

ANÁLISIS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Juan Samaja

Utilizaremos acá el término “proceso de investigación” para referirnos a la totalidad de las acciones que desarrolla el científico, en cualquier escala que se considere su producción. En esta acepción incluye como componentes suyos las nociones de "diseño" y de "proyecto". Dicho de otra manera: *diseñar* una investigación, y *escribir-presentar-desarrollar* un proyecto son momentos integrantes del proceso de investigación.

Con el término “diseño” de la investigación nos referiremos de manera particular a las decisiones sobre el tipo de objeto modelo que el investigador debe tomar antes de proceder a describir sistemáticamente su objeto y a las estrategias metodológicas que seguirá para examinar sus datos y extraer pruebas que corroboren o falsen las hipótesis de la investigación.

En cambio, usamos la palabra “proyecto” de investigación para referirnos al documento destinado a un organismo o instancia de control, que contiene, además de la información central sobre el diseño, una información concisa sobre los objetivos, las metas en tiempo y espacio, el plan de actividades, la estructura del presupuesto, etc. Es decir, contiene la información necesario para el *control de gestión* de la investigación. También, suele usarse el término “proyecto” para referirse a esa *parte* del proceso de investigación que queda comprendida entre el *comienzo formal* y el *término formal* previsto en el cronograma del proyecto. De tal manera, que un mismo proceso de investigación podría desarrollarse a lo largo de varios proyectos, subsidiados o gerenciados por la misma o diversas instancias administrativas.

1. El análisis del proceso.

En lo que sigue nos referiremos de manera especial las tareas del proceso de investigación, haciendo referencias esporádicas a cuestiones proyectuales.

Las actividades de todo proceso de investigación pueden agruparse de acuerdo a dos criterios diferentes:

1. según que las analicemos desde el punto de vista del descubrimiento de *conocimientos que aún no se tienen*, o
2. que desde el punto de vista de la validación o justificación de *conocimientos que ya se tienen*.

1.1. Las instancias de validación

Según el primer criterio, el proceso se desarrolla en cuatro grandes capítulos:

- 1.1.1. el capítulo de la validación conceptual;
- 1.1.2. el capítulo de la validación empírica;
- 1.1.3. el capítulo de la validación operativa y
- 1.1.4. el de la validación expositiva.

Dado que esta clasificación se hace con vistas en el *modo de la validación*, el cual contiene una incuestionable resonancia *jurídica*, llamaremos a cada una de esos capítulos "instancia de validación", entendiendo con ese término los tipos generales de exigencias de validación que debe satisfacer el investigador según la índole de las actividades: 1. instancia de *justificación conceptual*; 2. instancia de *justificación empírica*; 3. instancia de *justificación operativa*; y 4. instancia de *justificación expositiva*.

En esta perspectiva se puede definir a todo el proceso de investigación como el conjunto de operaciones por medio de las cuales el investigador intenta validar cuatro tipos de hipótesis diferentes:

- i) hipótesis *sustantivas*;
- ii) hipótesis *auxiliares* o *instrumentales*;
- iii) hipótesis de *generalización* y
- iv) hipótesis *retóricas*.

Veamos una breve caracterización de estas instancias:

- i) *la instancia de validación conceptual* es aquella cuya finalidad consiste en justificar las *hipótesis sustantivas* mediante una doble tarea: demostrando que las hipótesis constituyen una respuesta eficaz a la pregunta planteada y, además, que ellas **son** autoconsistentes (es decir, no encierran contradicciones) y, además, son coherentes con las teorías y hechos que se pueden considerar bien establecidos);
- ii) *la instancia de validación empírica* es la que tiene a su cargo la tarea de argumentar a favor de las *hipótesis instrumentales* o *indicadoras*, es decir, demostrar que los indicadores que se emplearán son válidos: han sido definidos por referencia a las dimensiones más relevantes de las variables y, en consecuencia, miden realmente lo que se pretende medir (esta tarea se conoce habitualmente como "establecer la validez de los datos");
- iii) *la instancia de validación operativa* es la encargada de defender las *hipótesis de generalización*, es decir, demostrar que los procedimientos que se emplearon para observar las dimensiones escogidas arrojan resultados que son representativos de los universos de mediciones posibles y que no están afectadas por los contextos de donde han sido extraídos. (Esta tarea se describe corrientemente como la de "establecer la confiabilidad de los datos y la confiabilidad de la muestra"); y por último
- iv) *la instancia de validación expositiva*, que es instancia encargada de la difícil tarea de encontrar los contextos y figuras argumentativas más poderosos para lograr la persuasión de los lectores de los resultados obtenidos.

1.2. Las fases del proceso de investigación

De acuerdo con el segundo criterio de análisis, esto es, el que distingue las tareas de acuerdo con los propósitos del descubrimiento, las actividades pueden agruparse según admitan una relación del tipo "antes / después", a las que llamaré "Fases" y según que no admitan semejante relación: en este caso, hablaré de "momentos" (es decir, "componentes") en el interior de cada "Fase".

El cuadro general del análisis propuesto puede verse en el siguiente diagrama:

INSTANCIAS	FASES Y MOMENTOS
INSTANCIA DE VALIDACIÓN CONCEPTUAL (HIPÓTESIS SUSTANTIVAS)	Fase 1: De Planteamientos Preliminares i) De Problemas; ii) De Hipótesis; iii) De fundamentos; iv) De Propósitos. Fase 2: De formulaciones i) De Problemas; ii) De Hipótesis; iii) De fundamentos; iv) De Propósitos.
INSTANCIA DE VALIDACIÓN EMPÍRICA (HIPÓTESIS INSTRUMENTALES)	Fase 3: De Diseño del Objeto de Estudio i) De unidades de análisis; ii) De variables; iii) De fuentes; iv) De definiciones operacionales. Fase 4: De Diseño de los Procedimientos i) De la Muestra; ii) Del Plan de Análisis; iii) Del plan en los contextos; iv) De los instrumentos.
INSTANCIA DE VALIDACIÓN OPERATIVA (HIPÓTESIS DE	Fase 5: De Recolección y Procesamiento de Datos i) Pilotajes; ii) Recolección; iii) Procesamiento de los Datos; iv) Presentación. Fase 6: De Tratamiento y Análisis de los Datos

GENERALIZACIÓN)	i) Compactación de las matrices; ii) Pruebas; iii) Interpretación; iv) Conclusiones.
INSTANCIA DE VALIDACIÓN EXPOSITIVA (HIPÓTESI RETÓRICAS)	Fase 7: De Elaboración de Informes i) Balance de actividades; ii) ordenamiento de resultados; iii) evaluación; iv) redacción de informes Fase 8: De Exposición Sistemática i) Destinatarios; ii) Estructura retórica; iii) Desarrollo de argumentaciones; iv) Correcciones finales

Esto es un esquema y por ende es, de por sí, engañoso. El proceso de investigación avanza de una manera compleja, recurrente, en forma de ciclos en espiral, de modo que con cada nuevo avance, la investigación retoma los desarrollos anteriores y los re-configura.

El gran epistemólogo e historiador, L. Goldmann hacía el siguiente comentario, al respecto:

Pero esto es simplemente una descripción del progreso de la investigación, que, cuando se trata del conocimiento de la vida humana, sólo puede andar en espiral, dirigiéndose alternativamente de las partes al todo y del todo a las partes y progresando simultáneamente en el conocimiento de las unas y del otro."

(L. Goldmann, 1985:131)

Como en el proceso embriológico, en la investigación científica las funciones que se desarrollarán en las fases más avanzadas y complejas, ya están presentes desde las fases iniciales.

1.3. Los momentos o componentes de las fases.

El análisis de cada una de las fases presenta dificultades no solamente en cuanto a cómo aislar las tareas, sino también cómo preservar las vinculaciones entre ellas.

Un gran número de componentes se comportan de manera semejante al anverso y reverso de una "hoja de papel": por ejemplo, no se puede plantear un problema sin implicar un conocimiento previo; es imposible definir un objeto sin implicar un "espacio de atributos" que lo determinan como *tal objeto*, etc., etc.

Usamos el término "fases" para referirnos a las configuraciones de tareas que sí admiten una relación "antes/después" y el término "momento" para los componentes inseparables que no admiten una relación "antes/después".

Para una presentación algo más detallada, ver el párrafo siguiente.

2. Presentación sintética de las Instancias, Fases y Momentos del Proceso de Investigación Científica.

2.1. Instancia de Validación *Conceptual*

Fase I. Planteamientos.

Esta primera fase está destinada a lograr una mayor familiaridad con el problema y una profundización del conocimiento previo sobre el proceso en el que se presenta el problema, y examinar su verdadera relevancia.

Momentos componentes de la Fase I:

- a. Examen y discusión de los problemas (el problema central y los problemas conexos);

- b. examen y discusión de las hipótesis que evocan los problemas (examen de las "corazonadas");
- c. apropiación y revisión de los conocimientos previos, propios o análogos (tanto de carácter conceptual, cuanto de carácter fáctico (es decir, hechos científicamente establecidos) (revisión de las "tradiciones" o de las "autoridades"); reflexión sobre las relaciones que guardan nuestras "corazonadas" con las hipótesis alternativas (o "tradiciones" reinantes); replanteo de las hipótesis propias y previsión de las consecuencias que se desprenden de su postulación;
- d. revisión y discusión sobre los contextos materiales e institucionales de los problemas (deliberaciones sobre el interés, la justificabilidad y el impacto que puede llegar a tener si se alcanzaran resultados positivos).

Fase II. Formulación.

El conocimiento científico es conocimiento público, y por ende, conocimiento escrito. Hay un componente profundamente jurídicoformal en él que hace que sus enunciados sólo cobren existencia como enunciados formulados y registrados. En consecuencia, el objetivo central de la fase formulativa es construir *escrituralmente* el objeto de investigación en su versión global, iniciando el proceso de particularización del problema y de la hipótesis de trabajo.

Momentos componentes de la Fase II:

- a. formulación *clara y distinta* del problema central y los problemas conexos de la investigación
- b. formulación de la/s hipótesis sustantivas y de las principales hipótesis de trabajo; es decir, explicitación de las principales conjeturas que se van a postular, y explicitación de las consecuencias que se desprenden de esta postulación, como predicciones que deberán guiar (a título de "hipótesis de trabajo" la búsqueda de los datos:
- c. redacción del marco de referencia conceptual que sostiene la validez conceptual de las hipótesis: i. los componentes de la hipótesis y el examen de su consistencia interna; ii. su relación con los conocimientos previos y el examen de su consistencia externa o eventuales rupturas con tradiciones vigentes; explicitación de las consecuencias que se desprenden de la hipótesis y apoyos empíricos pre-existentes que se pueden invocar a favor de esas consecuencias;
- d. explicitación de los objetivos de conocimiento, de las metas, y de los objetivos de desarrollo (transferencias) que se esperan lograr.

2.2. Instancia de Validación Empírica

Fase III. Diseño del objeto.

El objeto general de esta fase es decidir cuál será el objeto empírico (u "objeto modelo") de la investigación. Esto quiere decir: explicitar cuáles entidades del campo de estudio serán consideradas *unidades de análisis* a describir; cuáles serán las *variables* que se aislarán como relevantes para dicha descripción; cuáles fuentes se emplearán para obtener la información, etc. Contiene dos pasos sucesivos: por un lado decidir una forma de recortar el objeto, de entre las muchas formas posibles; es decir, de escoger un *universo de entidades*, y no otro; este conjunto de variables (o espacio de atributos) y no este otro, etc. Y por otro lado, se trata de decidir de qué manera se va a operar para transformar las variables definidas conceptualmente, en variables observables, es decir, *definidas operacionalmente*, de tal manera que las unidades de análisis puedan ser descritas mediante actos bien definidos de búsqueda. Esas dos decisiones básicas ponen los cimientos de lo que denominaremos el *sistema de matrices de datos*.

Mediante estas decisiones se pasa del objeto global definido al comienzo de la investigación a un sistema bien delimitado, que nos indica las operaciones que llevaremos adelante para obtener los

datos mismos. Tiene, pues, como fin específico traducir el lenguaje general propio del comienzo de la investigación a un lenguaje crecientemente particularizado, en donde se concretan los campos conceptuales generales en término fenómenos observables, operacionales, que permitan la contrastación empírica.

Momentos componentes de la Fase III:

- a. análisis de la estructura del objeto de la investigación y de sus diversos niveles de integración; traducción de estas poblaciones "teóricamente posibles" a universos de unidades de análisis bien delimitados;
- b. análisis de la hipótesis y de su estructura (de sus componentes y relaciones); traducción de estos "espacios de atributos, teóricamente posibles" a universos de variables, bien delimitados;
- c. análisis de las praxis sobre el objeto y disponibilidad o accesibilidad a las fuentes de datos que esta praxis genera; incluye un primer examen de las hipótesis de validez que se pondrán en juego;
- d. dimensionamiento de las variables y análisis de la relevancia de las dimensiones encontradas, a fin de establecer criterios de validez, para definir las operacionalmente;

Fase IV. Diseño de los procedimientos.

Esta fase tiene como objeto la toma de decisiones acerca de los procedimientos mediante los que se determinarán en cada caso las unidades de análisis que se someterán a estudio; las dimensiones y procedimientos que se aplicarán para ubicarlas en las respectivas categorías de las variables y el tratamiento que se les dará *a posteriori* de la recolección. Es en estos momentos en que se elaboran los "diseños" tanto de la muestra como del o los instrumentos de medición y del plan de análisis.

Momentos componentes de la Fase IV:

- a. examen de las muestras posibles; determinación del tamaño de las muestras y de las técnicas de muestreo, conforme a los objetivos de la investigación;
- b. examen de las operaciones implicadas en la reconstrucción de las variables y de las relaciones de cada variable con las restantes, según las hipótesis sustantivas, a fin de establecer el plan de tratamiento y análisis de los datos;
- c. determinación precisa de los recursos y contextos de aplicación de los instrumentos de medición (sea en laboratorio o terreno: los dos tipos extremos de contexto); determinación de tiempos, espacios y demás recursos de ejecución. (Se incluyen diseños de pruebas de confiabilidad);
- d. determinación precisa de los procedimientos de los indicadores, y diseño y construcción de los instrumentos con los que se producirán y registrarán los datos (por ejemplo: cédula de encuesta, planillas de observaciones, cuestionarios, fichas clínicas o epidemiológicas. Se incluyen diseños de las pruebas de validez.)

2.3. Instancia de Validación Operativa

Fase V. Recolección y procesamiento.

Esta fase tiene como objetivo llevar a cabo la recolección de los datos y su procesamiento. Estos momentos forman parte de la instancia de la "validación operativa", puesto que el investigador deberá poder justificar la forma que ha empleado realmente para seleccionar cada sujeto de estudio, y la manera concreta cómo ha efectuado las mediciones, demostrando en ambos casos, que ha procedido

conforme al criterio de confiabilidad (tanto de los datos de cada medición cuanto del conjunto de las observaciones de las unidades de la muestra).

Momentos componentes de la Fase V:

- a. realización de pruebas piloto y demás controles del plan de actividades;
- b. recolección, registros y controles de la información en terreno, o laboratorio;
- c. procesamiento de la información (cómputos y demás operaciones de síntesis conforme al plan tratamiento y análisis de datos) (Se incluye la ejecución de las pruebas de validez);
- d. tabulación, graficación y otras formas de presentaciones resumidas de los datos procesados para su discusión y análisis;

Fase VI. Tratamiento y análisis de datos.

El objetivo de esta fase es la discusión y la interpretación de los datos a la luz de las previsiones realizadas mediante hipótesis sustantivas, de validez y de generalización) (ver las Fases 2, 3 y 4).

Momentos componentes de la Fase VI:

- a. discusión y análisis de lo que se observa en las tablas, gráficos y demás instrumentos de presentación de datos (pj: "lectura de resultados"; incluye la revisión de los resultados a la luz de las hipótesis de validez y de generalización);
- b. formulación y defensa de las hipótesis de interpretación (incluye el examen crítico de las hipótesis alternativas de interpretación que se descartan);
- c. desarrollo de pruebas complementarias que se desprenden de las hipótesis de interpretación o de la crítica de las hipótesis alternativas anteriores;
- d. establecimiento de las conclusiones "firmes" (lo que no significa "definitivas") y examen de las nuevas cuestiones que han sido abiertas por los resultados obtenidos.

2.4. Instancia de Validación Expositiva

Fase VII. Elaboración de informes parciales

El objetivo central de esta fase expositiva es informar a los interlocutores más inmediatos de la comunidad científica acerca de la marcha de la investigación y de los resultados que se vienen consiguiendo (incluye los informes de avance, presentación en ateneos de la comunidad más próxima de investigadores e, incluso, el informe final que se presenta a una entidad subsidiadora).

Momentos componentes de la fase VII:

- a. Examen y evaluación del período o tramo del proceso de investigación que se informa por referencia al plan de actividades y a las metas trazadas;
- b. análisis y evaluación de los resultados que se han logrado, de los materiales ya escritos, selección y ordenamiento de las tablas, gráficos y otros resúmenes más significativos;
- c. reconocimiento y examen de los nuevos problemas que los resultados han dejado planteados, y revisión de los nuevos diseños que se deducen de los exámenes anteriores;
- d. redacción formal de los escritos correspondiente: informes, artículos, monografías;

Fase VIII. Exposición sistemática de resultados.

El objetivo general de esta última fase consiste en exponer los resultados obtenidos tal como se piensa que ellos se incorporan al cuerpo conceptual principal del cual se ha partido, en una primera formulación exploratoria, y al cual se ha llegado, luego del esfuerzo realizado en un dado tramo del proceso total (el cual siempre es de duración indeterminada). No se trata de informes de carácter administrativo; su propósito no es el "control de gestión" del proceso de investigación; sus destinatarios no son los evaluadores de la institución que hace el control de gestión, sino "los científicos", en general. Bajo este rubro (de "exposición sistemática de resultados") quisiera referirme a una gama muy amplia de escritos que va desde los artículos científicos en los que se presentan resultados parciales, o totales, y también a los tratados (como pueden ser "Los Principios de Urbanismo" de Le Corbusier, o "Teoría General de los Sistemas" de von Bertalanffy, o "Psicología de la Inteligencia" de Piaget). En todos estos casos, laprimordial que debe enfrentar el expositor consiste en determinar la índole del auditorio al cual irá dirigido su artículo. En función de la respuesta hipotética que se dé, estará motivado a utilizar ciertos recursos argumentativos y no otros.

Momentos componentes de la Fase VIII.

- a. Reconocimiento y valoración de los destinatarios posibles de la exposición (relevamiento de adversarios y jueces). Selección de los destinatarios particulares del artículo, monografía o tratado;
- b. delimitación, análisis y ordenamiento de la tesis que se quiere presentar. Elección de las tesis adversarias que se confrontarán y evaluación de los ordenamientos posibles;
- c. desarrollo de los argumentos destinados a:
 - c1: validar conceptualmente las tesis (selección de referencias teóricas)
 - c2: validar empíricamente las tesis (selección de los datos que comportan evidencias empíricas, sean datos propios o de otros estudios)
 - c3: validar las inferencias de generalización (caracterización cualitativa y cuantitativa de los casos y muestras estudiados).
- d. Producción del discurso científico. Conducción del proceso que vaya entre:
 - i. el compromiso académico (comunidad ético-política como instancia suprema del discurso)
 - ii. explotación de los lugares comunes, la trama lógica y la teatralidad discursiva.
 - iii. prevención minuciosa de las posibles situaciones de plagio y cuidadosa explicitación de deudas intelectuales y de información. (incluye el control de citas y paráfrasis).

La cuestión a la que se refiere la *sistematización teórica* es con frecuencia desvalorizada y por ello las referencias bibliográficas son decididamente escasas. Brilla como una obra solitaria y de gran nivel, el libro de Nicholas Rescher *La Sistematización Cognoscitiva* (1979).

Hasta acá el esquema de los componentes de un proceso de investigación cualquiera. Semejante esquema no puede servir más que como una guía orientadora a nivel muy general, ya que las investigaciones concretas introducen variaciones amplias según sea el "estado del arte" en que se encuentren sus temas, las estrategias metodológicas que se adoptan, y, (sobre todo!, las diversidades técnicas que presuponen sus diferentes objetos.

Como resultaría imposible subsanar estas limitaciones en el marco de esta monografía, tomaré una sola cuestión: la que creo primordial en el campo de la metodología, y trataré de desarrollarla con el detalle suficiente como para que el lector reciba algún aporte técnico para su práctica de investigación. Esa cuestión es la de los sistemas de matrices de datos mediante los cuales se ejecuta el diseño del objeto modelo de la investigación.

3. El diseño y las matrices de datos.

La actividad de "diseño" de una investigación ha sido normalmente identificada mediante la metáfora: *recortar el objeto de estudio*. Esta imagen es concordante con la imagen de *modelar el objeto de estudio*. En ambas, está contenida la idea de que una vez acordado el campo de interés; la temática y los problemas conexos es preciso avanzar explicitando de manera precisa cuáles son las fronteras del objeto, cuales son sus contextos y cuáles son sus componentes internos.

Cuando aplicamos el término "objeto" a realidades físicas rápidamente rellenamos las lagunas conceptuales con imágenes, las cuales nos producen la impresión de comprender exactamente lo que queremos decir. Por ejemplo, si se nos pide describir un automóvil, no tendríamos mayores inconvenientes de ubicarlo entre otros objetos; separarlo del garage y de otros artefactos que estuvieran en su alrededor. Tampoco tendríamos demasiados inconvenientes en identificar sus componentes: por ejemplo, ruedas, chasis, motor, sistema eléctrico, etc., etc. Cierto, un especialista tendría criterios muchos más apropiados que un lego para llevar a cabo esas identificaciones, ya que no es fácil adoptar un criterio de fragmentación. ¿Fragmentar según los grandes sistemas del automóvil, o según sus partes menores? Salta a la vista que no son componentes del mismo nivel el motor que las tuercas de las ruedas. Etcétera.

Algo esencialmente semejante ocurre con los objetos de investigación científica, pero las dificultades son normalmente mucho mayores. Supongamos que tenemos como tema "la violencia en la escuela". La escuela, de una parte, y los fenómenos de violencia por otra parte no son cosas, sino instituciones y conductas cuyas fronteras y componentes internos son más difíciles de establecer. Ambos son objetos de estudio, pero, en sí mismos son objetos complejos, integrados por diversos componentes que habrá que especificar. Los dos conceptos primordiales que disponemos para llevar a cabo esta tarea son los conceptos de "sujetos" y de "predicados". Quiero decir que ante la pregunta: ¿cómo describir el objeto de estudio escogido?, la primer respuesta es: "hacerlo por partes". Eso significa identificar cuáles son componentes que podrán figurar como *sujetos* de enunciados descriptivos. En el caso de la Escuela y la Violencia escolar, los sujetos posibles son: los alumnos; los docentes; los programas; los ciclos de enseñanza; los episodios de violencia; las víctimas; etc., etc. Todos estos sujetos susceptibles de ser tomados como entidades (sub-objetos) a describir se denominan en la jerga metodológica "unidades de análisis". Son los equivalentes de las partes (tuercas, motor, etc.) del automóvil, y también, respecto de ellos, cabe reconocer que es tarea compleja establecer criterios apropiados para seleccionar niveles de fragmentación.

El objetivo de este apartado será proporcionar las nociones adecuadas para afrontar este aspecto esencial de los objetos de cualquier tipo de investigación científica, a saber, de su carácter complejo, según el cual todo objeto es una totalidad que contiene partes diferenciables en calidad y en cantidad, y se encuentra, a su vez, inserto en totalidades mayores que funcionan como sus contextos y fijan sus condiciones de contorno.

3.1. Unidades de Análisis, Variables, Valores e Indicadores.

Volvemos al punto de partida: un científico es alguien que se fija como objetivo desarrollar actividades cognoscitivas con el fin de determinar más rícamente una situación pobremente determinada con vistas a esclarecer algún tipo de enigma o interregante, surgido en el contexto de una sociedad y de su cultura. Desde el inicio esa función investigativa individual está correlacionada con las tradiciones de las comunidades de personas que por múltiples razones tienen especial interés en el tema, y que vienen desarrollando desde mucho antes diversos esfuerzos en direcciones semejantes. De allí que la primer tarea sea la formulación de sus cuestiones y conjeturas en el lenguaje más recientemente desarrollado por esa comunidad.

Los hechos reales que preocupan "están" allí, en frente al investigador. Pero están organizados por una trama densa de imágenes, representaciones y nociones comunes que hacen imposible organizar un intercambio de pareceres entre diversos interlocutores si oreviamente no se adoptan una serie de convenciones acerca de la perspectiva en la que se los quiere enfocar y de los componentes a los que se quiere hacer referencia. Es preciso, entonces, simplificar ese "universo de hechos", tomar en cuenta

sólo lo relevante a los propósitos de la indagación que se quiere realizar, antes de averiguar si el objeto se comporta o no según las hipótesis. Por eso se puede decir que aunque parezca paradójico la conquista conceptual de la realidad comienza por tener que idealizarla o abstraerla. Recordar lo visto precedentemente, sobre el "objeto modelo" (cfr. Bunge, 1972:12).

¿Con qué criterios se operará esa abstracción? ¿De dónde surgen esos criterios? ¿De observaciones precedentes? ¿De ideas innatas? ¿De hipótesis obtenidas azarosamente?

En el apartado que le dedicamos a las epistemologías tuvimos oportunidad de mostrar que la solución de la polémica "deductivismo / inductivismo" no le da la razón a ninguna de las dos corrientes tradicionales, sino que exige una superación de ambas, mediadas por el empleo de las analogías y de un complejo proceso de modelización que ocurre consciente o inconscientemente.

El científico, como miembro de una sociedad y como partícipe de su cultura, porta en su subjetividad modelos y saberes tradicionales. Su labor creadora supondrá una cierta ruptura con aquéllos, al mismo tiempo que también supondrá una cierta continuidad, sin la cual, no habría la menor esperanza de hacerse entender y lograr alguna aceptación.

Su labor creadora consistirá en una particular combinación de ideas nuevas surgidas en un medio cultural sostenido por ideas viejas. Deberá traducir a observaciones rigurosamente pautadas las consecuencias que se derivan de sus conjeturas o reglas teóricas hipotéticas.

Tales observaciones, debido a que pretenden funcionar como fuentes de validación de las hipótesis, deberán exponer sus patrones de obtención: identificar con la mayor claridad posible qué deberá ser observado entre todos los hechos posibles. ¿Cuáles entes; cuáles atributos; con qué operaciones concretas, etc.? Y además, ¿qué variaciones y co-variaciones se espera observar, etc.? Las respuestas a estas preguntas definen, como ya fue expresado, lo que podemos llamar "el objeto modelo de una investigación".

Estos modelos son como "mapas" que sirven para que quienquiera pueda recorrer la realidad estudiada teniendo en cuenta los mismos componentes que le interesan al investigador. Son herramientas para orientar la percepción. Estos modelos han surgido de la experiencia vital y están conservadas en la cultural de la comunidad de especialistas.

Nuestra existencia humana se mueve en medio de un número infinito de tradiciones. En tanto producto de la tradición, el mundo de la cultura está allí, en su totalidad y bajo todas sus formas. En cuanto tales, esas formas no han sido engendradas de manera puramente causal y ya sabemos siempre que la tradición es precisamente tradición, engendada en nuestro espacio de humanidad a partir de una actividad humana; por tanto, en una génesis espiritual -aun cuando, en general, no sabemos nada o casi nada del origen determinado y de la espiritualidad que, de hecho, ha operado aquí.

E. Husserl (2000: 165)

El primer trabajo consiste, entonces, en explicitar los presupuestos de estos modelos mentales el conjunto de atributos, relaciones y contextos que son relevantes desde su particular pre-comprensión modelizante.

La traducción de la experiencia espontánea a una descripción científica, acorde con las tradiciones de la disciplina, permitirá producir el material básico de la experiencia científica que se llama "dato". Pero, esos datos no preexisten a las categorías y a las expectativas de covariación con las que serán posteriormente interpretados.

La capacidad de producir datos relevantes está relacionada directamente con la riqueza del sistema conceptual y teórico con que serán interpretados. Dicho de otra manera, los datos que integran *la base empírica* de una investigación van desarrollándose en relevancia, en calidad, en riqueza o profundidad, etc., conforme el propio marco conceptual de referencia va desarrollándose como un sistema teórico crecientemente diferenciado, ajustado, articulado. Por ahora, y para poder proseguir en nuestra exposición sobre las operaciones propias del método científico, necesitamos presentar de manera detallada, las nociones que integran el concepto complejo de "dato científico".

3.2. Las matrices de datos como esquema del Objeto Modelo de Investigación.

Comenzaremos con la siguiente pregunta: ¿qué es un *dato*?

La respuesta es conocida: es una construcción compleja cuya estructura general posee cuatro componentes: a saber,

- 1.- unidad de análisis (UA)
- 2.- variables (V);
- 3.- valores (R); e
- 4.- indicadores (I).

Desarrollemos cada uno de estos términos.

3.2.1. Unidades de Análisis

Se llama unidades de análisis (UA) a los elementos o componentes del sistema u objeto que se quiere estudiar, y que funcionará como "sujetos" en todo juicio singular descriptivo. Si fuese del caso que nos interesa la violencia, una unidad de análisis concreta (*token*) sería, por ejemplo, "este episodio de violencia, de fecha tal". Si quisiéramos referirnos al conjunto de las unidades de la misma clase (*type*), podríamos designarla así: "episodios de violencia acaecidos en tal lugar durante tal período".

Esta definición de unidad de análisis también se aplica a aquellos fenómenos llamados "masivos" o "no-contables", como el aire, la tierra o la conducta. Pero en estos casos, deberemos hacer referencia al criterio de fragmentación utilizado. Una designación común es: muestras de agua (*type*), o la muestra de agua contenida en el frasco N1 X (*token*). En estudios de materiales, a las muestras del material obtenidas de manera estandar para su estudio se las designa con el nombre de "probetas".

En estudios de predios, el "loteo" del territorio genera las unidades de análisis. En estudios de discursos, las unidades serán "textos"; "párrafos"; "frases"; etc. En estudios de conductas (reales o ficticias) las unidades podrán ser "actos elementales", o "encadenamientos de actos" en acciones complejas, o "recorridos narrativos" que abarcan secuencias de experiencias vitales relevantes, etc., etc. Obviamente, en cada caso, habrá que explicitar qué criterios se emplearán para delimitar una conducta como unidad (por ejemplo, en estudios de comportamientos, pueden aparecer como requisitos mínimos para definir si estamos ante una "conducta molar" los siguientes: 1. tener una finalidad; 2. implicar interacción con medios; 3. poseer selectividad' etc.).

Las unidades de análisis pueden ser "individualidades" recortadas en el espacio o, también, eventos recortados en el tiempo: un "período" de la historia; un "momento" o "estado de un sistema orgánico" (por ejemplo, de un conejo); un "estadio del desarrollo de un niño", etc. etc.

El conjunto de las (UA) de una investigación constituye lo que se conoce como "el universo" o "la población" del estudio. (Usted deberá tener presente que cuando hablamos de esta manera, estamos presuponiendo que nos referimos a las unidades de nuestro plano focal o nivel de anclaje: importa hacer esta aclaración, puesto que, como veremos inmediatamente, aparecerán suprasistemas y subsistemas como unidades también relevantes para el estudio, aunque con funciones metodológicas bien diferentes.

3.2.2. Variables y dimensiones.

El segundo componente estructural de cualquier dato es lo que se llaman: "las variables". Ninguna unidad de análisis puede ser determinada sino mediante la referencia a algún estado posible en algún orden de variación. Una conducta será descrita como habiendo sucedido en tal momento, en tal lugar, con tal intención, con tales efectos, en tal relación, etc., etc. Cada uno de estas referencias constituyen atributos, relaciones o contextos que vamos a seleccionar como un *asunto de interés* para la descripción, de modo que la definición más general de variable es ésta: "una variable es un *asunto de interés*, relevante para la descripción de las unidades de análisis".

El conjunto de variables que finalmente escojamos para efectuar la descripción del objeto, es lo que designamos anteriormente como "espacio de atributos". Lo que se llama "objeto-modelo" queda delimitado, porciensamente, mediante el conjunto de tipos de (UA) tal como resultarán determinadas o "ubicadas" mediante la aplicación de un "espacio de atributos" propio de cada tipo. Si imaginamos un estudio sobre accidentes de tránsito, podríamos decidir que nuestros tipos de unidades de análisis serán tres: 1. vía de comunicación (calle, ruta, etc.); 2. accidentes de tránsito; y 3. vehículos accidentados. Las variables para las unidades del primer tipo, podrían ser: "densidad del tránsito"; "estado de la calzada"; "entorno urbano", etc. Las variables del segundo tipo, serían: "número de vehículos que intervinieron en el accidente"; "número de heridos"; "día de la semana"; "hora del día"; etc. Las variables del tercer tipo podrían ser: "edad"; "género"; "relación con el vehículo"; "antecedentes de accidentes previos"; etc. De esa manera, cada uno de estos entes estudiados ("vías"; "episodios"; "víctimas") quedarán representados por los valores que presenten en cada uno de estos ejes coordenados en el espacio de atributos o de variables de su tipo respectivo.

TIPO DE UA	ESPACIO DE ATRIBUTOS	VALORES POSIBLES
Vía de transportación	Estado de la calzada Densidad flujo Entorno urbano Etc.	Bueno, regular, malo Alta, mediana, baja Muy urb., urb. poco urbanizado; rural...
Episodio de accidente	Cantidad de vehículos Cantidad de víctimas Día de la semana Hora del día Etc.	Uno, dos, tres... Una, dos, tres... Lunes, martes... Madrugada, mañana, siesta, tarde, noche
Víctima	Edad Género Antecedentes Etc.	X años Masculino, femenino Ninguno, uno, más de Uno

Cada *unidad de análisis* concreta caracterizada por los *valores* en cada *variable* en realidad no es agota al objeto real. Cada vía, cada accidente y cada víctima, es mucho más que lo que queda registrado en su respectivo espacios de atributos. Pero ése no es el *objeto real*, sino el objeto tal como ha sido modelado para esta investigación. Es el *objeto-modelo* acordado.

En un sentido estricto, se puede decir que toda *variable* es un *criterio de clasificación* que se emplea para clasificar las (UA). Ahora, ¿qué es una clasificación? De una manera vaga podríamos decir que es una *forma de agrupar elementos*. Basta que pronunciemos alguna apreciación sobre algo para que quede allí implicada una clasificación. Por ejemplo, cuando un niño dice: "Mi trozo de torta es más grande que el tuyo", ha producido una clasificación que, desde el punto de vista lógico, no es diferente a la descripción que puede hacer un arquitecto cuando afirma que "Este ambiente es más grande que este otro"; o "Esta ciudad es más antigua que ésta".

Las variables son, pues, artificios *clasificadores* o *descriptores* que emplea el científico, mediante los cuales resume y organiza una vasta gama de experiencias, conforme a las tradiciones de su comunidad disciplinaria. Una porción decisiva del trabajo científico transcurre, entonces, en la producción y refinamiento de estos criterios de clasificación o *descriptores*.

Ahora bien, las variables, como *asuntos de interés* o *zonas de sentido producidos al interior de una cultura* dada, son siempre campos semánticos compuestos por sub-zonas de sentido. Por ejemplo, el asunto "estado de salud", está compuesto por los subcomponentes ("sub-asuntos") "estado físico",

"estado mental", etc. Estas sub-zonas de sentido que se pueden encontrar en toda variable suelen designarse con el término "dimensión" o "sub-variables" (también, "variable subalterna").

De esta manera, el desarrollo del proceso de investigación nos plantea inmediatamente nuevas cuestiones, por ejemplo: ¿cuáles son las dimensiones que están resumidas en una variable? ¿de qué manera tenerlas en cuenta en el momento de su observación o medición?

Éstas son cuestiones claves de la investigación científica, y comportan una porción muy importante del esfuerzo de capacitación de los nuevos integrantes de las comunidades disciplinarias.

Todas las variables resumen información y, en principio, son analizables en dimensiones (= sub-variables). Incluso aquellas variables que parecen más simples, lo parecen porque ya se ha operado sobre ellas alguna reducción a una de sus dimensiones. Por ejemplo, la variable sexo suele ser considerada simple, pero si se la examina en detalle se comprobará que estamos implicando de manera inconsciente la dimensión "sexo según registro civil". En efecto, no resultará difícil reconocer que la sexualidad es infinitamente más complejo que el Masculino/Femenino que admite la ley de registro de las personas.

3.2.3. Valores

Los valores son los varios estados posibles que pueden presentar las variables. Si la variable fuese un atributo como "sexo", los valores de esa variable serían, según el Registro Civil: masculino / femenino. La palabra "valor" no debe ser confundida con "valor numérico". Las variables pueden o no tener valores numéricos. Podría ser que tuviésemos una variable como "cantidad de metros cuadrados de los Lotes", en cuyo caso los valores serán: 1000m² u otra cifra por el estilo. Pero también podría no ser numérico, como en el caso de la variable: *estado de conservación de la vivienda, cuyos valores podrían ser: muy bueno / bueno / regular/ malo / muy malo; o lugar de residencia de los pacientes, cuyos valores podrían ser: los barrios de procedencia.

Si las variables son los sistemas de clasificación, los valores son, por su parte, las *clases* respectivas de cada clasificación. En consecuencia, los valores deben ser excluyentes entre sí (si un sujeto es masculino, no podrá ser femenino -al menos, no en la dimensión de la variable que se ha adoptado); y, además, debe haber tantos valores cuantas alternativas nos ofrezca el descriptor, es decir, el conjunto de valores debe ser *exhaustivo*. En lingüística se ha empleado el término "sustancia del contenido" para hacer referencia a la *zona de sentido* sin referencia a la manera particular mediante la cual dicha zona es organizada. Y, en cambio, se designa "forma del contenido" a la organización particular de esa zona. Supongamos que estamos haciendo referencia a la evaluación final de una tesis de Doctorado. En ese caso, *la sustancia del contenido* de la que se trata es precisamente el resultado del dictamen que un comité formado *ad hoc* producirá oportunamente. Pero, ese dictamen podrá ser expresado mediante *un formato* de siete valores (desaprobado / aprobado / regular / bueno / muy bueno / distinguido / sobresaliente), o mediante *un formato* de tres valores solamente (desaprobado / aprobado / aprobado con loor). Estas diversas formas de organizar una misma sustancia de contenido es lo que se llama "*forma del contenido*" y, como se ve, confiere el peso semántico que tendrá el dato concreto cuando él sea formulado. «Fulano obtuvo un "aprobado"» no tiene el mismo "valor semántico" en un formato que en otro.

3.2.4. Indicador

Todo dato es el resultado de haber obtenido suficientes elementos de juicio como para poder pronunciar una "sentencia" que ubica a una cierta unidad de análisis, en un valor de la variable. Cuando un urbanista afirma que un cierto territorio (UA) es un "área metropolitana" (valor de una variable que podría denominarse: "tipo de área") se supone que ha hecho algo que se denomina genéricamente "medición". Lo mismo debió suceder cuando un jurado pronuncia su dictamen: "Fulano aprobó con

loor su tesis”. Es decir, ha aplicado algún procedimiento a alguna dimensión de la variable "tipo de área", o "resultado de la evaluación doctoral".

En el caso de estar evaluando las características de una cierta área, por ejemplo, “la densidad”, el investigador tomará en cuenta el número de habitantes, para lo cual deberá contarlos, para luego dividirlo por valor de la dimensión del área, etc.; o algún otro procedimiento semejante; o creará que es más decisivo indagar sobre el tamaño del núcleo central; o, antes bien, creará que las actividades económicas secundarias y terciarias son más relevantes como criterio y medirá su peso proporcional, etc., etc. En este ejemplo, entonces, tenemos cuatro indicadores diferentes de la misma variable "tipo de área" ; estos son:

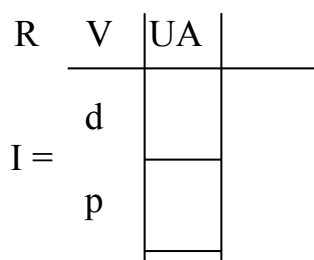
VARIABLE	INDICADORES SEGÚN DIMENSIÓN
Tipo de Área	i. cómputo de cantidad absoluta de habitantes de todo el territorio (p ej.: si tiene más de 100.000 hts. es área urbana); ii. computo de densidad poblacional (p. ej.: más de 100 por km ² de densidad es área urbana); iii. cómputo de cantidad de hts. de su núcleo central (p.ej.: núcleo central con más de 50.000hts. es área urbana); iv. obtención de tasa de empleo en sector secundario y terciario (p.ej.: más de 65% de tasa de empleo en actividades secundarias y terciarias es área urbana).

En todos estos casos el investigador ha hecho, en general, lo mismo: ha escogido una cierta dimensión o grupo de dimensiones de la variable y les ha aplicado algún procedimiento de evaluación (ciertas actividades de cómputos). El indicador es, precisamente, esa combinación de procedimiento y dimensión, mediante la cual se logra los elementos de juicio necesarios para pronunciar la sentencia que ubica a cada unidad de análisis en la clase que le corresponde en la clasificación.

Estos dos componentes del indicador deben ser claramente deslindados y apreciados en su función particular. La/s dimensión/es de la variable que se escojan para su evaluación determinarán el grado de “validez” que se le pueda atribuir al indicador, y, consecuentemente, al dato que se obtenga con él. El o los procedimiento/s que se empleen, por su parte, determinará la confiabilidad del indicador y, en consecuencia, del dato.

Esto último es de extraordinaria importancia: los datos científicos *no son nada* si no tienen cierto grado de validez y de confiabilidad, y estos dos atributos dependen, precisamente, de la dimensión y del procedimiento de los indicadores, respectivamente.

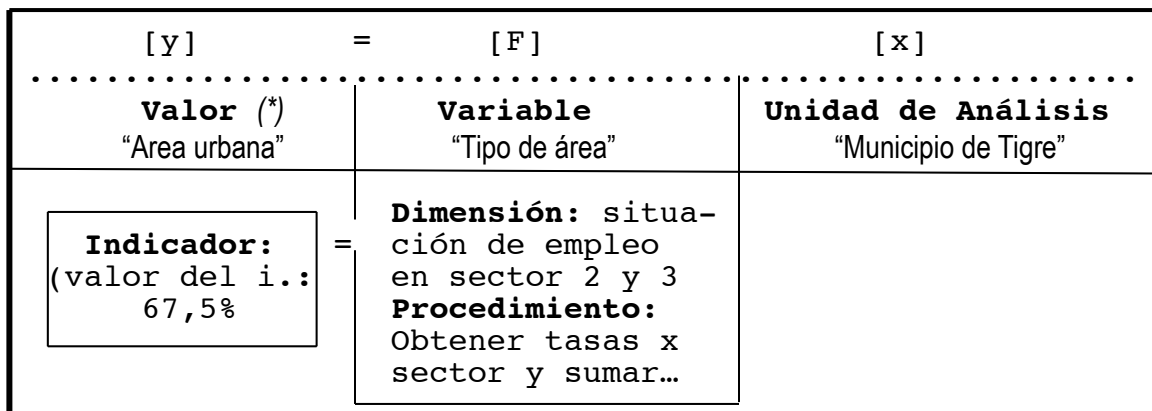
En síntesis, todos los datos, de cualquier investigación empírica de que se trate, presentará una estructura compleja compuesta de cuatro componentes, que podemos visualizarlo en el siguiente diagrama:



Debajo de la letra (R = valor), figura el símbolo del indicador (I), que está en relación de igualdad con la dimensión y el procedimiento, cuyos símbolos (D) y (P) están inmediatamente por

debajo de la variable (V). Esta ubicación en el diagrama busca sugerir la relación de subordinación que existe entre las dimensiones y la variable de la cual son aspectos.

Veamos un diagrama con el ejemplo anterior, aplicado a una situación singular:



(*) Valores posibles: urbana / semiurbana / rural concentrada / rural dispersa.

El término "matriz de datos" se refiere a la estructura cuatripartita de todo dato científico, según la cual, el dato científico (¡siempre!) contiene como elementos constitutivos: unidad de análisis (UA), variable (V), valor (R) e indicador (I). (Con el importante agregado de que el indicador es a su vez una sub estructura compuesta de dos elementos: "dimensión" y "procedimiento").

El origen del término "matriz de datos" se debe a que la distribución cuadrangular de estos elementos permite visualizar rápidamente sus componentes más destacados: las UAs., las Vs. y los Rs.

Veamos una matriz de datos de un estudio presentada como diagrama matricial:

VARIABLES				
UNIDADES DE ANÁLISIS	TAMAÑO	VALOR EN DÓLARES	GRADO DE OCUPACION	Etcétera...
Lote N° 1	400m2	USA 1500	baldío	
Lote N° 2	720m2	USA 1700	Semiocupado	
Lote N°3	680m2	USA 2000	Baldío	
Lote N°4	1000m2	USA2200	Baldío	
Etcétera...	----	----	----	

(*) El diagrama anterior representa, mediante su disposición en el espacio, a los componentes más destacados de la estructura del dato: las UA, en la columna de la izquierda; las V, en los subtítulos de cada columna; y a los R, en el cruce de cada hilera con cada columna. En este diagrama no están presente los Indicadores.

3.3. Sistema de matrices

Anteriormente insistimos en el carácter complejo de todo objeto científico. Esto nos obliga a introducir una perspectiva nueva al concepto "matriz de datos".

Vimos que el científico se interesa por conjuntos de elementos que interactúan entre sí, formando lo que se llama un sistema. Pero ese sistema ni está vacío ni flota en el vacío: tiene componentes que a su vez pueden ser analizados y forma parte, de conjuntos mayores, que también se configuran como sistemas con elementos y relaciones, etc., etc.

En consecuencia, toda descripción de un objeto complejo identifica elementos de diversos tipos; y configuraciones de elementos; y configuraciones de configuraciones de elementos...y así sucesivamente. De esto resulta que el concepto de "unidad de análisis" es un concepto relativo al nivel en que se está llevando a cabo el análisis del objeto. Las piezas de la vivienda son *unidades de análisis*; las viviendas, en un nivel de integración mayor, también lo son; los barrios, como conjunto de viviendas son asimismo *unidades de análisis*, como lo son las ciudades, etc.,etc.

Cualquiera sea la investigación de que se trate, su objeto puede ser descompuesta en varios tipos de unidades de análisis de diferentes niveles de integración; cada cual con sus variables, valores e indicadores; es decir, en un conjunto de matrices de datos que guardan entre sí relaciones definidas. En verdad, en toda investigación hay ¡por lo menos! tres matrices de datos, como ya fue ejemplificado anteriormente:

- i) una matriz central, que es la que se considera *la matriz de datos de la investigación*. (Se la puede llamar "matriz del nivel de anclaje" o, también, "matriz focal"), para señalar que la investigación ha decidido "anclar" en ese nivel, entre otros posibles, y designarla con el símbolo " N_a ".) En el ejemplo anterior, ese lugar lo ocupa la matriz de *episodios de accidentes de tránsito*.
- ii) una matriz constituida por los componentes (o partes) de las unidades de análisis del nivel de anclaje. (Sugerimos denominarla "matriz de Nivel subunitario", y designarla " N_{a-1} ".). En el ejemplo anterior, este lugar lo ocupa *la matriz de víctimas*. Y,
- iii) finalmente, una matriz constituida por los contextos de las unidades del N_a . (Esta matriz puede denominarse "matriz supraunitaria" y designarse como " N_{a+1} ".). En el ejemplo, este lugar lo ocupa *la matriz de vías de transportación*.

MATRIZ CONTEXTUAL (nivel supraunitario)	Unidad supraordinada VIAS DE TRANSPORTACIÓN
MATRIZ DE ANCLAJE (nivel unitario)	Unidad central: EPISODIOS DE ACCIDENTES
MATRIZ DE COMPONENTES (nivel infraunitario)	Unidad subordinada: VÍCTIMAS

(Es posible que una matriz de datos tenga relaciones con alguna otra matriz de datos sin estar ni subordinada ni supraordinada a ella: en ese caso diremos que se encuentra coordinada con ella, y consecuentemente, hablaremos de "matrices del mismo nivel de integración" o de "matrices coordinadas".)

En efecto, no resultará difícil admitir que toda investigación científica, presupone invariablemente:

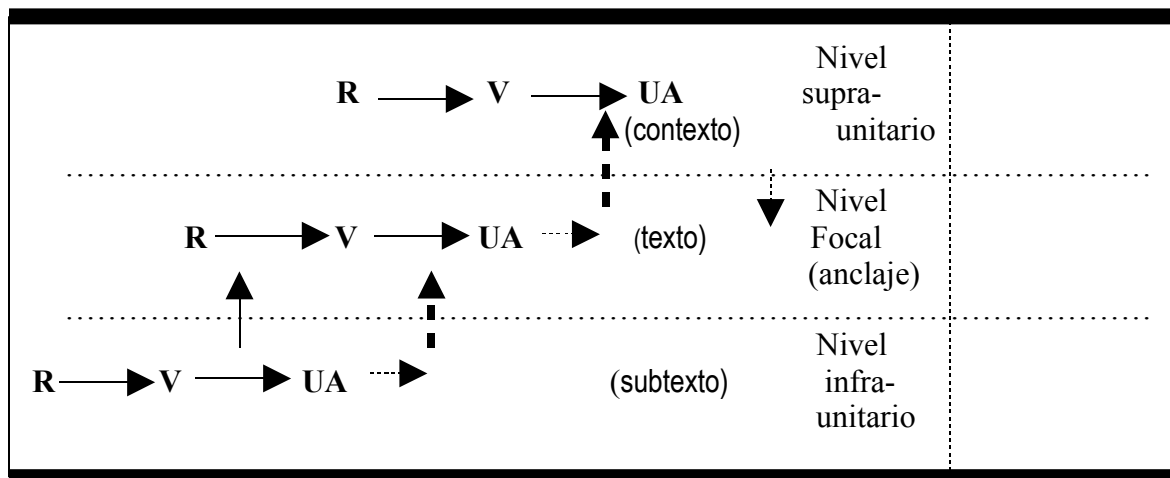
- a. que sus objetos son analizables en partes, y que las variaciones de estas partes son relevantes para la determinación de los atributos de esos mismos objetos, y

- b. que sus objetos están incluidos en contextos (UA/N_{a+1}) cuyas variaciones son relevantes para la determinación de los atributos de los objetos estudiados (UA/N_a).

Por ejemplo: en una investigación sobre viviendas (supuesto el caso que estudie un universo formado por viviendas pertenecientes a un cierto número de barrios), deberá describir la vivienda haciendo referencia a variables tales como calidad de los materiales empleados, cantidad de ambientes, luminosidad, etc. Consecuentemente con esto, deberá referirse de una u otra manera a los componentes de las viviendas (paredes, pisos, techos; ambientes o locales; aberturas, vías de circulación, etc.). Estos aspectos de la vivienda son de tal naturaleza que para averiguar el valor que le corresponde a una vivienda dada, será preciso determinar, previamente, el comportamiento de sus partes. Por ejemplo, podría ser que el grado de asoleamiento se determine mediante un índice que combine el tamaño y la orientación de las aberturas. Será necesario, entonces, medir cada abertura de cada vivienda y hacer con tales medidas las operaciones del índice respectivas (por ejemplo, promedios, desvíos, etc.) Se advierte, entonces, que el estudio de la vivienda (unidad de análisis de anclaje) es tributario de un estudio previo de sus aberturas: unidad de análisis de nivel subunitario ($N_{.1}$).

De manera semejante, hay atributos de la vivienda (por ejemplo, proximidad a vías de transporte, valor promedio de la tierra donde la vivienda está ubicada, etc.) que exija estudios de atributos de un nivel de integración superior: en este caso, el barrio o área residencial. El comportamiento de los atributos de este nivel supraunitario, es, pues, relevante para la comprensión de las unidades del nivel de anclaje (UA/N_a).

El siguiente diagrama ilustra -aproximadamente- las relaciones jerárquicas que presentaría un sistema elemental de matrices de datos. (Las relaciones espaciales no permiten en este caso simbolizar más que algunos pocos de los vínculos lógicos que se ponen en juego entre las matrices de distinto nivel.)



Los trazos verticales unen a elementos diferentes de las matrices de distinto nivel: con línea simple \rightarrow , a la variable del nivel inferior con el valor del nivel inmediato superior; con trazo doble a la unidad de análisis del nivel inferior con la variable del nivel superior; y con un trazo de puntos se simboliza la proyección de la [UA] del nivel superior sobre el nivel inferior como variable contextual.

El diagrama no quiere ni puede señalar todas las relaciones lógico-metodológicas relevantes que se establecen entre matrices de distinto nivel. Su propósito es sólo llamar la atención sobre las relaciones más importantes, a saber:

- a. que las variables de nivel inferior pueden funcionar como dimensiones (= subvariables) para construir indicadores que permitan conocer el valor de variables del nivel superior;

- b. que las unidades de análisis del nivel inferior pueden ser elementos componentes cuyos comportamientos se expresan como variables del nivel superior; y
- c. las unidades de análisis del nivel superior pueden revestir (y con frecuencia así ocurre) el carácter de contextos relevantes de los niveles inferiores.

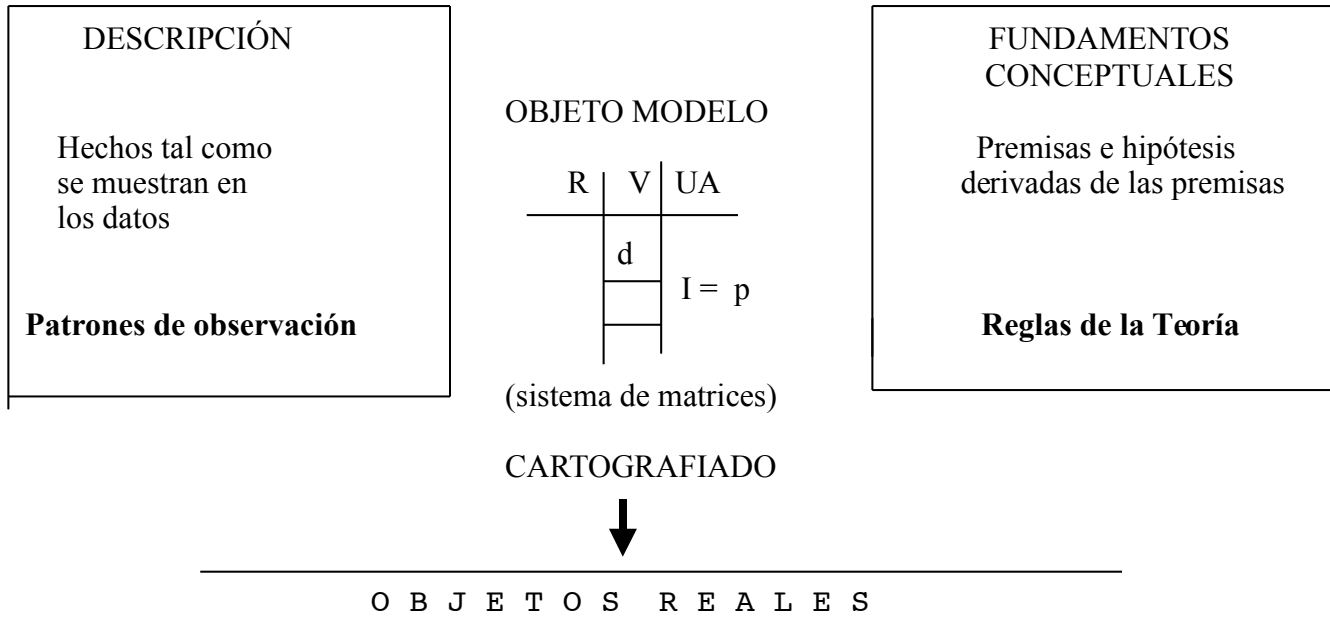
3.1. Conclusión sobre los sistemas de matrices de datos.

El interés de los conceptos tratados en el apartado anterior reside en que proporcionan una descripción suficientemente detallada, y operativa de la estructura -es decir, de los componentes invariantes- del "objeto-modelo" de cualquier investigación científica, y, además, explicita un cuadro de relaciones elementales que resulta apto para expresar el carácter dialéctico que rigen los vínculos de los sistemas complejos.

Siendo así, estas nociones constituyen, por así decirlo, el arsenal básico de todo diseño de investigación, de modo que podemos afirmarse sin riesgo de caer en un esquematismo que desnaturalice lo esencial del carácter operacional del conocimiento científico que diseñar una investigación científica consiste en proponer sistemas de matrices de datos y prever e indicar procedimientos para llenarlas, analizarlas y sistematizar las interpretaciones teóricas que se obtengan a partir de cada una de las matrices investigadas.

En las páginas anteriores hemos insistido en vincular el proceso de ideación de las matrices de datos con elaboración de los esquemas teóricos y de las pautas de observación, a partir de los modelos familiares que todo investigador extrae de su cultura general y de su formación profesional. De ese manera, los sistemas de matrices de datos no sólo contienen los "mapas" del "objeto-modelo" sino también, en su lógica subyace la teoría desde donde se efectuará el análisis y la interpretación de sus hallazgos. Consecuentemente, es perfectamente legítimo sostener que los sistemas de matrices de datos desempeñan una función de transducción entre el lenguaje descriptivo de los hechos y el lenguaje explicativo de las premisas teóricas. Pero algo más: el indicador contiene el momento del procedimiento, momento que liga, mediante la praxis o acción el descriptor con el mundo de los hechos reales. El siguiente diagrama pretende expresar estas relaciones.

PRECOMPRESIÓN MODELIZANTE



Es conveniente insistir en que los diagramas pueden constituirse en un obstáculo a una genuina conceptualización. El destino de este diagrama debe ser sólo el de una ayuda didáctica que deberá ser abandonada en cuanto usted logre apropiarse del núcleo conceptual que lo sostiene.

4. Conclusiones generales.

Si debiéramos quedarnos con alguna lección particular, ella sería que las leyendas que figuran en el diagrama describen *funciones*, operaciones o acciones que integran los momentos primordiales del proceso investigativo, y que sólo se justifican por el aporte que hacen a la obtención del producto que se designa como explicación / comprensión científica, entendiendo por tal una manera particular (propia de las sociedades civiles modernas y posmodernas) de producir sentido o de organizar la experiencia humana, que coexiste *junto y a través* de otras formas de producción de sentido, como pueden serlo la narración, las diversas formas de arte, de religión, de reflexión filosófica, hermenéutica histórica, etc., etc.

El rasgo peculiar de la manera científica de organizar la experiencia y producir sentido, sin duda se expresa en su fuerte orientación operacional, que hunde sus raíces en las exigencias propias del concepto. Su índole más propia consiste en que de cada aporte cognitivo que hace puede dar cuenta de las operaciones que se han seguido para obtener ese resultado; de explicitar *el encadenamiento de mediaciones* que el pensamiento recorre hasta alcanzar la conclusión.

Ese rasgo es un hecho valioso, porque le confiere un peculiar carácter democrático: socializa el camino de producción cognoscitiva y lo pone a disposición de toda persona, como condición misma de sus intentos de validación. Pero, paradójicamente, ese mismo rasgo posee potencialidades temibles: la vincula estrechamente con la acción productiva, que es el elemento en el que se mueve la "razón instrumental", es decir, la técnica. Esta coincidencia en la acción de la ciencia y la técnica ha sido el *término medio* que contribuyó a conectar estrechamente la ciencia con la técnica, transformando a *la investigación científica* en un recurso imprescindible para *la investigación técnica* e hizo ingresar a la práctica científica en la vorágine tecnológica inherente a la dimensión económica de los mandatos del

mercado. Desde fines del siglo XIX y destacadamente en el siglo XX la ciencia ha pasado a formar un sistema casi insoluble con la tecnología, a tal punto que hoy pareciera ser que no hay "ciencia" sino "ciencia-técnica". Al menos, como fenómeno de la Economía y de la Política, ya no es frecuente hablar del *sistema científico*, sino del *sistema científico-técnico*, como si su unidad fuera obvia.

En referencia a esos espacios de poder, la metodología de la investigación científica pareciera no poder desembarazarse de los criterios tecnológicos a la hora de examinar sus criterios de evaluación. En efecto, todo hace pensar que las derivaciones tecnológicas, normalmente medidas en cantidad de patentes, se han constituido en el único criterio de evaluación de la producción *científica*. Ése es sin duda un grave error que es preciso combatir.

Quisiéramos terminar haciendo una severa advertencia sobre el riesgo de confundir la ciencia con la tecnología. No decimos que haya que separarlas en su funcionamiento. Decimos que NO DEBEN SER CONFUNDIDAS, del mismo modo que no se debe confundir a *la sociedad con el mercado*. Una tal confusión en realidad se convertirá lisa y llanamente en una enajenación o pérdida total del espíritu científico tal como lo alumbró la tradición greco-romana y lo relanzó como *ideal* el renacimiento europeo. El eje que recorre esa tradición es *el ideal* de la explicación o comprensión como acceso a la *razón sustantiva*; al *logos originario*, es decir, al *sentido*. Pero este *sentido* no es un objeto, ni tampoco el sistema de los objetos: es, como lo dijo bellamente J. Ladriere,

... El elemento impalpable que atraviesa a todo los objetos y todos los sistemas, y los vincula al movimiento universal de la manifestación.

(J. Ladriere,1979:28).

Investigar científicamente (explicar o comprender) es buscar el sentido. Es -en palabras de otro sabio del siglo- buscar "la pauta que conecta" (Bateson, 1980:), y esa pauta de todas las pautas, no es otra que la que subyace en la historia misma de todo el universo y en el fondo de nosotros mismos, cuando nos asumimos en esa historia.

Explicar/comprender es sencillamente recorrer *el movimiento de la interpretación*, y de él trata siempre la ciencia:

El movimiento de la interpretación es precisamente este desenvolvimiento de un discurso que, construyéndose según las exigencias propias del concepto, hace aparecer progresivamente, en la misma concatenación de sus momentos y en la sistematicidad de su arquitectura total, un sentido en el cual se muestra y se exalta el fondo mismo de la realidad."

(J. Ladriere,1979:29).

La investigación científica es una forma de producir sentido; una manera de organizar la experiencia humana. Ninguna ventaja económica, ninguna patente debiera hacer olvidar al científico que su misión no consiste en hacer avanzar la competitividad de *un capital particular*, sino la autocomprensión de la especie humana en el seno del universo.