomos, el lenguaje solo se puede emplear como en *poesía*. Al poeta le interesa no tanto la descripción de hechos cuanto la creación de imágenes” (en Bronowski, 1979:340). Y, refiriéndose a la naturaleza íntima del mundo atómico, señala una idea básica que, *a fortiori*, es válida para las ciencias humanas:

Conocen, sin duda –decía él– la poesía de Schiller *Sentencias de Confucio*, y saben que siento especial predilección por aquellos dos versos: “*Solo la plenitud lleva a la claridad y es en lo más hondo donde habita la verdad*”. La plenitud es aquí no solo la plenitud de la experiencia, sino también la plenitud de los conceptos, de los diversos modos de hablar sobre nuestro problema y sobre los fenómenos. *Solo cuando se habla sin cesar con conceptos diferentes de las maravillosas relaciones entre las leyes formales de la teoría cuántica y los fenómenos observados, quedan iluminadas estas relaciones en todos sus aspectos*, adquieren relieve en la conciencia sus aparentes contradicciones internas, y puede llevarse a cabo la transformación en la *estructura del pensar*, que es el presupuesto necesario para comprender la teoría cuántica (...) Hemos de poner en claro el hecho de que el lenguaje solo puede ser empleado aquí en forma parecida a la *poesía*, donde no se trata de expresar con precisión datos objetivos, sino de suscitar imágenes en la conciencia del oyente y establecer *enlaces simbólicos* (...) *Desde el momento en que no pudiéramos hablar ni pensar sobre las grandes interdependencias, habríamos perdido la brújula con la que podemos orientarnos rectamente* (en Heisenberg, 1975:52, 259, 269).

Este “*hablar sin cesar con conceptos diferentes*” es precisamente lo que hace el científico que ha intuido una nueva *teoría*, lo que hace el místico que ha tenido una experiencia directa del *misterio* y lo que hace toda persona que ha vivido una *experiencia cumbre*, como la llama el psicólogo humanista Abraham Maslow (1970). Es como si la realidad, sobre todo la realidad humana, tuviera una *forma*

*poliédrica*, de muchas caras, y que, para entenderla, es necesario moverse en todas las direcciones. Con el lenguaje (nombres, adjetivos, adverbios... podemos hacernos entender y, cuando no lo conseguimos, podemos, incluso, entender por qué).

### **Modelo dialéctico del conocimiento**

Según la *Psicología de la Percepción* actual, el espíritu humano no refleja el mundo: lo traduce a través de todo un sistema neurocerebral donde sus sentidos captan un determinado número de estímulos que son transformados en mensajes y códigos a través de las redes nerviosas, y es el espíritu-cerebro el que produce lo que se llama *representaciones, nociones e ideas* por las que percibe y concibe el mundo exterior. Nuestras ideas no son *reflejos* de lo real, sino *traducciones* de lo real (Morín, 1984). Las cámaras siempre registran objetos, pero la percepción humana siempre es la percepción de papeles funcionales.

Ante esta constatación, Mario Bunge (1972) afirma que, se supone que la física teórica representa ciertos aspectos de sus referentes, si bien de una manera hipotética, incompleta y simbólica; pero ésta y no otra es la única forma posible en que la teoría física refiere objetos reales de la manera más objetiva y verdadera posible: “ninguna teoría física pinta o retrata directamente un sistema físico”, porque toda teoría se construye con *conceptos*, y no con imágenes, los cuales solo refieren *algunos* aspectos, considerados relevantes por el perceptor, de los objetos físicos realmente existentes. La física intenta representar la realidad, aunque tal representación no puede ser sino hipotética, indirecta y parcial (p. 187).

El contenido verbal de la vivencia es el *concepto*, el cual, sin embargo, no agota los significados potenciales que están presentes en la gran riqueza de la vivencia. Los conceptos verbales, en cierto modo, cristalizan o condensan el contenido de la vivencia; por esto, siempre lo reducen, lo abrevian, lo limitan. No debemos confundir nunca un mapa con el territorio que representa (Korzybski, 1954).

Ya Kant había alertado que “el maduro juicio de nuestra época no quiere seguir contentándose con un *saber aparente* y exige de la razón la más difícil de sus tareas, a saber, que de nuevo emprenda *su propio conocimiento*” (1781:121). Esto, sobre todo, con el fin

de superar lo que él y Heidegger llamaron “el *realismo ingenuo*” (1974:135).

A la clarificación de este mismo razonamiento, en *forma técnica y precisa*, le dedicó Kant la mayor parte de su vida (1787, 2da. edic.):

Puesto que esta facultad de *síntesis* se debe llamar “*entendimiento*”, para distinguirla de la “*sensibilidad*”, resulta siempre que es un acto intelectual todo *enlace, unidad o liga* (*Verbindung*), consciente o inconsciente, ora abrace *intuiciones* o conceptos diversos, ora sean o no sensibles estas *intuiciones*. Llamaremos este acto en general *síntesis* para hacer notar con esto que no podemos representarnos nada *enlazado* en el objeto sin haberlo hecho antes nosotros mismos, y que de todas las representaciones *el enlace es la única que no puede ser dada por los objetos, sino solamente por el sujeto mismo...* El *enlace* es la representación de la *unidad sintética* de la diversidad... La representación que puede darse *antes* de todo pensamiento se llama *intuición*. Toda diversidad de la intuición tiene, pues, relación necesaria con el *Yo pienso* en el mismo sujeto en quien se encuentra esta diversidad”..., ya que “todo pensamiento debe referirse, en último término, directa o indirectamente, mediante ciertos signos, a las *intuiciones*”... “Este principio es el más elevado de todo el conocimiento humano...; *el principio de la unidad sintética de la apercepción* (es decir: de la percepción consciente) *es el principio supremo de todo uso del entendimiento* (pp. 172, 241-254, 260-261).

Por su parte, los *gestaltistas*, con el estudio del fenómeno *fi*, aclaran la naturaleza del movimiento aparente, base, posteriormente, del cine. Y los grandes físicos cuánticos del s. XX fundamentan la revolución de la física sobre la base de que la *relación sujeto-objeto* (en este caso observador-átomo) cambia la naturaleza no solo percibida sino *real* del átomo. La teoría de la relatividad, por otra parte, supera las teorías newtonianas vigentes desde hacía tres siglos, y hace ver que los fenómenos dependen y son *relativos* al observador.

Por esto, Nietzsche, les solía decir, irónicamente, a los que no aceptaban esta realidad, que era porque “creían en el dogma de la *inmaculada percepción*”.

Según Echeverría (1989:25), en el Simposio Internacional de Filosofía de la Ciencia del año 1969, se “levantó lo que se ha llamado el *acta de defunción* de la concepción heredada (el positivismo lógico), la cual, a partir de ese momento, quedó abandonada por casi todos los epistemólogos”, debido, como señala Popper (1977:118), “a sus *dificultades intrínsecas insuperables*”. De igual manera, conviene oír la solemne declaración pronunciada más recientemente (1986) por James Lighthill, presidente de la *International Union of Theoretical and Applied Mechanics*, es decir, la Sociedad Internacional actual de la Mecánica, a cuya afiliación ideológica perteneció el mismo Heinrich Hertz, considerado como el principal fundador del método científico tradicional.

Aquí debo detenerme –dijo Lighthill desde el Presidium– y hablar en nombre de la gran *Fraternidad* que formamos los expertos de la Mecánica. Somos muy conscientes, hoy, de que el entusiasmo que alimentó a nuestros predecesores ante el éxito maravilloso de la mecánica newtoniana, los condujo a hacer generalizaciones en el dominio de la predictibilidad (...) que reconocemos ahora como *falsas*. Queremos colectivamente *presentar nuestras excusas* por haber inducido a *error* a un público culto, divulgando, en relación con el determinismo de los sistemas que satisfacen las leyes newtonianas del movimiento, ideas que, después de 1960, se han demostrado *incorrectas* (p. 38).

Esta confesión no necesita comentario alguno, pues, como dice el lema de la justicia procesal, “a confesión de reo, relevo de pruebas”.

Sin embargo, el Premio Nobel de Química (1977), Ilya Prigogine, la comenta afirmando lo siguiente: “Es cierto que cada uno de nosotros puede cometer errores y después debe excusarse por haberlos cometido, pero es algo totalmente *excepcional* oír a los *expertos* reconocer que *durante tres siglos* se han equivocado en un punto *esencial* de su propio campo de investigación” (1994:28).

Estas ideas son avaladas hoy día también por los estudios de la Neurociencia (Popper-Eccles, 1985); Eccles obtuvo el Premio Nobel por sus descubrimientos sobre la *neurotransmisión*; estos autores señalan que:

...no hay “datos” sensoriales; por el contrario, hay un reto que llega del mundo sentido y que entonces pone al cerebro, o a nosotros mismos, a trabajar sobre ello, a tratar de interpretarlo... Lo que la mayoría de las personas considera un simple “dato” es de hecho el resultado de un elaboradísimo proceso. Nada se nos “da” directamente: solo se llega a la percepción tras muchos pasos, que entrañan la interacción entre los estímulos que llegan a los sentidos, el aparato interpretativo de los sentidos y la estructura del cerebro. Así, mientras el término “dato de los sentidos” sugiere una primacía en el primer paso, yo (Popper) sugeriría que, antes de que pueda darme cuenta de lo que es un dato de los sentidos para mí (antes incluso de que me sea “dado”), hay un centenar de pasos de *toma y dame* que son el resultado del reto lanzado a nuestros sentidos y a nuestro cerebro... Toda experiencia está ya interpretada por el sistema nervioso cien o mil veces antes de que se haga experiencia consciente (pp. 483-484).

Bunge, en su obra *La investigación científica* (1975), dice que la *psicología* y la *sociología*, a pesar de su enorme acervo de datos empíricos y generalizaciones de bajo nivel, siguen considerándose aún en un *estadio subdesarrollado porque no abundan en teorías* lo suficientemente amplias y profundas como para dar razón del material empírico disponible. Pero en ése como en otros departamentos de la investigación, la *teorización* se considera frecuentemente como un lujo, y no se admite como ocupación decente más que la recolección de datos, o sea, la descripción. Y esto hasta el punto de que está de moda en esas ciencias oponer la *teoría* (como especulación) a la investigación (entendida como acarreo de datos). Esta *actitud paleocientífica*, sostenida por un *tipo primitivo de filosofía empirista*, es en gran parte la *causa del atraso de las ciencias humanas*. En realidad, ese punto de vista ignora que los datos no tienen sentido ni pueden ser relevantes más que en un contexto teórico, y que la acumulación al azar de datos, e incluso *las generalizaciones que no son más que condensaciones de datos, son en gran parte pura pérdida de tiempo* si no van acompañadas por una *elaboración teórica* capaz de manipular esos resultados brutos y de orientar la investigación (pp. 413-416); cursivas nuestras.

De esta forma, la orientación *postpositivista* efectúa un *rescate del sujeto y de su importancia*. Así, la observación no sería pura e inmaculada (como si fuera percibida por “el ojo de Dios”), sino que implicaría una *inserción* de lo observado en un marco referencial o fondo, constituido por nuestras experiencias, valores, intereses, actitudes y creencias, que es el que le daría el sentido que tiene para nosotros. De ahí, la frase de Polanyi: “todo conocimiento es conocimiento *personal*” (y así titula su obra fundamental: *Personal Knowledge*, o su definición de ciencia como “un sistema de *creencias* con las cuales estamos comprometidos” (Polanyi, 1958:171).

En esta línea de pensamiento, Gadamer (1984) elabora un modo de pensar que va más allá del objetivismo y relativismo y explora “una noción enteramente diferente del conocimiento y de la verdad”. En efecto, *la lógica dialéctica supera la causación lineal, unidireccional, explicando los sistemas auto-correctivos, de retro-alimentación y pro-alimentación, los circuitos recurrentes y aun ciertas argumentaciones que parecieran ser “circulares”*. Por otra parte, la lógica dialéctica goza de un sólido respaldo filosófico, pues se apoya en el pensamiento socrático-platónico-aristotélico, como también en toda la filosofía *dialéctica* de Hegel, que es, sin duda, uno de los máximos exponentes de la reflexión filosófica a lo largo de toda la historia de la humanidad. En efecto, Ya Hegel (1966) había precisado muy bien “*este movimiento dialéctico*”, como lo llama él: donde el “ser en sí” pasa a ser “un ser para la conciencia” y “lo verdadero es el ‘*ser para ella*’ de ese ‘*ser en sí*’”. Pero, entre la pura aprehensión de ese objeto en sí y la reflexión de la conciencia sobre sí misma, “yo me veo repelido hacia el punto de partida y arrastrado de nuevo al mismo *ciclo*, que se supera en cada uno de sus momentos y como totalidad, pues la conciencia vuelve a recorrer necesariamente ese *ciclo*, pero, al mismo tiempo, no lo recorre ya del mismo modo que la primera vez” (pp. 58-59, 74-75), es decir, que se va elevando, en forma de una *espiral*, hacia una comprensión cada vez más completa.

En el ámbito de la experiencia total humana, existe, además, una “*experiencia de verdad*” (Gadamer, 1984:24-25), una vivencia con certeza inmediata, como la experiencia de la filosofía, del arte y de la misma historia, que son formas de experiencia en las que se expresa una verdad que no puede ser verificada con los medios de que dispone la metodología científica tradicional. En efecto, esta metodología usa, sobre todo, lo que Eccles (1985) llama el *etiquetado*

*verbal*, propio del hemisferio izquierdo, mientras que la experiencia total requiere el uso de *procesos gestálticos y estereognósticos*, propios del hemisferio derecho (p. 521).

La capacidad *estereognóstica* del cerebro la *vivimos* cuando oímos una orquesta o un buen equipo de sonido, y las ondas altas y bajas llegan a nuestro oído mezcladas con todos sus armónicos y sentimos una polifonía “estereofónica agradable”. Algo similar sucede, según el Premio Nobel en Neurofisiología John Eccles (1985), cuando nuestro cerebro tiene una *intuición* de una realidad compleja, que es “una *síntesis perceptiva superior de la estereopsis de profundidad, la cual constituye una interpretación global*” (p. 588). Una intuición es, de acuerdo al Diccionario de la Real Academia, “una percepción clara, íntima e instantánea de una idea o una verdad, tal como si se tuviera a la vista”.

Gadamer (1984) señala que en los textos de los grandes pensadores, como Platón, Aristóteles, Marco Aurelio, San Agustín, Leibniz, Kant o Hegel, “se conoce una verdad que no se alcanzaría por otros caminos, aunque esto contradiga al patrón de investigación y progreso con que la ciencia acostumbra a medirse” (*ibidem*).

Continúa aclarando Gadamer cómo esta experiencia vivencial – que, “como vivencia, queda integrada en el todo de la vida y, por lo tanto, el todo se hace también presente en ella”– es un auténtico conocimiento, es decir, mediación de verdad, no ciertamente como conocimiento sensorial, conceptual y racional, de acuerdo a la ciencia y según el concepto de realidad que sustentan las ciencias de la naturaleza, sino como una pretensión de verdad diferente de la ciencia, aunque seguramente no subordinada ni inferior a ella. Por esto, cree que “la oposición entre *lo lógico* y *lo estético* se vuelve dudosa” (*ibid.* pp. 107, 139, 656). Ya Santo Tomás de Aquino había afirmado que “la belleza es el esplendor de la verdad tornado realidad”.

Este conjunto de ideas de autores eminentes llevaron al físico Fritjof Capra (2010) –según su propia confesión– a tener que ir más allá de la física y buscar un *marco conceptual más amplio*, y a darse cuenta de que las cuestiones sociales principales –salud, educación, derechos humanos, justicia social, poder político, protección del ambiente, gestión empresarial, economía, etc.– todas tenían que ver con los

*sistemas vivos*: con los seres humanos individuales, con los sistemas sociales y con los ecosistemas.

Este *marco conceptual más amplio* lo ha desarrollado e ilustrado en forma ejemplar Gregory Bateson (1972, 1980). Según Bateson, necesitamos una revisión y reformulación muy profunda de nuestros propios *hábitos de pensamiento*. Somos portadores de unas *patologías* de nuestra civilización que radican en “*epistemologías erradas*”, enraizadas en lo más profundo de nuestros modos de conocer. No hay conocimiento que no porte las huellas de la emoción desde la cual dicho conocimiento emerge, ya que *pensar, sentir y actuar*, no son procesos fácilmente diferenciables. Se trata de vivenciar existencialmente la mayor cantidad de relaciones que circundan (contextualizan) y dan forma a nuestras vidas. Debemos observar no puntos, sino “*redes de relaciones*” y, al mismo tiempo, las *complejidades* entre los diferentes “*niveles de conexión*”.

De esta forma, la mirada de Bateson se desplaza desde los *objetos* hacia las *relaciones* y hacia las diversas y *paradojales formas de interacción* entre esas relaciones; se interesa por los *procesos* y sus “*extrañas*” lógicas, como también por las “lógicas” de las conexiones de dichos procesos con la totalidad (contexto) que los contiene. En esa búsqueda de relaciones y de “relaciones entre relaciones” (de los “*patrones –patterns– que conectan*” y que se enmarañan unos con otros), se percibirá la imposibilidad de todo “*mapa*” para contener el “*territorio*” (*ibíd: pássim*).

El problema para Bateson es de naturaleza *hermenéutica* y, según él, se debe a una cierta *ceguera civilizatoria* que, aunque no nos impida ver..., nos impide *saber pensar* (complejamente) sobre aquello que vemos y *asignar valores adecuados* a cada componente de la realidad, porque nosotros (seres humanos del s. XX) *no sabemos reflexionar sobre los fundamentos de nuestros propios pensamientos* y “*nuestra época da vueltas en redondo*”. En esta situación, ante la pregunta: ¿qué hacemos, y cómo lo hacemos?, Bateson dirá: *cambiando nuestra epistemología* por una de un contexto más amplio; de ahí, su verdadera mirada macroscópica, holística y ecológica de la mente (*ibídem*).

A estas “*patologías*” y a esta “*ceguera civilizatoria*” que describe Bateson, se refiere también Abraham Maslow, padre de la Psicología Humanista, cuando expresó esta misma idea en su obra cumbre

(1970), al afirmar: “recientemente me he sentido cada vez más inclinado a creer que el *modo atomista de pensar* es una forma de *psicopatología* mitigada o, al menos, un aspecto del síndrome de *inmadurez cognitiva*” (p. xi).

Alfred Korzybski plantea, en su *Semántica General* (1954), que el pensamiento clásico *ha confundido el mapa con el territorio*, es decir, las palabras o conceptos con la realidad; así, manipulando el mapa pensaban manipular la realidad. Hay que crear un lenguaje cuya estructura se acerque más a la estructura de la realidad. Hay que utilizar un mapa más isomorfo con el territorio. Esta *semántica* pretende entrenar el uso de la mente, para adecuarla a una forma de pensar más auténtica, que llevaría a un lenguaje más acorde con la estructura de la realidad, que es *ondulatoria, interpenetrada, inseparable, indivisible*, y que revela más el microcosmos de nuestro Universo.

Michael Polanyi (1958), renombrado filósofo de la ciencia y eminente científico de la Universidad de Chicago, nos advierte sobre las *actitudes dogmáticas* que pueden darse en cualquier campo, incluso en la ciencia. Dice él que:

...en los días en que podía silenciarse una idea diciendo que era *contraria a la religión*, la teología era la mayor fuente individual de falacias. Hoy, cuando todo pensamiento humano puede desacreditarse calificándolo de *nocientífico*, el poder ejercido previamente por la teología ha pasado a la ciencia; así, *la ciencia ha llegado a ser la mayor fuente individual de errores* (pp. 280-284).

Si nos adentramos en el fenómeno “partes-todo”, y enfocamos más de cerca su *aspecto psicológico y gnoseológico*, diremos que hay dos modos de aprehensión intelectual de un *elemento* que forma parte de una *totalidad*. El mismo Polanyi (1966) lo expresa de la siguiente manera:

...no podemos comprender el todo sin ver sus partes, pero *podemos ver las partes sin comprender el todo...* Cuando comprendemos como parte de un todo a una determinada serie de elementos, el *foco* de nuestra atención pasa de los detalles hasta ahora no comprendidos a la comprensión de su

significado conjunto. Este pasaje de la atención no nos hace perder de vista los detalles, puesto que solo se puede ver un todo viendo sus partes, pero *cambia por completo* la manera como aprehendemos los detalles. Ahora los aprehendemos en función del *todo* en que hemos fijado nuestra atención. Llamaré a esto *aprehensión subsidiaria* de los detalles, por oposición a la *aprehensión focal* que emplearíamos para atender a los detalles *en sí*, no como partes del *todo* (pp. 22-23).

En este campo, Polanyi coincide con las ideas de Merleau-Ponty sobre el concepto de *estructura*. En efecto, Merleau-Ponty (1976) afirma que las estructuras no pueden ser definidas en términos de realidad exterior, sino en términos de conocimiento, ya que son objetos de la percepción y no realidades físicas; por eso, las estructuras no pueden ser definidas como cosas del mundo físico, sino como conjuntos percibidos y, esencialmente, consisten en una *red de relaciones percibidas que, más que conocida, es vivida por el sujeto* (pp. 204, 243).

### **Fundación Cuantitativa de las Técnicas Multivariantes**

En la primera parte del s. XX, la investigación científica se apoyó, sobre todo, en el enfoque *lógico-positivista* de la misma, avalado por la obra *Tratado Lógico-Filosófico* del Primer Wittgenstein (1973, orig. 1921). Desde mediados del siglo, con la aparición de las técnicas *computarizadas*, se diversificaron sus aplicaciones en una forma verdaderamente admirable e ingeniosa. El autor de estas páginas dedicó una buena parte de su vida a aplicar a la *psicología educacional* las técnicas del análisis factorial, el análisis de varianza y covarianza, el análisis de regresión múltiple, el análisis discriminante, la correlación canónica, el *cluster analysis* y varias técnicas no-paramétricas. Todas estas técnicas dieron buenos resultados en la medida en que se cumplían las reglas propias de la matemática: la ley *aditiva*, la *conmutativa*, la *asociativa* y la *distributiva*, y los elementos tratados eran *homogéneos* y carecían de fuerte interacción entre ellos (*multicolinealidad*). En la medida, en cambio, en que estas condiciones no se cumplían, sus resultados y bondades decrecían y hasta se anulaban por completo. ¿Por qué esto?, vayamos más al fondo del problema.

## Ontología de la matemática: Descartes, Hegel y Heidegger

La matemática, en cuanto ciencia, tiene la misión de desarrollar y construir *estructuras formales*. 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 en su intento de configurar, estructurar e informar esa realidad.

¿Cómo se gestó históricamente la tendencia actual a la *matematización* de las diferentes disciplinas?

Descartes, profundo cultivador de la matemática, quedó impresionado por el contraste que se daba entre esta ciencia y la filosofía. Según él (1644), el campo filosófico era discordante, desunido, controvertido e incierto; en la matemática, en cambio, no había discordia alguna, sino certeza y unanimidad plena. Descartes se pregunta: ¿a qué deben las matemáticas tan privilegiada condición? Y se responde: al *método* con que son tratadas. Este método sigue un procedimiento *deductivo*. Conclusión: la filosofía y todas las demás disciplinas deberán imitar el método deductivo de la matemática.

En su obra *Principia Philosophiae* (1644), Descartes ubica la determinación ontológica fundamental del mundo en la *extensión*, que viene a ser para él idéntica a la *espacialidad*. Pero considera que el término para designar la naturaleza de un ente cualquiera es el de *substancia*. Por esto, dice que la *extensión* es lo que constituye el *verdadero ser* de la substancia corpórea que llamamos “mundo” (I, n. 53, p. 25).

Y la razón fundamental que da Descartes para esta “grave y seria” afirmación es que la *extensión* es aquella estructura de la materia que *presupone* todas las demás determinaciones de la substancia, principalmente la división, la figura y el movimiento, pues éstas solo son concebibles como “modos” de la *extensión* (*ibid.*). Del mismo modo, el color, el peso, la dureza, el sonido y otras cualidades o propiedades que puedan tener los cuerpos, son para él totalmente secundarias. Dice, además, que un cuerpo puede retener su *cantidad* aumentando la longitud y disminuyendo la latitud o viceversa; que la extensión es la que constituye el ser de la “*res corpórea*” porque

es divisible, configurable y móvil de diversas maneras mientras permanece constante, y esa *constancia* es el verdadero ser de ella (*ibíd.*, II, n. 4, p. 42).

Lógicamente, el *método* para el estudio de esta realidad, la única realidad física existente –continúa Descartes– es el método de la matemática y, más concretamente, el de la *geometría*, ya que *todas las cosas que pueden caer en el conocimiento* de los hombres se deducen unas de otras de igual modo que en la geometría (*ibíd.*).

Sabemos que el influjo de la filosofía cartesiana en la cultura occidental fue gigantesco. Dominó completamente su propio siglo (XVII) y también el siguiente. “*L’esprit de géométrie*” llegó a ser el espíritu del tiempo e impregnó toda la cultura. El estilo científico se identificó con el estudio matemático sin más.

Sin embargo, dos grandes filósofos alemanes (Hegel y Heidegger) le hicieron muy serias objeciones a Descartes. Hegel, en la *Fenomenología del Espíritu* (1966/1807), le señala que en el conocimiento matemático “la *intelección* es exterior a la cosa, de donde se sigue que con ello se altera la cosa verdadera, que el contenido es falso (...) La *evidencia* de este *defectuoso conocimiento* (...) 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*, es decir, que no nos da ni la *esencia* ni la *naturaleza* de las realidades (pp. 29-33).

Y Heidegger (1974/1927), analizando los 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, “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), y 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 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*” (*ibíd.*, pp. 110-111).

Es evidente, por consiguiente, que no podemos aplicar indiscriminadamente la matemática a la totalidad de la realidad empírica. Es más, como dice Frey (1972), “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” (pp. 139-140).

Durante el s. XX, los autores que verdaderamente fueron al fondo de esta problemática, como Cronbach, Campbell, Cook, Snow, Bronfenbrenner, Kerlinger y otros citados en la bibliografía (con programas computarizados como el SAS, SPSS, BMDP, SYSTAT, etc.), señalaron la necesidad imperiosa de tener en cuenta los problemas que surgían al aplicarlos a la psicología, a la sociología, a la educación, y, en general, a las ciencias humanas, e, incluso, de sustituir esos procedimientos por otros más cónsonos con la compleja naturaleza de la realidad tratada, como estaban demostrando los exitosos enfoques de orientación sistémico-cualitativa.

No todos los autores gozaban de la sólida preparación filosófica y epistemológica que estos arduos desafíos requerían. La mayoría de ellos produjeron manuales con aplicaciones computarizadas que alejaban o alejan de la realidad palpitante que se desea entender. Fred Kerlinger, que es uno de los autores más conscientes de estos desafiantes problemas, en su muy utilizada obra *Foundations<sup>1</sup> of Behavioral Research* (1973, esp. 1981), señala los siguientes puntos y consejos (pp. 96-97; 461-485):

- + Hay que partir de paradigmas epistémicos o modelos claros.
- + “Nuestras percepciones están teñidas por nuestras emociones, necesidades, deseos, motivos, actitudes y valores. Estos son estados *directivos centrales* que dirigen las *percepciones*”.
- + Por ello, los *nombres* que le ponemos deben ser provisionales, tentativos, estimados. Le ponemos un nombre a un factor y después pensamos que significa algo

real, cuando, quizá, no corresponde a nada; corremos el gran riesgo de reificarlo y de “materializarlo”.

- + Las supuestas “medidas” no miden y, en última instancia, no hay una respuesta segura a la pregunta.
- + Se necesita una “interpretación” rigurosa de los *coeficientes de correlación*; la correlación puede deberse a factores muy variados, como “el clásico número de nacimientos humanos en una región durante un mes y el número de las cigüeñas que retornan”.
- + En el análisis factorial, que es uno de los más usados, hay *infinidad* de técnicas disponibles: método de los factores principales, rotaciones ortogonales, oblicuos, varimax y otros. ¿Cuál es el “verdadero”, el “mejor” y “por qué”?
- + “Nada es tan nocivo y peligroso como usar a ciegas los programas computarizados, cosa que es válida especialmene con el análisis factorial” (p. 468).
- + Es necesario usar planos gráficos, geométricos, etc., para bajar del nivel de abstracción y que se acerquen más a la realidad psicológica, social, etc. El famoso físico inglés Lord Kelvin decía que “no entendemos algo si no hacemos un *modelo mecánico* que lo represente”.
- + Se espera que, en un futuro próximo, todo esto sea superado con técnicas más realistas, aplicables y funcionales.
- + Se sugieren los procedimientos de la *multiplicación matricial* como una posible salida, como ya sugirió Heisenberg en 1925, al aconsejar el *lenguaje matricial*, pero no se ejemplifica. Nosotros la proponemos a continuación.

### **Fenomenología y Hermenéutica: Husserl y Heidegger**

Exponemos aquí una síntesis apretada y las ideas textuales de lo que Heidegger, siguiendo a su maestro Edmund Husserl, entiende

por método fenomenológico y su relación con la hermenéutica (1974, Introd., cap.2, § 7). Conviene también señalar que, a su vez, el pensamiento de Husserl derivó en gran parte de las ideas sobre la “*intencionalidad*” de Franz Brentano, su maestro y estudioso de Aristóteles y la Escolástica (ver Martínez, 1999b, cap.11).

La caracterización provisional del objeto temático de la investigación –dice Heidegger– traza ya también su *método*. (p. 37)..., es decir, la forma de tratarlo requerido por las “cosas mismas”, “la forma de tratar esta cuestión es la fenomenológica..., y la expresión ‘*fenomenología*’ significa primariamente el concepto de un *método*”, y “no caracteriza el ‘*qué*’, sino el ‘*como*’ formal de ésta, que no es un artificio técnico, sino que brega y está arraigado en la lucha y trabajo afanoso con las cosas mismas”.

La *fenomenología* es la *ciencia de los fenómenos*, e implica dos conceptos griegos: “*fainómenon*” y “*lógos*”. Como significación de la expresión “*fenómeno*” hay que fijar ésta: *lo que se muestra en sí mismo*, lo patente. Los “*fenómenos*” son, entonces, la totalidad de lo que está o puede ponerse a la luz. Ahora bien, los entes pueden mostrarse a sí mismos de distintos modos, según la *forma de acceso a ellos*. Hay hasta la posibilidad de que un ente se muestre como lo que *no* es en sí mismo. En este mostrarse tiene el ente el “*aspecto de...*” y le llamamos “*parecer ser...*” Pero, nosotros reservamos terminológicamente el nombre de “*fenómeno*” a la *significación primitiva* del nombre griego “*fainómenon*” y distinguimos el fenómeno del puro “*parecer ser...* o simple *apariciencia*” (pp. 38-39).

En cuanto al concepto de “*lógos*”, se traduce o se interpreta como razón, juicio, concepto, definición, razón de ser o fundamento, proposición... El *lógos* permite ver algo, aquello de que se habla, y lo permite *ver al que habla*, o a los que hablan unos con otros... Y, porque el *lógos* es un permitir ver, *por ello*, puede ser verdadero o falso, si nos libramos de un artificial concepto de la *verdad* (*a-letheia* = *no-oculto, des-cubierto*) en el sentido de una concordancia o adecuación (del intelecto con la cosa) (pp. 42-42).

La palabra “*fenomenología*” se limita a indicar *cómo* mostrar y tratar *lo que debe tratarse* en esta ciencia. Ciencia “*de*” los fenómenos quiere decir: *tal forma* de aprehender sus objetos que todo cuanto esté en discusión sobre ellos tiene que tratarse mostrándolo

directamente y demostrándolo directamente. El mismo sentido tiene la expresión, tautológica en el fondo, “fenomenología descriptiva”. ¿Qué es lo que la fenomenología debe “permitir ver”? Debe permitir ver, precisamente, aquello que inmediata y regularmente *no se muestra...*, que está *oculto, encubierto, enterrado o desfigurado* (*Wesensschau = vista de la esencia*) pero que, al mismo tiempo, pertenece *por esencia (éidos)* a lo que inmediata y regularmente se muestra, de tal forma que constituye su sentido, su fundamento y sus derivados, es decir, tiene una validez *necesaria y universal* (características de la ciencia). Este encubrimiento “es el más frecuente y más peligroso por sus posibilidades de engaño y extravío”... y forma estructuras del ser con inserciones artificiales en sistemas (pp. 45-47).

De la investigación misma resultará esto: el sentido *metódico* de la descripción fenomenológica es una *interpretación*. El *lógos* de la fenomenología del “*ser ahí*” (el hombre, el *Dasein*) tiene el carácter del “*ermeneúein*” (interpretar), mediante el cual se le *dan a conocer*, a la comprensión del ser inherente al “*ser ahí*” mismo, el sentido propio del ser y las estructuras fundamentales de su peculiar ser. La fenomenología del “*ser ahí*” es *hermenéutica* en la significación *primitiva* de la palabra, en la que designa el negocio de la *interpretación*. (p. 48)<sup>2</sup>.

Concretamente, Husserl entiende por *método fenomenológico* una *actitud crítica radical*, que implica una *autocrítica*, ante la complejidad de las realidades de nuestro mundo; esto supone *prescindir (epojé)* de todos los elementos extraños y añadidos no solo al fenómeno, sino a la conciencia misma, utilizando las reglas positivas y negativas que se han demostrado más eficaces en el logro de ese objetivo (ver Martínez, 1996: cap. 8 y 2004: cap. 6).

Finalmente, conviene advertir que esta idea central hermenéutica es válida para todo tipo de lenguajes: lenguaje verbal, lenguaje gráfico, lenguaje artístico, etc. El mismo Wittgenstein quiso representar con el lenguaje lógico-verbal todo tipo de realidades, dando con ello un gran respaldo filosófico al positivismo lógico, con su *Tractatus Lógico-Philosophicus* (1973, orig. 1922), sin embargo, después se percató (el Segundo Wittgenstein) de las contradicciones que ello implicaba, y rechazó el positivismo lógico como “mi viejo modo de pensar” y como “la ilusión de que fui víctima” (1967b).

## Prospectiva y análisis estructural con el Método *Mic-Mac*<sup>3</sup>

### Visión general del método

El s. XX nos ha introducido en un mundo de realidades complejas y emergentes en todos los ámbitos del mismo: personal, familiar, social, etc.; pero es, sobre todo, su fuerte *interdependencia* y sus *interacciones* ocultas las que postulan una nueva conciencia y un paradigma de la racionalidad acorde con esas realidades. Para ello, tratamos de pensar en miles de cosas a la vez y de imaginar un futuro previsible, partiendo de un conocimiento limitado de un presente complejo, enrevesado, azaroso y hasta, aparentemente, caótico y contradictorio.

Nuestro mundo se caracteriza, sobre todo, por sus *interconexiones* a un nivel amplio y global en el que los fenómenos físicos, biológicos, psicológicos, sociales, culturales y ambientales, son todos recíprocamente *interdependientes*. Son muchos los esfuerzos creativos, el despliegue de la imaginación y los hallazgos geniales que, en las últimas décadas, nos han ofrecido investigadores eminentes, como el programa computacional *Mic-Mac* (de Michel Godet y otros: 1991, 1993, 2004, 2011a, 2011b), *Matrices de Impactos Cruzados* y *la Multiplicación Aplicada a la Clasificación*.

En los últimos tiempos, se han multiplicado en forma cada vez más amplia los estudios de *prospectiva*, la comparación de *escenarios* de diferente naturaleza proyectando el presente e imaginando un futuro posible y, sobre todo, los relacionados con el análisis profundo de las muchas variables que constituyen nuestra realidad actual y que siempre se nos presenta con un *enfoque sistémico y dinámico*. Todo esto ha exigido el desarrollo de métodos y técnicas como los que emplea el *MIC-MAC*.

La necesidad de enfrentar realidades compuestas de múltiples variables, tanto cualitativas como cuantitativas, obligó a perfeccionar las técnicas del *análisis estructural* y a utilizar otros modos de representación basados en matrices y gráficos. Los informes periódicos del *Club de Roma* y muchas publicaciones y comunicaciones de la *Unesco* promovieron y avalaron los estudios como el *Mic-Mac*, de *Prospectiva* y el *Análisis Estructural*, a nivel internacional.

El *análisis estructural* se sirve de la *reflexión personal y colectiva* (*actores normales, informantes clave, expertos en el área, etc.*) y enfrenta la complejidad de un sistema, ofreciendo la posibilidad de describirlo con ayuda de una matriz que relaciona todas las variables del mismo. Después de esta descripción, fija como objetivo identificar las principales variables que lo configuran, que pueden ser influyentes o dependientes, o ambas, es decir, los factores dinámicos esenciales interconectados en la evolución del sistema, que, a su vez, puede referirse al área educacional, institucional, económica, social, política o de desarrollo, como, también, a un nivel local, regional, nacional o internacional.

La práctica y realización del análisis estructural con el *Mic-Mac* exige adoptar una visión *global y sistémica*, y tener en cuenta que siempre arrancamos de factores *cualitativos y subjetivos*, ya que todo pensamiento o acción humanos tienen un sujeto y aun la elección de la supuesta "*objetividad*" no puede partir sino de eso: de una elección personal o colectiva.

### **Análisis estructural con el Método MIC-MAC**

El *análisis estructural* es una herramienta conceptual diseñada para relacionar o vincular ideas; ideas de un grupo de personas ligadas a una realidad, pero, frecuentemente, coordinadas por un investigador, cuyo pensamiento juega un papel importante. La matriz de *influencias y dependencias* que se forma entre las variables describe e ilustra el sistema en estudio que une todos sus componentes. Mediante el análisis de estas relaciones, el método permite destacar las variables que son *esenciales* y aquellas que juegan un papel *importante* en la evolución del sistema.

Sin embargo, conviene tener presente que los conceptos de "*influencia*" y "*dependencia*" se asumen técnicamente *lato sensu*, es decir, en sentido amplio, lo cual quiere decir que pueden incluir cualquier tipo de los mismos: influencia o dependencia "causal", "de asociación", "por ser propiedad de", "ser contexto de", "ser condición para", "ser estrategia para", "ser síntoma de", "ser evidencia de", "ser función de", "ser soporte de", "ser justificación para", etc.. Esta es una condición exigida por la naturaleza de las técnicas matemáticas, las cuales solo trabajan con elementos *homogéneos*. Todo esto es de extrema importancia al asignarle la *ponderación "cuantitativa"*,

basada en una *apreciación “cualitativa”*, a cada una de las variables en estudio, como veremos a continuación en la *Fase 2* que sigue.

El análisis estructural, que intenta sacar a la luz esta *estructura sistémica* comprende, según Michel Godet *et al.* (*obras citadas*), tres fases o etapas:

1. Inventario o listado de variables o factores
2. Descripción de las relaciones entre las variables
3. Identificación de variables esenciales o más importantes

### **Fase 1: Identificación o listado de variables o factores**

Esta fase consiste en seleccionar el conjunto de variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno, es decir, una lista de variables internas y externas al sistema considerado. Su primera tarea será también determinar el alcance del estudio y, por lo tanto, el alcance del sistema a ser estudiado. Es conveniente ser lo más exhaustivo posible, teniendo cuidado de no dejar nada sin explicar al describir el sistema. Además de la reflexión individual y las posibles reuniones de grupo y *brainstorming*, es conveniente estimular y afianzar la determinación de variables por medio de entrevistas con expertos y profesionales que conozcan bien a las personas, actores y estructuras que forman parte del sistema. En un segundo momento, debe elaborarse la lista de variables o completarla. Esta lista podría ser de hasta unas 80 variables; pero se pueden realizar investigaciones importantes con 20 o 30 variables.

### **Fase 2: Descripción de las relaciones directas entre las variables**

Según la naturaleza y el sentido del término *variable*, en un *sistema*, una variable tiene significado o sentido únicamente en cuanto forma un *tejido o red relacional* con las otras variables del mismo sistema y desempeña una *función* en él. Y el *análisis estructural* exige introducir las variables en un tablero de doble entrada o matriz de *relaciones directas* preparada especialmente para el caso. Las filas y columnas en esta matriz corresponden a las variables que surjan de la primera etapa. Luego, mediante una *ponderación* de las *relaciones de influencia*

*directa* existentes entre las variables seleccionadas y teniendo en cuenta el *tipo de relación* que señalamos anteriormente, se asignan los valores en la siguiente forma: si no existe relación, se anota 0; si la relación es *débil*, 1; si la relación es *mediana*, 2; y, si es *fuerte*, 3. Esto permite no solo detectar la existencia de influencias, sino también evaluar su *intensidad* global.

De un modo muy intuitivo, la influencia *directa* de una variable puede apreciarse considerando las *filas* de la *matriz estructural* (acción de una variable en una fila sobre todas las otras variables en columnas). Pero una variable que solo actúa sobre unas pocas puede ejercer una fuerte influencia *indirecta* sobre una parte bastante amplia del sistema.

Del mismo modo, si se consideran las *columnas* de la matriz, se observará la dependencia directa ejercida sobre una determinada variable: es decir, todas las influencias *directas* que ejercen sobre ella las demás variables del sistema. Entonces, analizando sistemáticamente los elementos de cada *fila*, y luego los de cada *columna* en la matriz de análisis estructural, para cada variable se obtienen indicadores de su potencial *influencia* y *dependencia* (respectivamente) en el sistema en su totalidad.

### **Fase 3: Identificación de variables esenciales o más importantes**

En esta fase, el programa identifica las variables *esenciales* o *determinantes* en la evolución y dinámica del sistema. La realiza de dos formas y en dos pasos: en primer lugar, mediante una *clasificación directa* (MIC: Matrices de Impactos Cruzados, con simples sumas de los valores de *influencia-motricidad* y *dependencia* para cada una de las variables); y, posteriormente, con una *clasificación indirecta* (MAC: Multiplicación Aplicada a una Clasificación con el método completado y finalizado por Michel Godet: 1991, 1993, 2004), que consiste en elevar la matriz de análisis estructural a una potencia de valores sucesivos. La comparación de la jerarquización de las variables en su diferente clasificación (directa e indirecta) es un proceso muy ilustrativo. Ello permite confirmar la importancia de ciertas variables, pero de igual manera permite desvelar ciertas variables que en razón de sus acciones *indirectas* juegan un papel principal, que la clasificación *directa* no ponía de manifiesto.

Esta clasificación *indirecta* se obtiene después de una *multiplicación matricial* aplicada a la clasificación *directa* (o elevación a potencia de la matriz dos o más veces:  $M^2$ ,  $M^3$ ,  $M^n$ ). Como *fruto* de dicha multiplicación, el programa nos ofrece los *nuevos datos* y también varios *diagramas*, *planos* o *gráficos* que muestran la *magnitud* de las influencias *indirectas* ejercidas por unas variables sobre otras.

La *multiplicación matricial* (para los investigadores que deseen ir más al fondo del proceso) es igual a la que realizamos con *Excel*, usando “=mmult (matriz1;matriz2)”, donde *cada valor de la nueva matriz, en la intersección fila-columna, está constituido por la sumatoria de los productos de cada elemento en cada fila por el elemento respectivo de cada columna* (el 1º por el 1º + el 2º por el 2º + el 3º por el 3º, etc.); es decir, que las relaciones indirectas están representadas por los productos de las influencias (filas) por las dependencias (columnas) respectivas.

La *mayor ventaja* que nos ofrece el *Mic-Mac*, sobre las técnicas multivariadas tradicionales, es la gran *cantidad de variables* con que puede trabajar y el ser sensible incluso a las *relaciones indirectas de influencias y dependencias* que se pueden dar entre ellas, que pueden ser muy numerosas y pueden, además, seguirse y “verificarse” a lo largo de la multiplicación matricial. De este modo, se identifican y analizan miles de *líneas de relación* en la mayoría de sistemas concretos; todo esto va mucho más allá de nuestra capacidad mental, y también crea y presenta “evidencia” de la realidad sistémica que se está estudiando.

Igualmente, es algo de gran valor pedagógico demostrativo la conversión de las relaciones de las variables a un plano gráfico con las coordenadas cartesianas de *influencia por dependencia* en sus cuatro cuadrantes y su significado particular. La presentación de este gráfico mejora la comprensión del sistema completo.

## Referencias

Afifi, A. y Clark, V. (1984), *Computer.aided multivariate analysis*. Belmont, Calif. Lifetime Learning.

Aristóteles, (1973). *Metafísica*. En *Obras Completas*. Madrid: Aguilar.

- Bateson, G. (1972). *Pasos hacia una ecología de la mente*. Buenos Aires: Lohlé.
- Bateson, G. (1980). *Espíritu y naturaleza*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Bronowski, J. (1979). *El ascenso del hombre*. Caracas: Fondo Educativo Interamericano.
- Bunge, M. (1972). *Teoría y realidad*. Barcelona: Ariel.
- Bunge, M. (1975). *La investigación científica*. Buenos Aires: Ariel.
- Campbell, D. (1974). Qualitative knowing in action research. *Journal of Social Issues*. Sept. 1974.
- Capra, F. (2010). *La trama de la vida: una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama.
- Clark, R. (1972). *Einstein: the life and times*. Nueva York: Avon Books.
- Cook, R. y Weisberg, S. (1990). *Confidence curves in nonlinear regresión*. J. of Amer. Statistical Assoc.
- Cronbach, L. (1956). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, pp. 297-334.
- Descartes, R. (1644). *Principia philosophiae*. En *Oeuvres*. París: edic. Adam-Tannery, vol. VIII.
- Descartes, R. (1973). *Meditaciones Metafísicas*. Buenos Aires: Aguilar.
- Descartes, R. (1974). *Discurso del método*. Buenos Aires: Losada.
- Descartes, R. (1983, orig. 1637). *Discurso del método y Reglas para la dirección de la mente*. Barcelona: Orbis.
- Eccles, J. y Popper, K. (1985). *El yo y su cerebro*. Barcelona: Labor.
- Echeverría, J. (1989). *Introducción a la metodología de la ciencia: la filosofía de la ciencia en el siglo XX*, Barcelona: Barçanova.

- Gadamer, H. G. (1984). *Verdad y método: fundamentos de una hermenéutica filosófica*. Salamanca: Sígueme.
- Godet, M. (1997). *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva*. Barcelona: Alfaomega.
- Godet, M. et al. y otros, (1999, 2004). *Análisis estructural con el método MICMAC, y estrategia de los actores con el método MACTOR*. Washington: United Nations University.
- Godet, M. (2011). *Bonnes nouvelles des conspirateurs du futur*. París: Odile Jacob.
- Hegel, G. (1966, orig. 1807). *Fenomenología del espíritu*. México: FCE.
- Heidegger, M. (1974). *El ser y el tiempo*. México: FCE.
- Heidegger, M. (2005). *¿Qué significa pensar?* Madrid: Trotta.
- Heisenberg, W. (1958a). *Physics and philosophy: the revolution of modern science*. Nueva York: Harper & Row.
- Heisenberg, M. (1958b). *The Representation of nature in contemporary physics*, Daedalus.
- Heisenberg, M. (1975). *Diálogos sobre la física atómica*. Madrid: BAC.
- Heisenberg, M. (1990). “La partie et le tout”, en *Le monde de la physique atomique*. París: Albin Michel.
- Kant, I. (1781). *Crítica de la razón pura*. 1ra edic. Buenos Aires: Losada.
- Kant, I. (1787). *Crítica de la razón pura*. 2da edic. Buenos Aires: Losada.
- Kerlinger, F. (1973). *Foundations of Behavioral Research*. Nueva York: Holt.
- Kerlinger, F. (1981). *Investigación del Comportamiento: Técnicas y Metodología*. México: Interamericana.
- Korzybski, A. (1954). *General Semantics Seminar*. Institut of General Semantics.

- Lighthill, J. (1986). The recently recognized failure of predictability in newtonian dynamics, *Proceedings of the Royal Society*, vol. A, N° 407, pp. 35-50.
- LIPSOR: es una organización francesa (en París) que promueve la investigación y el desarrollo y envía los programas gratuitos. [http://www.3ie.fr/lipsor/lipsor\\_es/logiciels\\_es.htm](http://www.3ie.fr/lipsor/lipsor_es/logiciels_es.htm).
- Martínez, M. (1996). *Comportamiento Humano: Nuevos Métodos de Investigación*, 2da. edic. México: Trillas.
- Martínez, M. (1999a). *La nueva ciencia: su desafío, lógica y método*, México: Trillas.
- Martínez, M. (1999b). *La psicología humanista: un nuevo paradigma psicológico*. 2da. edic. México: Trillas.
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*, México: Trillas.
- Martínez, M. (2008a). *Epistemología y metodología en las ciencias sociales*, México: Trillas.
- Martínez, M. (2008b). *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*, 2da. edic. México: Trillas.
- Martínez, M. (2009). *Nuevos paradigmas en la investigación*. Caracas: Alfa.
- Martínez, M. (2012). *Nuevos fundamentos en la investigación científica*. México: Trillas. Cap. 12.
- Maslow, A. (1970). *Motivation and personality*. Nueva York: Harper.
- Merleau-Ponty, M. (1976). *La estructura del comportamiento*. Buenos Aires: Hachette.
- Morín, E. (1984). *Ciencia con consciencia*. Barcelona: Anthropos.
- Mulaik, S.A. (1972). *The foundations of factor analysis*. Nueva York: McGraw-Hill.

- Norman, N. *et al.* (1973). *SPSS: Statistical Package for the Social Sciences*, 2da. edic. Nueva York: McGraw-Hill.
- Platón. (1972). *Obras completas*, Madrid: Aguilar.
- Polanyi, M. (1957). *Personal knowledge*, Univ. of Chicago Press.
- Polanyi, M. (1966). *El estudio del hombre*. Buenos Aires: Paidós.
- Popper, C. (1977). *Búsqueda sin término: Una autobiografía intelectual*. Madrid: Tecnos.
- Prigogine, I. (1994). *Le leggi del caos*. Roma-Bari: Laterza.
- Snow, C. (1977). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid: Alianza Editorial.
- Spranger, E. (1972). *Formas de vida: psicología y ética de la personalidad*. Madrid: Revista de Occidente.
- Torrance, E. (1971). Tests para evaluar las habilidades creativas, en Davis, G. y Scott, J., *Estrategias para la creatividad*. Buenos Aires: Paidós.
- Vásquez, E. (1993). *Para leer y entender a Hegel*. Mérida (Venezuela): Universidad de Los Andes.
- Wittgenstein, L. (1967, orig. 1953). *Philosophical investigations*. Nueva York: Macmillan.
- Wittgenstein, L. (1973, orig. 1921). *Tractatus logico-philosophicus* (version bilingüe alemán-castellano). Madrid: Alianza.

---

### Notas:

- <sup>1</sup> Atención al concepto preciso que le da a este término (*fundaciones*), pues, a veces, se traduce en forma muy ambigua, y, en el título de la versión española (*Investigación del Comportamiento* - Edit. Interamericana, México, 1975, 1981), ni siquiera aparece, y es cambiado.
- <sup>2</sup> Conviene recordar que Heidegger, en la página siguiente (49), señala, en una nota, que las ideas centrales que expone las debe, en primera línea,

a Edmund Husserl que le familiarizó durante los años de estudio en Friburgo, mediante una solícita dirección personal.

- <sup>3</sup> En este sector, exponemos solo una síntesis de las ideas básicas de este método; su visión detallada la puede encontrar el lector en nuestra reciente obra (2012) “*Nuevos Fundamentos en la Investigación Científica*”, cap. 12.

Para obtener los Programas de MIC-MAC, marcar “LIPSOR” en *Internet*. LIPSOR es una organización francesa (París) que promueve la investigación y el desarrollo y envía los programas gratuitamente. Pide los datos personales y le envía a su correo-e el vínculo para acceder a la página de descarga del programa deseado (entre 5). Dirección para suscribirse: [http://www.3ie.fr/lipsor/lipsor\\_es/logiciels\\_es.htm](http://www.3ie.fr/lipsor/lipsor_es/logiciels_es.htm).

**Miguel Martínez Miguélez:** Doctor en Pedagogía por la Universidad Pontificia Salesiana de Roma con especialización en Psicología Educativa. Es Licenciado en Filosofía, Psicología y Educación. Cursó sus estudios en las Universidades de Turín, Roma, Oxford, Munich y Central de Venezuela. Es Profesor-Investigador Titular (Jubilado) en la Universidad Simón Bolívar de Caracas, en cuya fundación colaboró y es responsable de la línea de investigación Filosofía de la Ciencia y Metodología Cualitativa. Dicta cursos ocasionales en el Doctorado en Desarrollo Sostenible (Universidad Simón Bolívar), y en el Doctorado de Ciencias Sociales (Universidad Central de Venezuela). Ha sido Profesor invitado en la mayoría de las Universidades Venezolanas y varias de Estados Unidos, España, Brasil, México, Argentina, Colombia, Chile, Perú y Costa Rica, algunas de las cuales le han otorgado la Distinción de *Profesor Honorario*. Su publicación más reciente es “*Nuevos fundamentos en la Investigación Científica*”.  
miguelm@usb.ve / mm180532@gmail.com