

Estructura y dinámica en la construcción de los datos científicos.

Material de cátedra

Elaborado por la Dra. Roxana Ynoub¹.

Introducción: operaciones *invariantes* en el paso a la contrastación empírica.

El rasgo distintivo de la ciencia es el de someter al “dictamen de los hechos” las presunciones que se asumen como hipótesis de investigación².

Conforme con ello, las definiciones conceptuales -contenidas en los problemas, las hipótesis y los objetivos de un diseño de investigación- deben traducirse a un formato adecuado para su contrastación empírica.

Por ejemplo, si la hipótesis sostenía que

“la participación en diferentes credos religiosos protege de manera diferencial contra el suicidio”

Será necesario precisar qué se entenderá por “participación religiosa”, cómo va a evaluarse esa participación, cómo va a calificarse o eventualmente cuantificarse el “suicidio”, qué sujetos o poblaciones se tomarán en cuenta, etc.

Antes de precisar estas operaciones en el terreno científico, examinemos en base a un ejemplo coloquial lo que supone “interpelar a los hechos” para construir a partir de ellos nuestros datos.

Veámoslo de la siguiente manera: supongamos que estamos ante un paisaje patagónico, y deseamos comunicar a otra persona (no presente) lo que estamos percibiendo. Podríamos decirle, por ejemplo:

“El lago está completamente cristalino”

¹ La autora agradece los comentarios y sugerencias hechos por la Lic. Valeria Gomez y la Lic. María Pía Pawlowicz, que han dado lugar a ampliaciones y modificaciones sobre la versión original de este escrito.

² Lo mismo vale para los estudios llamados exploratorios, aunque en ese caso la indagación empírica tenga como principal finalidad la precisión de las hipótesis antes que su puesta a prueba en sentido estricto.

De toda la experiencia vivida en este momento, hay un aspecto que concentra la atención (al menos por unos instantes) y se transforma en un dato, en una información, en una manera de describir un estado de cosas de la experiencia real.

Esa frase y lo que ella dice **ya no es la experiencia real, pero habla y describe a la experiencia real**. Lo hace bajo la forma en que esa experiencia es percibida, seleccionada o recortada por quien enuncia la frase.

Por una parte se habla de alguna cosa de ese mundo: en este caso del “*lago*” en un cierto momento de su existencia.

Y de los muchos asuntos de los que podría hablarse se nos informa sólo un aspecto, en este caso sobre su “*grado de cristalinidad (o transparencia)*”.

A su turno, de las múltiples situaciones en que podría encontrarse la transparencia del *lago* (“nada cristalino”, “algo cristalino”, “muy cristalino”, “completamente cristalino”) se nos dice además que presenta un estado en particular: “*completamente cristalino*”, al menos en el momento en que se informa.

Y, finalmente, aunque no esté explícito, se entiende que por algún medio, se obtuvo esa información: en este caso por observación directa. Aunque en podría obtenerse también por múltiples medios o “fuentes”: por medio de un informante, por observación diferida a través de algún recurso tecnológico, etc. Lo que importará en todo caso es que la fuente de información nos inspire algún grado de “confianza” en lo que respecta a los medios por los que esa información se obtuvo.

Cada uno de estos elementos son los que deben estar presentes en toda unidad de información o en todo dato:

- a. Una «entidad» sobre la que se habla (en nuestro ejemplo el *lago*).
- b. Una «propiedad» o aspecto de esa entidad de la que se habla (en este caso su “*grado de cristalinidad*”).
- c. Un «estado» particular que presenta al momento de la evaluación u observación (en este caso “*estar completamente cristalino*”), y, finalmente,

- d. Un «procedimiento» por el que se determina qué estado le corresponde a esa entidad en el momento en que se la observa o evalúa (en este caso: “*la observación directa*”).

Es este mismo formato el que está presente en todo «dato» construido en el marco de una investigación científica.

Lo que cambia de una investigación a otra son los *contenidos* que conforman esos datos; pero no la estructura que los organiza.

Si se estudia la “*violencia en el fútbol*” se relevarán distintos tipos de datos según el enfoque adoptado: no serán los mismos si se trata de una investigación que concibe a este problema como un asunto de “falta de educación de los hinchas”, que si lo hace una investigación que la aborda como expresión de “la violencia latente de la sociedad contemporánea”.

A esta tarea de delimitar el asunto de la investigación se la suele llamar la “construcción del objeto de estudio”. Eso significa que ese objeto no está dado de manera inmediata, sino que resulta de las decisiones y selecciones que va haciendo el investigador o el equipo de investigación.

Esa delimitación se inicia desde el momento que se piensa o imagina un problema, que se formulan la o las hipótesis; pero termina de delimitarse en el momento en que esas definiciones se traducen al **lenguaje de datos**.

Supongamos, por ejemplo, que tenemos una hipótesis como la siguiente:

“La participación en clase mejora la motivación del estudiante para el aprendizaje de la matemáticas”.

Para confirmar o rechazar esta hipótesis deberá ser posible imaginar una experiencia concreta para ponerla a prueba.

Por ejemplo, podríamos comparar distintos grupos de estudiantes de matemáticas, según distintos niveles de participación en clase, para evaluar luego sus niveles de motivación en la materia: eso exigirá -entre otras cosas- especificar las características de esos alumnos, qué entenderemos y cómo mediremos eso que llamamos “participación en clase” y qué entenderemos y cómo mediremos eso otro que hemos definido como “motivación con la materia”.

En esas definiciones están implicados los componentes del dato que hemos presentado previamente.

Los examinaremos nuevamente a la luz de este ejemplo, pero con el nombre propio que tienen en la jerga de la investigación científica:

- a. **Unidad de análisis:** definiremos con este nombre a las entidades en las que se focaliza la descripción. En el ejemplo, *alumnos de la clase de matemáticas*;
- b. **Variables:** constituyen los aspectos de las unidades de análisis que se han seleccionado para examinar o estudiar de ellas. Se llaman variables porque refieren a variaciones entre distintos estados o valores. En el ejemplo, tenemos dos grandes variables: *motivación para el aprendizaje*; y *nivel de participación en la clase*,
- c. **Valores o categorías:** constituyen los estados particulares que pueden asumir las variables. Por ejemplo, la “*motivación para el aprendizaje*” puede ser «alta»; «media» o «baja». Estas tres categorías son los valores entre los que puede fluctuar la variable.
- d. **Indicadores o definiciones operacionales:** constituyen las maneras de medir o evaluar las variables: *qué* que se medirá (lo vamos a denominar *dimensión* del indicador) y *cómo* se medirá (lo que vamos a denominar *procedimiento* del indicador). En nuestro ejemplo, se refieren a todos aquellos aspectos que seleccionemos y procedimientos que implementemos para evaluar la *motivación para el aprendizaje* y el *nivel de participación en la clase*. Por ejemplo, la *participación* podría medirse como “*la cantidad de veces que el alumno interviene en la clase*” observando de manera directa –aunque no participativa– a los alumnos.

2. Del objeto teórico al objeto empírico.

Los cuatro componentes del dato pueden ser concebidos como el resultado de ciertas operaciones cognitivas que se siguen, **cualquiera sea la naturaleza del**

asunto a investigar y cualquiera sea la manera particular en que ese asunto sea concebido.

Esas operaciones pueden reducirse a las tres siguientes (cfr. Samaja, J.; 2002):

1. **entificar**: es decir identificar las entidades abordables empíricamente para evaluar aquellos aspectos que se consideran potencialmente relevantes, conforme a las hipótesis (o proto-hipótesis³) de la investigación.
2. **clasificar**: identificar la “sustancia o asunto” de la variable y definir las categorías o clases en que se clasificarán (potencialmente) las entidades.
3. **operacionalizar**: estimar procedimientos para evaluar los estados o las clases a que pertenecen las entidades, conforme a los criterios de clasificación o categorización seleccionados.

Los contenidos particulares con que se concreten esas operaciones invariantes dependerán de la naturaleza de los objetos investigados y de las concepciones – tradiciones, conceptuaciones, modelos desde los que se lo abordan.

Así, por ejemplo, si se estudian estructuras psicopatológicas, pueden reconocerse diferencias de escuelas si la entidad privilegiada (a la que llamaremos “*unidad de análisis*”) es⁴:

(a) “*el discurso asociativo del paciente (en contexto terapéutico)*” –será una unidad privilegiada por orientaciones de corte psicoanalítico; o

(b) “*las conductas relatadas en una indagación estructurada*” -unidad de análisis posiblemente utilizada por orientaciones del tipo de las cognitiva-conductuales; o

(c) “*las escenas de comunicación vincular en contexto familiar*”, - unidades propias de escuelas de tipo sistémicas o semejantes.

³ Nuevamente, hablamos aquí de “proto-hipótesis” para referirnos al lugar de las hipótesis en los estudios *exploratorios* cuya función estriba, precisamente, en la delimitación de la hipótesis.

⁴ Las unidades de análisis y las variables que aquí estamos sugiriendo tienen sólo valor didáctico, no siguen de manera rigurosa ninguna escuela psicológica en particular.

Cada tipo de entidad convoca, a su turno, campos o *variables* (criterios clasificatorios) coherentes con ellas, sólo como por ejemplo podríamos postular las siguientes:

- (a) “*tipo de evocación (o repetición) traumática*” (cuando se trata de discursos);
- (b) “*modalidad de afrontamiento*” (evidenciada en la conducta),
- (c) “*tipo de pauta comunicativa*” (en las escenas familiares), etc.

De igual modo los procedimientos implementados para evaluar a las unidades de análisis (estimar qué valor o estado le corresponde a cada una) varían también entre distintas escuelas psicológicas, según los casos éstas podrían ser:

- (a) “*seguir la técnica de la atención flotante*”; o,
- (b) “*la utilización de criterios pautados para la detección de signos y síntomas*”
- (c) “*la combinación de la observación participante y no participante (utilizando por ejemplo, cámara gessell)*”

Entenderemos la noción de **dato científico** como la información resultante –o información estructurada- conforme a este conjunto de operaciones.

Un sinónimo de dato podría ser *unidad de información*. Es necesario advertir que –como se desprende de los ejemplos dados- el concepto de dato no se reduce al de información numérica o cuantitativa.

*Un dato es la predicación que se atribuye a alguna entidad,
en algún aspecto suyo;
en base a algún procedimiento,
que se pretende válido y confiable.*

En lo que resta de este capítulo nos dedicaremos a examinar con detalle esta definición.

3. Acerca de la estructura invariante del lenguaje de datos o *matriz de datos*.

La “lógica” como disciplina vinculada al campo filosófico se ocupó de estudiar formalmente las estructuras que organizan distintos tipos de enunciados descriptivos. Desde Aristóteles hasta Frege (pasando por Kant, Hegel, Peirce y muchos otros) puede reconocerse un creciente esfuerzo por identificar esas formas generales⁵.

En el terreno propiamente metodológico el concepto de **Matriz de Datos** reconoce un lugar análogo, aunque específicamente orientado a precisar el alcance de estructuras del discurso científico.

Johan Galtung advirtió que todo *dato* se organiza conforme a una estructura lógica invariante (es decir, independiente de cualquier contenido particular), a la que denominó **matriz de datos**.

En la concepción de Galtung esta matriz reconoce los siguientes componentes:

- a. los elementos de análisis o las **unidades de análisis**,
- b. las **variables**⁶ que se seleccionaban de esas unidades y

⁵ Un tratamiento ampliado de este tema consúltese Samaja, J. (1993) Parte III.

⁶ Con más precisión al referirse a las variables señala Galtung : “Algunas veces esto mismo puede ser formulado con más propiedad como un conjunto de condiciones con las cuales se desea estudiar las unidades, o como un conjunto de estímulos. Utilizaremos la expresión “variables” cuando estemos tratando unidades que sean imponderables, en el sentido que

- c. los **valores** o las respuestas o los resultados que se obtienen cuando las unidades se exponen a ciertos estímulos.

En el Capítulo III del Libro *Epistemología y Metodología* de Samaja (1993) puede encontrarse una extensa crítica y el desarrollo de una propuesta ampliatoria al enfoque de Galtung. Dicha crítica se sintetiza en tres grandes tesis:

- a. La matriz de datos es una estructura de carácter universal reconocible en todo tipo de datos, no sólo en los datos provenientes de la investigación sociológica (como lo postulaba Galtung).
- b. La matriz de datos como estructura invariante y *a priori* reconoce cuatro elementos y no tres. El cuarto elemento de la matriz de datos lo constituye el “*indicador*” que permite distinguir los aspectos operacionables (“los estímulos”) de las definiciones teóricas a los que ellos se refieren (que se expresan como variables).
- c. Como derivado de la tesis anterior, se postula que todo dato implica un proceso constructivo por referencia a *niveles sub-unitarios* que se utilizan como rasgos o aspectos de los *niveles de anclaje*, a partir de los cuales se infieren los valores correspondientes al nivel de anclaje; al tiempo que participa como parte componentes de contextos o *niveles supra-unitarios*.

Las operaciones que postulamos como invariantes del “lenguaje de los datos” se reconocen en todo enunciado descriptivo: cada vez que se informa sobre un “estado de cosas”, esa información resulta de la aplicación de aquellas operaciones invariantes:

Veamos el siguiente ejemplo, coloquial:

“La tarde está lluviosa”.⁷

ellas no puedan (de manera artificial o natural) ser sometidas a un conjunto de condiciones de manera que el sociólogo pueda estudiar los resultados, y utilizaremos las expresiones “condiciones” o “estímulos” en los casos en que esto sea posible” (cfr. Galtung, J. 1978:1). En este trabajo reemplazaremos la distinción entre “variables” y “estímulos” por la de “variables” e “indicadores”.

⁷ Esta oración tiene la forma de un enunciado descriptivo: es posible identificar un ente (“la tarde”) del cual se predica un cierto estado (“su ser lluviosa”). En la versión lógica de origen aristotélico, esta estructura corresponde al *juicio apofántico* que se simboliza: S es P. (en Samaja (*op. cit.*, apartado 3.3.:153 y ss. puede encontrarse un extenso desarrollo dedicado a

Todo oyente de esta frase advierte que lo que se predica de “la tarde” (*unidad de análisis*) alude a los “estados climáticos” (*variable*). Si se nos informa que la tarde está lluviosa ello significa que no está soleada, ni meramente nublada, etc. Lo podemos inferir porque reconstruimos o, como dicen los semióticos, “actualizamos” ese sistema de oposiciones:

lluvioso vs. soleado vs. nublado, etc.

Este sistema de oposiciones (implícito en este caso) resulta decisivo para comprender el *estado* que efectivamente se actualiza; sin él no podemos acceder al sentido, es decir, no podemos adjudicar un valor a la predicación de la frase.

Así ocurre, por ejemplo, en el siguiente ejemplo:

“El hombre es inteligente”.

En este caso puede plantarse la duda acerca de cuál es exactamente el sistema de oposiciones semánticas implícito:

“hombre vs. mujer”

“hombre vs. animal” (o no humano)

Si se cambia el eje de oposiciones (los semióticos lo llaman *paradigma*) cambia el sentido de la frase.

En la vida cotidiana, cuando se producen solapamientos entre potenciales paradigmas recurrimos al contexto (lingüístico o paralingüístico) para resolver la ambigüedad. En lenguaje coloquial preguntaremos simplemente: “¿en qué sentido?” debemos interpretar el término.

La variable, como sistema de clasificación, define, precisamente un sistema de oposiciones; pero se trata de diferencias sobre un eje de semejanzas: *femenino* es el opuesto semántico de *masculino* sobre el eje común *género*.

examinar la estructura lógica del discurso descriptivo. Allí se postula, entre otras cosas, una puesta en correspondencia entre el análisis aristotélico y el de Frege en relación al juicio -o funciones- veritativas y descriptivas).

En lo que respecta a los indicadores, los definiremos como los procedimientos que se aplican sobre algún aspecto de la unidad de análisis para determinar el valor que le corresponde en cierta variable. En el ejemplo de la “tarde lluviosa”: ¿cómo hemos hecho para adjudicar ese valor (“lluviosa”) a esa unidad (“la tarde”)?: lo sabemos porque lo vemos por la ventana; porque lo hemos escuchado en un informativo, porque nos lo ha comunicado alguien que llega de la calle, etc. En todos esos casos se ha realizado alguna operación que conecta de manera sensible el mundo de la representación lingüística con el de los hechos (“ver”, “escuchar”, etc.).

Los *indicadores* tienen precisamente esa función: conectar el mundo inteligible con el mundo sensible; la empiria con la teoría. No se trata de una conexión directa (como lo pretendía el empirismo ingenuo): siempre se interpone alguna operación que hace posible la trasducción entre un plano y otro (irreducibles entre sí).

Supongamos, por ejemplo, que debemos evaluar a un conjunto de estudiantes para determinar el “nivel de conocimientos” en una cierta asignatura.

Si dispusiéramos de una mente divina –que conoce de manera *in-mediata* (es decir no mediada)- no tendríamos que hacer nada: lo que es el mundo (incluido los saberes de nuestros estudiantes) es lo que sabemos de él, no hay distancia ninguna entre el “ser y el conocer”.

Pero si carecemos de ese don, todos los restantes mortales deberemos hacer algo para informarnos acerca de qué es lo que saben los estudiantes o cuánto han adquirido de conocimientos en esa cierta asignatura. Diseñaremos entonces algún procedimiento de evaluación para obtener esa información. Asumiremos que, de alguna manera –seguramente no perfecta- lo que refleja la evaluación (la *performance* o el rendimiento del estudiante en esa evaluación) expresa lo que efectivamente sabe de la asignatura.

Esto hace que la relación entre los procedimientos del indicador y lo que se pretende medir con ellos quede siempre sujeto a revisión: o como lo dicen Lazarsfeld y Boudon, que la relación entre *cada indicador y el concepto* al que ese indicador representa, quede definido en términos de probabilidad (volveremos sobre esto más adelante).

Los mismos criterios formales que aplicamos para el análisis del discurso coloquial (descriptivo) resultan válidos para describir la estructura de los datos científicos⁸.

Veamos algunos ejemplos:

“El paciente Perez presenta un *trastorno obsesivo compulsivo*”.

o

“la familia Y se organiza en torno a *roles patriarcales*”

o

“la incidencia de *alcoholismo* en la población Z es de 5%”

Cuando el lenguaje se utiliza en el terreno de la investigación de tipo científica, se torna imperioso precisar de manera explícita las **variables** seleccionadas, precisar también las **unidades de análisis** sobre las que aquellas se predicen, el sistema de **valores** que se utilizarán para clasificar a las unidades en esa variable, y los procedimientos **indicadores** con que se medirán las variables. En ese contexto nada puede quedar sujeto a la libre interpretación. Se exige el máximo de “desambiguación”: cada lector/a deberá entender de la manera más ajustada posible, el alcance de los términos utilizados.

El “objeto” interpretado debe coincidir con el objeto descrito, y eso es posible porque la ciencia avanza precisando y comunicando sus sistemas de clasificación, entificación, categorización.

El diseño de las matrices de datos, constituye entonces el primer paso en esa dirección. Se trata efectivamente de determinar las características de los datos que se necesitan para probar las hipótesis (o contribuir a precisarlas), cumplir con los objetivos, responder a los problemas planteados.

Esa es la tarea que se desarrolla bajo la forma del diseño de las matrices de datos, estableciendo:

a. cuáles serán las unidades de análisis sobre las que se va a trabajar,

⁸ Adviértase que nos referimos al discurso de los datos, no al discurso de leyes, principios –o simplemente regularidades fácticas- del tipo “Todo A es P”.

- b. qué aspectos (o variables) de ellas son relevantes a los fines de las definiciones conceptuales;
- c. qué dimensiones y a través de qué procedimientos se van a determinar dichos aspectos,
- d. de qué manera se van a distinguir los distintos estados que puedan presentar las unidades en las variables seleccionadas.

A los efectos de ofrecer una guía para orientarse en esa tarea, en lo que sigue daremos algunos criterios para identificar cada uno de dichos elementos, que de conjunto constituyen los componentes del dato.

4. Sobre el proceso de entificación: las «Unidad de análisis».

Las unidades de análisis definen el **tipo de entidades** con las que se trabajará en la investigación.

En toda investigación el paso a la operacionalización exige, entre otras cosas, la fragmentación del material, en unidades analíticamente abordables.

El *desideratum* metodológico postularía que esa fragmentación debe ser de tal naturaleza que respete las “vetas naturales” (=propias) del objeto investigado.

Metafóricamente se puede decir que la *sección en gajos* constituye una fragmentación adecuada a la naturaleza de la “naranja”.

Sin embargo, la cuestión no es tan simple, al menos por dos razones: una, porque la “naranja” reconoce más de una “veta natural” si se la considera a distintas escalas (microscópica o macroscópica, por ejemplo); pero además, porque la posibilidad de fragmentarla, depende también de la perspectiva y la capacidad de quien fragmenta. El *gajo de la naranja* puede ser una inmensidad casi inaprehensible para una bacteria y puede ser una migaja imperceptible para la boca de un dinosaurio. Pero no deja de ser cierto que cada uno deberá encontrar alguna “veta natural de la naranja” si es que efectivamente puede hacer algo con ella (=transformar la *sustancia naranja* en *sustancia bacteria* o *sustancia dinosaurio* respectivamente).

Dicho en términos metodológicos, el recorte de las unidades de análisis dependerá de la naturaleza del asunto (la perspectiva de su focalización) y de las técnicas utilizadas para su indagación.

Si se aplica un *test* con pruebas estructuradas, es sencillo determinar dónde empieza y termina la *respuesta al test*.o la *respuesta a cada ítem del test*

(constituyendo esas respuestas *unidades de análisis* de esa investigación, o de una etapa en el proceso de la investigación).

Si, en cambio, el asunto abordado requiere de la “*la conducta social de niños en su ambiente natural*”, no resulta tan sencillo delimitar el comienzo y el fin de esas conductas. Cuando comienza, por ejemplo, una conducta comunicativa: ¿cuándo el niño mira a la persona a la que va a dirigirse? ¿cuándo tiene la intención o el plan de hacerlo? ¿cuándo le habla?. Y cuándo concluye esa conducta: ¿cuándo ya no mira al interlocutor? ¿cuándo éste le responde? ¿cuándo no hay más consecuencias directas o indirectas de ese acercamiento?

Los investigadores deberán tomar decisiones a la hora de fragmentar o delimitar sus unidades de análisis. No hay criterios *a priori*. Además esa fragmentación es **absolutamente dependiente de la perspectiva focal de la investigación**.

Para un fonólogo, por ejemplo, un *lexema* (o una palabra) es una unidad suficientemente compleja, por lo que admite y requiere fragmentaciones relevantes para los fines de su indagación. Para un *narratólogo*, en cambio, el *lexema* puede constituir una unidad mínima “por debajo” de la cual no se reconocen unidades significativas para el análisis.

Por otra parte, aún un mismo tipo de material, como por ejemplo texto escrito, puede ser fragmentado de diversa manera según se la “organización del material”, es decir, la dependencia entre sus partes. Así, por ejemplo, una “novela” tiene mayor unidad entre sus partes que una “entrevista”. Las diversas partes de la novela guardan con el todo una relación análoga a la del órgano con el organismo: cada parte tiene sentido y se comprende por referencia a la totalidad de la obra; en la entrevista, en cambio, las partes pueden reconocer mayor independencia relativa (la comprensión de un fragmento, aunque puede estar afectada por el contexto, admite cierta autonomía con respecto al resto del material).

Por otra parte, el tipo de organización afecta el modo en que cada una se presta a una fragmentación adecuada a su propia naturaleza. La entrevista, por ejemplo, puede fragmentarse según los “temas tratados” (reconociendo que un mismo fragmento de entrevista puede corresponder a más de un tema), o coincidiendo con la secuencia de preguntas y respuestas; podría también fragmentarse atendiendo a sus relaciones secuenciales (primera parte, segunda parte, tercera, etc.); aunque, por lo general, esa secuencialidad no es sustancial en el tratamiento del material de entrevistas.

En la novela en cambio, la secuencialidad constituye una dimensión muy relevante, ya sea que se fragmente a partir de criterios relativamente formales como los capítulos, o más sustanciales como las grandes etapas narrativas⁹.

Conjuntamente con la naturaleza del material, se deben considerar los objetivos de la investigación. Si una investigación que trabaja con *la novelística latinoamericana* se ha fijado como uno de sus objetivos “evaluar la riqueza léxica de su *corpus*”, la unidad de análisis focal será el *lexema* y no habrá, entonces, ninguna diferencia (en cuanto al nivel focalizado), con el tratamiento aplicable a otra investigación que trabajando con entrevistas se haya propuesto evaluar también “la riqueza léxica de los entrevistados”.

En lo que respecta a los aspectos formales en la identificación de las “unidades de análisis”, su definición se debe hacer por referencia al **tipo de unidad**, aunque la selección de las unidades supondrá siempre la identificación de los **casos u ocurrencias** concretas que conformarán la *muestra* o las *muestras* de la investigación¹⁰.

La definición por el “tipo” alude a la definición “conceptual” de las unidades. La definición por extensión implica la identificación de las unidades concretas sobre las que se va a trabajar.

Ejemplos de definiciones de unidades de análisis por el tipo (o en comprensión) podrían ser los siguientes:

- segmentos de un discurso
- períodos presidenciales argentinos
- jóvenes estudiantes de 15 a 25 años del conurbano bonaerense

⁹ De manera general, entre los teóricos del análisis discursivo, se suele distinguir los discursos en *discursos narrativos*, *discursos argumentativos o polémicos*, *discursos descriptivos o históricos*. Conforme con esta taxonomía, la entrevista correspondería a los *discursos descriptivos o históricos* y la novela a los *discursos narrativos*. Si así fuera, los rasgos generales que hemos señalado para el caso particular de la “novela” y la “entrevista” corresponderían respectivamente a los *discursos narrativos* y los *discursos descriptivos* respectivamente. Dado que esta clasificación presenta ciertas limitaciones y es discutida entre los especialistas en el tema, no la utilizaremos en esta ocasión a los efectos de no introducir conceptos demasiado específicos para los fines de esta reflexión.

¹⁰ Aunque el tema de *muestras* será abordado más adelante, el uso que hacemos ahora de este término se reduce al de “número total de casos o unidades abordadas en la investigación o en una etapa de la investigación”.

- fragmentos del cuento Cenicienta
- escenas traumáticas recordadas por pacientes en psicoterapia
 - grupos que integran la Comisión X
 - extracciones o muestras del suelo lunar

En todos estos casos se especifican los criterios o las características que deberán tener las entidades a seleccionar como unidades de análisis de la investigación. Por eso hablamos de definición por el “tipo”. En lógica conjuntista se habla de definiciones en “comprensión”: con ella no se alude a ninguna unidad en particular, sino a las propiedades que deberán cumplir las entidades que puedan ser seleccionadas.

En tanto **ocurrencias o casos** (definición por extensión) las unidades de análisis serán **entidades** identificables en algún **tiempo y/o espacio**; y deberán poder ser **numerables o computables** (de modo tal que el investigador/a podrá informar el número de unidades con el que efectivamente trabajó).

Por ejemplo, para una definición por el Tipo como la siguiente:

“Alumnos de segundo año de la carrera de Psicología”.

Se tendrán (extensivamente) el conjunto de casos efectivamente seleccionados (todos los cuales deberán cumplir con los criterios fijados en la definición por el tipo):

El alumno Juan Perez o Alumno 1.
 El alumno Pedro García o Alumno 2,
 La alumna Mónica Rodríguez o Alumna 3,

 y así sucesivamente.

Cuál sea el número de unidades requeridas en cada investigación remite a la cuestión de las “muestras”, es decir, a los criterios que se fijen para decidir si esas unidades resultan *representativas* –en su estructura general- del universo al que pretende proyectarse los resultados del estudio.

5. Sobre los sistemas de clasificación: «Variables y valores».

Algunos términos que podrían utilizarse como sinónimos o, al menos equivalentes al de variables serían los siguientes:

*atributos,
propiedades,
características,
predicaciones.*

El concepto de variable, como su nombre lo indica, alude a un campo de variaciones o a un sistema de clasificación, conforme al cual pueden clasificarse las unidades de análisis; dicho de otra manera, las variaciones a las que se refiere la variable son “estados posibles” que potencialmente pueden asumir las unidades de análisis, en algún aspecto de ellas.

El concepto de **sistema de clasificación** es especialmente apropiado para referirse a la variable.

En la entrada del término *clasificación* el diccionario nos ofrece definiciones como las siguientes: “ordenación o disposición en clases o grupos”; “agrupación de objetos en conjuntos, en función de unas propiedades de dichos objetos”.

Desde el punto de vista cognitivo clasificar es identificar *diferencias*: entender significa separar, diferenciar. Esta capacidad de diferenciar (e integrar) parece ser fundamental para la vida.

El animal debe poder distinguir –como mínimo!!- la *presa* del *predador* (no importa en este caso si esa capacidad es innata o adquirida). Cuanto más diversificado sea su medio y su organismo, más ricas serán las taxonomías clasificatorias: más variedad habrá entre las potenciales *presas*, mas variedad entre los potenciales *predadores*. Si es además un animal sexuado deberá distinguir, al *macho* de la *hembra* de entre sus propios congéneres!!

Pero no hace falta ir tan lejos. La percepción misma es clasificadora: percibimos el blanco porque percibimos también lo “no blanco”. Sólo a condición de percibir lo uno y lo otro (¡conjuntamente!) podemos decir que percibimos. No hay la percepción absoluta, no diferenciada. Una cualidad se presenta, pero en su “presentarse” pone un fondo re-presentacional, del que se diferencia.

La diferencia, a su turno, se realiza sobre un eje común: percibimos el blanco por su diferencia con lo no blanco (lo negro, lo azul, lo rojo, etc. –si queremos

llevar la clasificación más allá de la dicotomía), pero lo «*no blanco*» tiene algo común con lo «*blanco*», ambos pertenecen al eje de la cromaticidad¹¹.

De allí el gran asunto de los “bordes”: ¿dónde empieza el blanco y termina el crema o el beige, dónde el crema deja paso al amarillo, y dónde el amarillo se transforma en naranja, en verde, etc.?

Percibir diferencias implica también obviar o no percibir otras diferencias. Como lo dice Gregory Bateson lo relevante es percibir “diferencias que hagan diferencias” y; podríamos agregar, “no percibir diferencias que no hagan diferencias”:

“La *información* consiste en diferencias que establecen una diferencia. Si yo te llamo la atención acerca de la diferencia entra la tiza y un pedazo de queso, tú será afectado por esa diferencia, tal vez evitando comerte la tiza, tal vez probándola para verificar mi aserto. La índole no quesística de la tiza se ha convertido en una diferencia efectiva; pero otro millón de diferencia –positivas y negativas, interiores y exteriores a la tiza– permanecen latentes e inefectivas” (1993:111).

No es posible determinar de manera absoluta la naturaleza de esos bordes. La emergencia (o el reconocimiento) de “«*bordes que hacen diferencia*»”, depende de funciones *práxicas*: sean éstas biológicas, culturales, jurídicas, tecnológicas.

No hay clasificaciones *ex nihilo*. Toda distinción (y su concomitante integración en un sistema clasificatorio) es funcional a la *praxis* en que esas diferencias emergen.

Aunque nuestro sistema sensorial resulta de un largo proceso de adaptación al medio lumínico; éste puede, a su turno, ser resignificado y modelado por el sistema cultural. El lenguaje constituye el medio por el que el mundo sensorial se reorganiza y configura culturalmente. Una misma región de sentido –como la del color– se estructura de modo diferente en diferentes lenguas (a pesar que –

¹¹ Interesa advertir que en sentido estricto, desde la perspectiva de las teorías físicas el blanco, el negro y el gris son colores acromáticos, es decir, colores sin color. La luz blanca no es un color, sino la suma de todos los colores; mientras que el negro es ausencia de luz. Sin embargo, psicológicamente son colores porque originan en el observador determinadas sensaciones y reacciones distinguibles.

desde el punto de vista neurofisiológico los hablantes de las diferentes lenguas compartan una semejante potencialidad perceptiva):

“En galés, «verde» es *gwyrdd o glas*, «azul» es *glas*, «gris» es *glas o llwyd*, «castaño» es *llwyd*. Es decir, la parte del espectro que cubre nuestra palabra *verde* se encuentra crizada en galés por una línea que asigna parte de ella a la misma zona que nuestra palabra *azul*, mientras que la frontera establecida entre *verde* y *azul* no se encuentra en galés. Lo que es más, el galés carece de la delimitación entre *gris* y *castaño*. Por otra parte, el área cubierta por la palabra *gris* se ve cruzada en galés, de modo que la mitad de ella se refiere a la misma zona que nuestro *azul* y la otra mitad a la misma que nuestro *castaño*. (Hjelmslev, L.; 1984:80).

Hjelmslev, grafica de la siguiente manera esta incongruencia entre los *paradigmas*¹² de las distintas lenguas:

<i>verde</i>	<i>gwyrdd</i>
<i>azul</i>	<i>glas</i>
<i>gris</i>	
<i>castaño</i>	<i>llwyd</i>

De modo que, la clasificación correspondiente a estos espectros de colores no es coincidente entre nuestra lengua (y la mayoría de las lenguas europeas) y el galés. La *clasificación lingüístico-cultural* arraiga en milenarios procesos de

¹² El término *paradigma* se utiliza en lingüística para referirse al conjunto de elementos que pueden ocupar un mismo lugar en una frase, se dice por ello que los términos son *conmutables* (=intercambiables). Por ejemplo, si la frase dice “la niña *rubia*”; «*rubia*» es conmutable con «*morocha*»; ya que ambos conforman un mismo paradigma. De igual modo, la *conmutación* puede usarse como prueba para determinar si los términos pertenecen a un mismo paradigma.

equilibración social a escala comunitaria, y tiene por lo tanto alcance local. De allí que cada lengua organice la realidad conforme a sus propias diferenciaciones *paradigmáticas*¹³.

En síntesis, una variable es un sistema de *clasificación* de algún tipo de *unidades de análisis* –cualquiera sea la unidad y cualquiera sea el sistema de clasificación utilizado.

Cada “**clase**” constituye un “valor” de esa *variable*: así, por ejemplo, si la variable es “color”, lo “rojo” constituye una clase de ese sistema de clasificación. El sistema de los colores alude a todos los colores que quepa (o se haya previsto) distinguir, pero como tal sistema, es decir como variable no coincide con ningún color en particular, sólo define el sistema de las variaciones entre ellos. Si, por ejemplo, las unidades son “individuos humanos”, éstos pueden variar entre unos y otros (o entre un momento y otro) en múltiples aspectos, por ejemplo en altura, peso, edad, sexo, estado anímico, perfil psicopatológico, etc. Si la variable a considerar es “altura” cabe reconocer que algunos de los individuos pueden ser altos, otros bajos otros medio-altos, otros-medio bajos, etc. Aunque pueden variar en cuanto a la altura que cada uno presenta, todos tendrán, sin embargo, alguna altura: variarán en cuanto al valor, pero no en cuanto a tener (la propiedad o el atributo de la) altura. Dicho de otro modo, todos ellos comparten ese rasgo o característica común que es la de ser seres mesurables en altura.

En cambio, si las unidades de análisis son “frases” la variable altura ya no puede considerarse una predicación genuina de esas unidades.

Desde el punto de vista lógico y metodológico se requiere que los conceptos clasificatorios cumplan con dos condiciones de adecuación:

¹³ A su turno, la ciencia resignifica las clasificaciones culturales, sólo que en ese caso sus *sistemas clasificatorios* pretenden alcance universal, en tanto las produce por métodos deliberados, sometidas al debate lógico-conceptual; y al dictamen de la evidencia empírica. La construcción de sistemas clasificatorios constituye, por otra parte una tarea nodal en el desarrollo científico. Cada disciplina podría reconocerse por el *sistema de las grandes categorías* que definen su campo: piénsese en la reflexión sobre la “vida” y su opuesto complementario “lo no vivo o lo inherete” en el terreno de la biología; sobre la taxonomía de los elementos en el campo de la química; sobre las nosografías y la nociones de «salud y enfermedad» en el campo de las ciencias de la salud. En cada una de estas ciencias se debe encontrar, señalar y justificar el criterio en base al cual se constituyen esos grandes bordes o *fundamento divisionis*. De igual modo, las diversificaciones en escuelas y orientaciones disciplinarias pueden remitirse a diferencias en los criterios en base a los cuales se sub-clasifican esos dominios.

- a) por un lado, con las **condiciones formales de adecuación**, comunes a todas las ciencias, y por otro,
- b) con las **condiciones materiales** de adecuación peculiares a cada ciencia particular.

A los efectos de ilustrar la primer condición, citaremos un extracto del cuento de Jorge Luis Borges, “El idioma analítico de John Wilkins”, en el que se refiere una imaginaria enciclopedia china según la cual los “animales se dividen en: a) pertenecientes al Emperador; b) embalsamados; c) amaestrados; d) lechones, e) sirenas, f) fabulosos, g) perros sueltos, h) incluidos en esta clasificación, i) que se agitan como locos, j) innumerables, k) dibujados con un pincel finísimo de pelo de camello, l) etcétera, m) que acaban de romper el jarrón, n) que de lejos parecen moscas” (citado en Mosterín, J., 1987).

Esta clasificación desconcierta porque se violan en ella las condiciones formales de adecuación.

Estas condiciones pueden especificarse conforme a los siguientes tres criterios:

- i. la **exhaustividad**,
- ii. la **exclusividad**.
- iii. y la existencia de un **fundamento común**

Con el primero (la exhaustividad) se alude a que la clasificación debe contemplar el total de estados posibles que puede presentar la unidad de análisis, para un mismo y único campo de variación. Dicho de otro modo: la partición en clases debe ser completa, de modo tal que cada una de las unidades de análisis “caiga” en alguna de las clases determinadas conceptualmente. Por ejemplo, si nuestras unidades son “personas”, y la variable “estado civil”, los valores previstos deben incluir el total de estados *real y conceptualmente posibles* que pueden presentar las personas en lo que respecta a su estado civil.

Ello no supone asumir que se trate de un único y exclusivo criterio: por ejemplo, en algunos casos la clasificación podría incluir los siguientes valores:

- Soltero/a
- Casado/a
- Divorciado/separado/a
- Unido/a de hecho
- Viudo/a

Mientras que en otra ocasión puede ser conveniente considerar de manera desagregada a los “divorciados” de los “separados”; o, por el contrario, agregar o agrupar los “Unidos” con los “casados”:

Soltero/a
Casado/a o Unido/a
Divorciado
Separado/a
Viudo/a

Cuando no se pueden prever todos esos estados posibles, debe entonces considerarse la inclusión de valores o clases llamadas “residuales”, que comúnmente se expresan como “Otros”.

De cualquier modo, debería considerarse a toda clasificación (y a su partición en clases) al modo de hipótesis empíricas. Así por ejemplo, puede postularse que los cuadros psicopatológicos se dividen en:

-Neurosis.
-Psicosis.
-Perversiones.

O, puede incluirse (como de hecho lo hacen algunos autores) una patología “a medio camino”, como los llamados:

-Trastornos narcisistas no psicóticos.

Cada escuela psicológica podría caracterizarse por referencia a cómo construye (operacional y conceptualmente) estos sistemas clasificatorios¹⁴.

El segundo criterio enumerado, el de la “*exclusividad*”, se refiere a que cada estado posible debe excluir a los restantes, dicho de otro modo ninguna unidad de análisis podrá presentar dos valores simultáneamente en la misma variable. Tomando el ejemplo anterior, cabe decir que si la variable es “estado civil” y las unidades “personas”, cada persona deberá tener un único y exclusivo valor en esa variable: será o casado o divorciado o soltero, etc. Ninguna de las unidades de análisis podrá ubicarse –en el **mismo tiempo**- en el valor “casado” y “soltero”¹⁵.

¹⁴ El avance de una disciplina puede venir dado –entre otras cosas- por una reformulación de estos sistemas clasificatorios.

¹⁵ Señalemos que este criterio es válido siempre que permanezcamos dentro de los límites de la “lógica clásica” o “lógica nítida”. Actualmente existen otros tipos de lógicas –como la que surge de la llamada “lógica borrosa”- que niegan, por ejemplo, el principio de no contradicción o tercero excluido: en ese marco “A es A y no-A al mismo tiempo”: “*El*

Interesa advertir además que si no se dispone del sistema de valores en su conjunto es prácticamente imposible estimar el valor o el alcance de cada una de las “clases”.

Veámoslo en un ejemplo: “para valorar con justeza el sentido del término “*bueno*”, es necesario conocer el sistema de las relaciones en que él participa.

El término «*bueno*» tomado aisladamente como mera primeridad, es decir, como término aislado, no nos dice mucho. Sabemos lo que significa de una manera muy general; se dice de una *sopa que es buena* y de *Dios que es la pura bondad* y también que *bueno, es el que da sin esperar*.

Pero para justipreciar el alcance de este término, es preciso considerarlo en relación con otros términos con los que guarda determinadas relaciones significantes, es decir, considerarlo en el sistema de las diferencias en el que participa¹⁶.

Ese sistema puede ser tan variado como lo son los siguientes ejemplos:

principio borroso afirma que todo es cuestión de grado. (...) A la borrosidad se le da en la ciencia un nombre formal: multivalencia. Lo contrario a la borrosidad es la bivalencia, el que sólo haya dos valores, dos maneras de responder cualquier pregunta, verdadero o falso, 1 o 0. Borrosidad significa multivalencia. Quiere decir que hay tres o más opciones, quizá un espectro infinito, y no sólo dos extremos, que prima lo analógico y no lo binario, que son infinitos los matrices grises entre blanco y negro. Expresa todo aquello que el abogado o el juez quieren descartar cuando dicen: «responda sólo sí o no»». (Kosko, B.; 1993:32). En términos de nuestra lógica de matrices de datos, la borrosidad significa que una unidad de análisis puede participar al mismo tiempo en dos o más valores de una variable; es en cierta proporción A y en cierta proporción no-A; se es femenino y masculino, joven «y» viejo (no joven «o» viejo).

Señalemos además que la realidad misma, cualquiera sea la región ontológica considerada, se presenta sujeta a esta borrosidad. Es la ciencia y la tradición lógica aristotélica la que ha inculcado la idea de la nitidez y negado ese carácter borroso de los bordes: “La cualidad como “limitación” o “como movimiento en el límite” ha podido pasar desapercibida en los últimos siglos, porque las *matemáticas conjuntistas nítidas* que dominaron el espíritu de la ciencia desde Newton hasta mediados del siglo XX, nos inculcaron la idea de que el límite es una pura convención y además, una arista “flaca”, carente de toda dimensión. Por el contrario, la “ultramoderna” teoría de los subconjuntos borrosos, ideada por Zadeh con su expansión en la llamada “lógica borrosa” aporta una nueva mirada de los límites. Como escribió Bart Kosko, el pensamiento borroso ha venido a “engordar” los límites de las matemáticas, a fin de que coincidan con la *gordura* que los límites tuvieron desde siempre en la realidad para la conciencia humana” (Samaja, J. 2001:19).

¹⁶ Siguiendo la terminología de Ch. Peirce se podría hablar aquí de “segundidad”: “uno en relación con otro”.

«*bueno vs. malo*»;
«*bueno vs. muy bueno, regular, malo y muy malo*»;
«*bueno vs. buenísimo*», .
«*bueno, muy bueno, mejor e imprescindible*»

El “mismo” término *bueno* adquiere sentidos distintos en cada una de estos sistemas: el primer «*bueno*», por ejemplo, es “más bueno” que el segundo! (de modo que no es el “mismo”).

Ahora bien, aunque el *sistema de relaciones* nos brinda criterios para juzgar sobre el alcance de cada término, aún no podemos precisar su sentido. Se necesita también del contexto, es decir, la totalidad a la que estos términos se refieren, conforme al cual el gradiente de la «*bondad/maldad*» cobra sentido: ¿cuál es el asunto que se diferencia según estas potenciales cualificaciones?:

- *¿la calidad de la enseñanza secundaria?*
- *la intencionalidad divina?*
- *la satisfacción en la vida?*

Se requiere especificar para ello el *asunto o sustancia* como **contenido** del que trata la variable.

Tomemos como ejemplo el siguiente fragmento de un poema de B. Brecht:

*“hay hombres que luchan un día y son buenos,
otros que luchan muchos días y son muy buenos
otros que luchan muchos años y son mejores;
pero hay los que luchan toda la vida.
Esos, son los imprescindibles”.*

Tenemos ahora un contexto para poder valorar “los gradientes de bondad” que aquí se invocan: lo que se juzga es la calidad de los hombres o quizá más propiamente (aunque con fines estilísticos, elidido en el poema) la relevancia social de estos hombres.

Cualquiera sea el *asunto* al que refiere la variable, es necesario conocerlo para poder dar sentido a los valores que potencialmente la conforman.

Es este asunto el que se refiere al tercer requisito que hemos señalado: el de la existencia de un “**fundamento común**”. Deberá existir un fundamento que vincule a los valores entre sí; o, dicho de otro modo, que, sobre ese fundamento se distingan o delimiten las diferencias.

En teoría semántica se postula que el valor de un término viene dado por el sistema de las oposiciones del que participa, esas oposiciones emergen, sin

embargo, sobre una base de semejanzas. Así el campo semántico “sexualidad” es común a los términos “femenino” y “masculino”: los valores se oponen y complementan al mismo tiempo.

En el caso de la enciclopedia china citada, resulta imposible identificar todos estos criterios, las categorías se solapan y superponen entre sí. De hecho un perro (real) puede ser “maravilloso” y “andar suelto” al mismo tiempo, o ser “del Emperador” y ser “amaestrado”. No es posible identificar el campo semántico que vincula a los distintos valores, ni el criterio que orienta esa selección de términos. No queda claro qué variable está siendo invocada con el valor “etcétera” o con el que dice “de lejos parecen moscas”.

Pero no sólo por eso nos desconcierta la clasificación del cuento. Ella también transgrede el segundo de los fundamentos a los que nos hemos referido: el de adecuación material. Con este criterio se alude a la adecuación que debe existir entre las variables y los valores seleccionados y la sustancia o el “ser” de la unidad de análisis.

Hemos dicho que este criterio debe definirse al interior de cada ciencia porque los criterios de adecuación material se vinculan de manera directa con el recorte o la perspectiva desde la que se trata a las unidades de análisis: si las unidades son perros, éstos pueden ser considerados de muy distinta manera por un anatomista, un biólogo, un adiestrador, un etólogo, etc. Cada una de esas perspectivas seleccionará distintas variables y valores. El “perro” del anatomista es distinto al perro del adiestrador y distinto del perro del etólogo.

Una de las tareas claves en el terreno de la investigación científica es la selección de las variables esenciales al fenómeno que se quiere investigar:

¿Cómo saber si al estudiar familias con violencia familiar es esencialmente relevante analizar la historia infantil de la pareja parental?;

¿Cómo decidir qué aspectos deben ser considerados para distinguir un cuadro patológico de otro en el campo de la clínica o la epidemiología (médica o psicológica)?, o

¿Cuáles son las variables o asuntos a tener en cuenta para comprender la división social del trabajo?

Gran parte del talento de un investigador/a está relacionado con esta capacidad de identificar las variables esenciales a su objeto. Las grandes revoluciones en la historia de la ciencia tuvieron que ver con esas redefiniciones de los “objetos” (de las “matrices de datos”) de cada disciplina. Es por eso que el segundo criterio al que nos referimos, el de la adecuación material, queda sujeto siempre al desarrollo alcanzado en una cierta disciplina y a los marcos teóricos y doctrinarios que guían la delimitación de su objeto (una ampliación de este tema puede encontrarse en Samaja, J. op.cit. Capítulo III y IV).

6. El sistema de clasificación o valores y las escalas de medición.

El “sistema de clasificación” (= la variable) puede basarse en distintos tipos de presupuestos formales.

Cada uno de estos presupuestos define distintas maneras de medir o clasificar a las unidades de análisis.

El concepto de medición no significa necesariamente que el rasgo o aspecto a medir deba expresarse numéricamente. Medir significa ubicar a la unidad de análisis en una de las clases previstas por la variable. Así, por ejemplo, si la unidad es “cursantes de 2º año de la carrera de Psicología” y la variable en cuestión es “nacionalidad”, cada sujeto deberá ubicarse en alguna de las categorías (o valores) previstas por la variable.

Un sistema numérico ofrece un modelo o patrón sobre el que proyectar los estados y las variaciones que se registran en el fenómeno que se está analizando. Así, por ejemplo:

- la respuesta a un test,
- el nivel de acuerdo en relación a una pregunta de opinión,
- el tiempo de respuesta a un estímulo, etc.,

pueden expresarse numéricamente (ello supone aceptar que la serie numérica en cuestión –sean enteros, racionales, etc. ofrece un modelo adecuado para poner en correspondencia las conductas o respuestas observadas y cuantificar las diferencias que se registran en esas respuestas).

De acuerdo con esto, se reconoce la existencia de distintas “escalas de medida”.

Ellas son:

- d. las escalas nominales
- e. las escalas ordinales
- f. las escalas intervalares
- g. las escalas de razón

En lo que sigue precisaremos el alcance de cada una de ellas.

a. Escalas o niveles de medición nominales:

El más básico de los criterios clasificatorios es el nominal. La clasificación se basa en una distinción semántica, que alude a diferencias de cualidad en el fenómeno que se describe (A es A y por lo tanto no puede ser no-A al mismo tiempo). A su turno las cualidades se oponen sobre un eje de semejanzas (como ya lo hemos señalado).

Se trata de etiquetados que describen cada uno de los estados en que se ha segmentado el sistema clasificatorio. Los elementos de una clase deben ser equivalentes respecto al atributo que se tiene en cuenta.

Ejemplo de variables que se expresan (o pueden expresarse) con escalas de medición nominales serían los siguientes:

- a. estado civil: cuyos valores son “soltero/a”, “casado/a”, “viudo”, “divorciado”, “unido”.
- b. sexo: “masculino”, “femenino”.
- c. diagnóstico psicopatológico: “maníaco depresivo”, “paranoia”, “esquizofrenia”, etc....
- d. nacionalidad: “argentino”, “uruguayo”, “brasileño”.

b. Escalas o niveles de medición ordinales:

La escala ordinal reconoce –además del principio de identidad que comparte con la escala nominal- relaciones de jerarquía entre los valores. El orden es un nuevo criterio que se agrega con esta escala de medición. Un valor guarda cierta relación de inordinación o supraordinación con respecto a otro. De modo que las unidades no son intercambiables entre sí en relación a cierto orden o jerarquía.

La aplicación de estas categorías a las unidades de análisis puede expresarse como relaciones del tipo “mayor que”, “menor que”, “más de”, “menos que”.

Ejemplos de variables que utilizan o pueden utilizar esta escala, serían las siguientes:

- a. nivel de ingresos: “alto”, “medio”; “bajo”.
- b. rendimiento académico: “excelente”, “muy bueno”; “bueno”, “regular”, “malo”.
- c. grado de acuerdo: “muy de acuerdo”, “algo de acuerdo”, “poco acuerdo”, etc.

- d. estadio psicogenético: “sensoriomotriz”, “preoperatorio”, “operatorio”, etc.

c. Escalas o niveles de medición intervalares:

A las relaciones de jerarquía, las escalas de medición intervalares le agregan la estimación cuantitativa de la magnitud que separa un estado de otro. Al igual que las anteriores, se deben respetar aquí las relaciones de orden, pero se agrega más información ya que se establece un valor numérico que vincula un estado o grado de la variable con otro. Las distancias numéricas iguales representan distancias iguales empíricas. En estas escalas el punto de origen y la unidad de medida son arbitrarios. Por ejemplo, la temperatura medida en grados centígrados tiene asignado un valor cero que no implica “ausencia de temperatura”. En este caso el cero se asigna arbitraria y convencionalmente como una referencia que indica el punto de congelamiento de una sustancia que sobre esa temperatura se presenta en estado líquido: el agua.

Ejemplos de este tipo de escala serían los siguientes:

- h. Escala de lickert: 2, 1, 0, -1, -2
- i. temperatura en grados centígrados: -10, -5,...05, 10, etc.
- j. puntaje z: -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3.

d. Escalas o niveles de medición de razón:

Finalmente las escalas de razón son las que reconocen un cero absoluto y la unidad de medida expresa una variación equivalente en el fenómeno que se mide.

Por lo demás comparten todas las propiedades de las escalas de intervalos: cada categoría o valor expresa una cualidad característica, la vinculación entre esas categorías reconoce un orden o jerarquía y además la relación entre un valor y el siguiente puede ser estimada cuantitativamente.

Ejemplo de este tipo de escalas serían los siguientes:

- k. peso en kilogramos: 0... a n.
- l. porcentaje de analfabetismo: 0 a 100%.
- m. Proporción de psicólogos en población general: 0 a 1.
- n. Cantidad de personas: 0 a n.

7. El puesto de los indicadores.

Como lo hemos señalado los indicadores aluden a los procedimientos que se aplican a ciertas dimensiones de la variable para obtener el valor correspondiente a ésta para una cierta unidad de análisis.

Para comprender esto volvamos un momento al poema de B. Bretch. En el poema de Bretch esos procedimientos indicadores están relativamente explicitados. Dirían algo así como: “*observe el tiempo de lucha* (indicador) y *determine la bondad de los hombres* (variable); y se nos ofrece una escala de equivalencias, más o menos del siguiente tipo:

“*si luchan un día*” (valor del indicador) “*son buenos*” (valor de la variable),
“*si luchan muchos días*” (valor del indicador) “*son muy buenos*” (valor de la variable),
“*si luchan muchos años* (valor del indicador) “*son mejores*” (valor de la variable),
“*si luchas toda la vida* (valor del indicador) “*son imprescindibles*” (valor de la variable).

De modo que no es posible considerar a los valores o a la variable sin considerar al mismo tiempo a todos los componentes del dato: *al sistema de clasificación, a la unidad de análisis y al asunto que de esta unidad de análisis se ha seleccionado para evaluarlo conforme a algún procedimiento indicador.*

Esquemáticamente (y de acuerdo con Samaja, J.; 1993) los componentes del **indicador** serían los siguientes:

$$I = \frac{\text{dimensión}}{\text{procedimiento}}$$

Por ejemplo, si se trata de evaluar el *hacinamiento de los hogares* podría considerarse que el *número de personas por cuarto* constituye un indicador adecuado para medir esa variable.

Pero, una vez definido el indicador, deben especificarse también las condiciones particulares para evaluarlo: qué aspectos serán tenidos en cuenta y con qué procedimientos se medirán.

Por ejemplo, se podría definir –operacionalmente- el hacinamiento como la “cantidad de personas por cuarto”; y el procedimiento podría ser *preguntar o relevar esa información en los hogares* (indagando a un responsable calificado). La relación personas-cuarto da el valor correspondiente al indicador:

Indicador:	hacinamiento.
Dimensión:	cantidad de personas por cuarto.
Procedimiento:	relevamiento de la información en el hogar (p.ej. interrogatorio a un respondente calificado)
Valores del indicador:	1, 2, 3, ... n. (personas por cuarto)

Quien lleva adelante una investigación se encuentra en la necesidad de tomar decisiones acerca de cuál o cuáles son buenos indicadores para iluminar el concepto que está investigando (en nuestro ejemplo, podrían haberse adoptado otros criterios: “*cantidad de personas por metro cuadrado*”, “*percepción de hacinamiento de los habitantes*”, etc.).

Esas decisiones pueden basarse en –al menos- dos grandes criterios:

- a) por una parte seguir la tradición y usar indicadores que ya otros usan o que están validados en el marco de una cierta tradición disciplinaria; o
- b) o, innovar y proponer nuevos indicadores, ya sea porque se considera que los tradicionales no son adecuados; o porque aborda un tema novedoso no explorado hasta entonces.

Cualquiera sea el criterio, lo que guiará la selección del indicador es la presunción de que existe cierta semejanza, cierta correspondencia o isomorfismo (=semejanza de formas) entre el “indicador” y la “variable”. Eso significa,

- a) semejanza entre el asunto que mide el indicador y el asunto que conceptualiza la variable, pero también

- b) semejanza entre el modo en que se diferencian (o clasifican) los valores del indicador y el modo en que se diferencian (o clasifican) los valores de la variable.

Volviendo al ejemplo del “hacinamiento de los hogares”, se ha postulado que la “cantidad de personas por cuarto” es un buen criterio para medirlo. Eso significa que entre el asunto que trata el indicador y el asunto que trata la variable hay semejanzas, o más precisamente, que una (la «cantidad de personas por cuarto») refleja a la otra (el «hacinamiento del hogar»).

Pero resta todavía decidir a partir de qué cantidad de «personas/cuarto» se decidirá si corresponde ubicar al hogar como «hacinado» o «no hacinado».

Esas decisiones pueden apoyarse en criterios intuitivos o de sentido común (estimando por ejemplo cuál es la pauta habitual en la cultura que se estudia en relación a la cohabitación) o por medio de procedimiento formalizados –como los que brinda la estadística (usando por ejemplo modelos con base matemática para estimar puntos de corte en una distribución de frecuencias).

Supongamos que –como lo hace por ejemplo el INDEC¹⁷ - se acepta que “hasta tres personas por cuarto” es el valor límite a partir del cual se debe considerar al hogar como hacinado.

El valor del indicador se proyecta entonces como valor de la variable, y se fija la escala en los siguientes términos:

Asunto del Indicador	<i>Cantidad de personas por cuarto</i>	<i>Hacinamiento</i>	Variable de la Asunto
Valores del indicador	1	<i>Sin hacinamiento</i>	Valores de la variable
	2		
	3		
	4	<i>Con hacinamiento</i>	
	...		
	n		

¹⁷ Sigla de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina.

Adviértase que las inferencias que vinculan al indicador con la variable no son ni la deducción, ni la inducción; sino la abducción y la analogía. Por una parte se postula una semejanza de estructura entre uno y otra, lo que permite postular que se establece algún tipo de analogía entre indicador y variable; y por otra parte, se realiza una abducción cada vez que se infiere el valor de una unidad de análisis, a partir del valor que le corresponde en el indicador: si presenta cierto *rasgo* (por ejemplo: “tener cinco personas por cuarto”) entonces se trata de cierto *caso* (“un hogar hacinado”). La *regla* queda definida por el sistema completo de correspondencias que se han establecido entre los valores del indicador y los de la variable¹⁸.

Adviértase también que esta es la razón por la que los indicadores no pueden garantizar nunca una certeza plena, ni sobre la adecuación de su correspondencia con la variable; ni sobre el hecho contingente de cada medición de los mismos: la conclusión de la inferencia abductiva es siempre probable.

Por ejemplo, si medimos a un estudiante en torno a un conjunto de pruebas que consideramos reflejan de manera adecuada –o válida- los asuntos que queremos medir con nuestra variable (por ejemplo el “conocimiento en una cierta asignatura”) nunca tendremos plena certeza que el que sacó 7 sabe precisamente para 7 (es decir, para ser considerado como un “caso de alumno aprobado”), como tampoco sabremos con certeza plena que si alguien sacó 3 no sabía como para 7. Múltiples factores pueden intervenir haciendo dudoso ese resultado: el examen no estuvo bien diseñado, es decir, no refleja de manera adecuado lo que debe evaluarse del alumno; el alumno estuvo especialmente nervioso y sabía más de lo que fue capaz de responder; las condiciones en que se aplicó el examen perturbaron el rendimiento de algunos alumnos, etc.

El error –o, de manera más precisa el desencuentro entre lo “manifiesto en el indicador” y lo “latente en la variable”- es una posibilidad siempre abierta en el el proceso de construcción de los datos.

Su razón lógica se asienta en la naturaleza de las inferencias que comandan este proceso¹⁹. De allí que en algunas ocasiones resulte necesario el uso de pruebas

¹⁸ Si usted no maneja las nociones de “abducción” “analogía” o el tema de inferencias en general, puede obviar todo este fragmento sin ninguna consecuencia relevante para la comprensión de lo que sigue.

¹⁹ Aunque no lo desarrollaremos aquí, esta es la razón también que socava la problemática cuestión de la “base empírica” que hace tambalear al edificio popperiano y su método falsacionista: nunca estamos en la certeza de la confirmación de hipótesis –como el lo sostenía- pero de igual modo, nunca estamos tampoco en la certeza del rechazo de hipótesis

adicionales que contribuyan a garantizar mayor probabilidad de acierto en los criterios para aplicar y construir los indicadores (ampliaremos este tema más adelante).

Veamos finalmente otro ejemplo, mucho más complejo, pero igualmente instructivo.

En un trabajo dedicado al estudio de las “*competencias clasificatorias del niño*”; Jean Piaget y Bárbara Inhelder, examinan una gran cantidad de niños de distintas edades, en base a pruebas e interrogatorios propios del método clínico-crítico. Cada niño debe ser ubicado en un estadio, conforme a sus logros en las pruebas clasificatorias.

Estas pruebas consisten, por ejemplo, en pedirle al niño que clasifique un conjunto de flores, según color y tipo, y someterlo luego a una serie de preguntas para constatar que domina las inclusiones jerárquicas, la partición del todo en sub-conjuntos (o sub-clases), etc.

El siguiente caso es un ejemplo en el que se presenta el resultado de ese interrogatorio aplicado a un niño de 6 años y 11 meses:

“Se le pide al niño que ponga junto lo que va junto y se le presentan una serie de flores de diversos colores y diversos tipos, junto con otros objetos. *Vib (6,11) clasifica el material en A=las margaritas amarillas; A´=las demás margaritas; B´=las demás flores; C´=las cerezas (al lado de las flores); D´=los objetos inanimados.* Luego se le pregunta al niño: “¿Podemos poner una margarita en las flores? El niño responde: *Sí, es una flor.* Nuevamente el entrevistador: “*Quién tendrá el ramo más grande, el que tome todas las flores o el que tome todas las margaritas?* El niño responde: *El que tome todas las flores.* Entrevistador: “*¿Y el que tome las margaritas amarillas o el que tome las margaritas?* Responde el niño: “*El que tome esto (señala el grupo A y A´) tendrá todas las margaritas*”.

Conforme a estas respuestas, Piaget nos informa que “*El niño Vib (6años y 11meses) se ubica en el estadio III²⁰*”.

(podemos estar rechazando una hipótesis verdadera). Volveremos sobre este asunto más adelante.

²⁰ Este estadio supone la capacidad de clasificar correctamente según el principio de una agrupación aditiva y de conferir a esa jerarquía un sistema de inclusiones.

Independientemente del conocimiento que se tenga de la teoría piagetiana, se advierte en este ejemplo que el procedimiento indicador es sumamente complejo: supone todo el sistema de pruebas e indagación propio del método clínico crítico.

Se advierte también que –según sea el valor del indicador (es decir el tipo de respuesta del niño) le corresponderá un valor en la variable: en este caso la variable es, precisamente, “nivel en el desarrollo de las competencia clasificatoria”. Al niño del ejemplo le correspondió el valor III en esa variable.

Toda la obra, titulada *Génesis de las estructuras lógicas elementales*, la dedican los autores a validar la construcción de sus escalas o niveles en el desarrollo de las *competencias de clasificación y seriación en el niño*, explicitando y justificando (teórica y operacionalmente) el sistema de indicadores usados, como así también las escalas resultantes a la luz de la evidencia empírica.

A los fines de esta reflexión resulta suficiente señalar que en ese tipo de situaciones –en la que la investigación utiliza variables complejas- su tratamiento requiere un desagregado en lo que podríamos denominar “sub-variables” o dimensiones de las variables.

Por ejemplo, la variable *hacinamiento* podría ser parte de una variable más compleja llamada *condiciones habitacionales*.

En ese caso, por ejemplo, la matriz podría presentarse de la siguiente manera:

Hogares (U. de A.)	Condiciones habitacionales (Variable)		
	Hacinamiento (Dimensión 1)	Calidad de los pisos (Dimensión 2)	Aceso a agua potable (Dimensión 3)
# 1			
# 2			
# 3			
...			
#n			

Se advierte en este ejemplo que la variable “condiciones habitacionales” resulta de la consideración conjunta de las tres Dimensiones en que ella se especifica: *hacinamiento, calidad de los pisos y acceso a agua potable*.

Cada una de estas sub-variables o dimensiones tendrá a su turno un indicador con su respectiva clasificación de valores. Por ejemplo, en el caso de la sub-

variable *calidad de los pisos* los valores de la variable podrían ser “*de tierra /de material*”; los de la variable *acceso a agua potable*; podrían ser “*con acceso completo/parcial/nulo*”²¹ .

Finalmente, los valores de la variable *condiciones habitacionales*, puede resumirse en una única escala del tipo “*condiciones buenas*” / “*regulares*” / “*malas*”. Para ello se requerirá de algún criterio que, o bien combine los valores de las tres dimensiones consideradas y fije una equivalencia entre esos valores, o bien adjudique una puntuación a cada uno para luego construir índices sumatorios; conforme con los cuales se adjudicará un valor en la variable según los diversos “rangos resultantes” de la sumatoria de los distintos valores²² .

A estas variables complejas se las suele llamar también *índices*. En verdad éstos funcionan como nuevos indicadores para construir el valor de la variable de la que forman parte. De modo que resultaría igualmente correcto denominarlos *indicadores complejos* (Samaja, J.; *op.cit.*).

A la luz de estas consideraciones se puede advertir finalmente que la relación entre *indicador* y *variable* es siempre relativa: lo que es *variable* en cierto momento de la construcción del dato, puede transformarse a su turno en *indicador* en una fase posterior.

8. De la matriz de datos al sistema de matrices de datos.

La relación entre *indicadores* y *variables* remite a otro asunto igualmente relevante para la comprensión del proceso de construcción de los datos: la de las relaciones de *jerarquías entre niveles de análisis*.

Como lo hemos indicado más arriba, una de las tesis de Samaja, J. (1993) postula que en toda investigación se compromete más de un nivel de análisis (o lo que es lo mismo, más de una matriz de datos). Y de manera más específica aún, que en toda investigación estarán implicados por lo menos, tres niveles.

²¹ Los valores de estas mismas variables podrían ser otros, según lo definan los investigadores (conforme a su marco conceptual, la manera en que han sido medidos, etc.). Los que se proponen aquí son sólo a título ilustrativo.

²² Dado que este tema compete al capítulo de “Tratamiento y análisis de datos” no lo desarrollaremos aquí.

Esta tesis no es un prescripción, que dice “si usted va a investigar, busque los tres niveles!” Por el contrario, lo que esta tesis sostiene es que cuando alguien elabora datos, lo sepa o no lo sepa, estará comprometiendo distintos niveles de análisis.

Todo dato implica un proceso constructivo que remite a partes-componentes de la unidad focal (a esas partes-componentes Samaja las refiere como niveles sub-unitarios). Son estas partes-componentes las que serán examinadas para estimar los valores de las variables del nivel focal (o de anclaje). El comportamiento de estas variables, a su turno, se tornan relevantes para evaluar los contextos (o nivel supra-unitarios) de ese nivel. El contexto a su turno resignifica los valores del nivel focal, en tanto los comportamientos del contexto aportan criterios para evaluar las unidades de ese nivel.

Veamos esta tesis en el ejemplo de Piaget que hemos citado: para obtener el valor en la variable “*estadio o nivel clasificadorio del niño*” (“nivel de anclaje”); debimos tratar con otras unidades de análisis –que fueron “sus respuestas” a un cierto interrogatorio (la llamaremos nivel sub-unitario, en tanto constituyen partes-componentes del nivel de anclaje). Pero, a su turno, aunque no lo explicitamos en el ejemplo anterior, para poder ubicar al niño en un cierto estadio, fue necesario considerar al grupo como un todo-; ya que sólo por referencia a los logros del conjunto de niños es posible estimar los “cortes” en la escala de clasificación de respuestas.

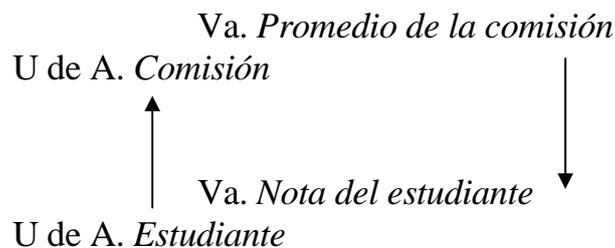
De modo que la ubicación del niño en un cierto estadio cognitivo, resulta de sus producciones, por una parte, y del grupo de niños, por la otra (el *contexto* en que participa).

Esta idea se comprende fácilmente si se advierte que sacarse 7 en una comisión que obtuvo de promedio 10 no es lo mismo que sacarse 7 en una comisión que obtuvo de promedio 5. En el primer caso la nota es baja (al menos si se la considera por referencia al grupo), mientras que en el segundo es alta.

Pero además el promedio (sea de 10 o de 5) es un valor del grupo, o más precisamente de una variable que corresponde al grupo. Aunque ese valor se obtuvo como resultado del análisis o agregado de las notas aportadas por cada integrante de ese grupo (incluido el 7 del ejemplo)²³.

²³ El ejemplo pertenece a Juan Samaja. Otro buen ejemplo es el del puntaje Z. Ese puntaje es precisamente, un “puntaje contextualizado” por referencia al promedio y la variabilidad del grupo con el que se referencia.

De allí que también pueda decirse que la relación desde los niveles inferiores es constitutiva (o constructiva) “hacia arriba”, mientras que la relación de los niveles superiores hacia los inferiores, es decir, “hacia abajo”, es regulativa (o resignificativa).



Los distintos niveles –precisamente por referirse a **distintas** unidades- no comparten variables. Las variables de un cierto nivel no son las mismas que las de otro nivel. Así, por ejemplo, la *tasa de aprobados* es una variable del grupo pero no del alumno –que será “*aprobado o no aprobado*”-.

En base al siguiente ejemplo ampliaremos la noción de "Sistema de Matrices de Datos". Se trata de un diseño adaptado y modificado del trabajo de Arone, E. (1995) "Pobreza y socialización de niños". Los problemas nucleares de esta investigación podrían formularse en los siguientes términos:

* *¿Cómo crecen y se desarrollan los niños en situaciones de pobreza urbana?*

* *¿Constituye la pobreza una situación homogénea o existen distintos tipos de "pautas" en la socialización del niño aún entre los hogares pobres?*

* *¿Cómo inciden las relaciones de la familia con la comunidad - sociedades intermedias, programas y políticas- en los modelos de socialización y maternaje de las madres?*

* *¿Cómo inciden las pautas de maternaje en los logros psicosociales y nutricionales de los niños?*

La hipótesis sustantiva de la investigación sostiene que *existen diferencias en los logros y capacidades psicosociales y en los niveles nutricionales de los*

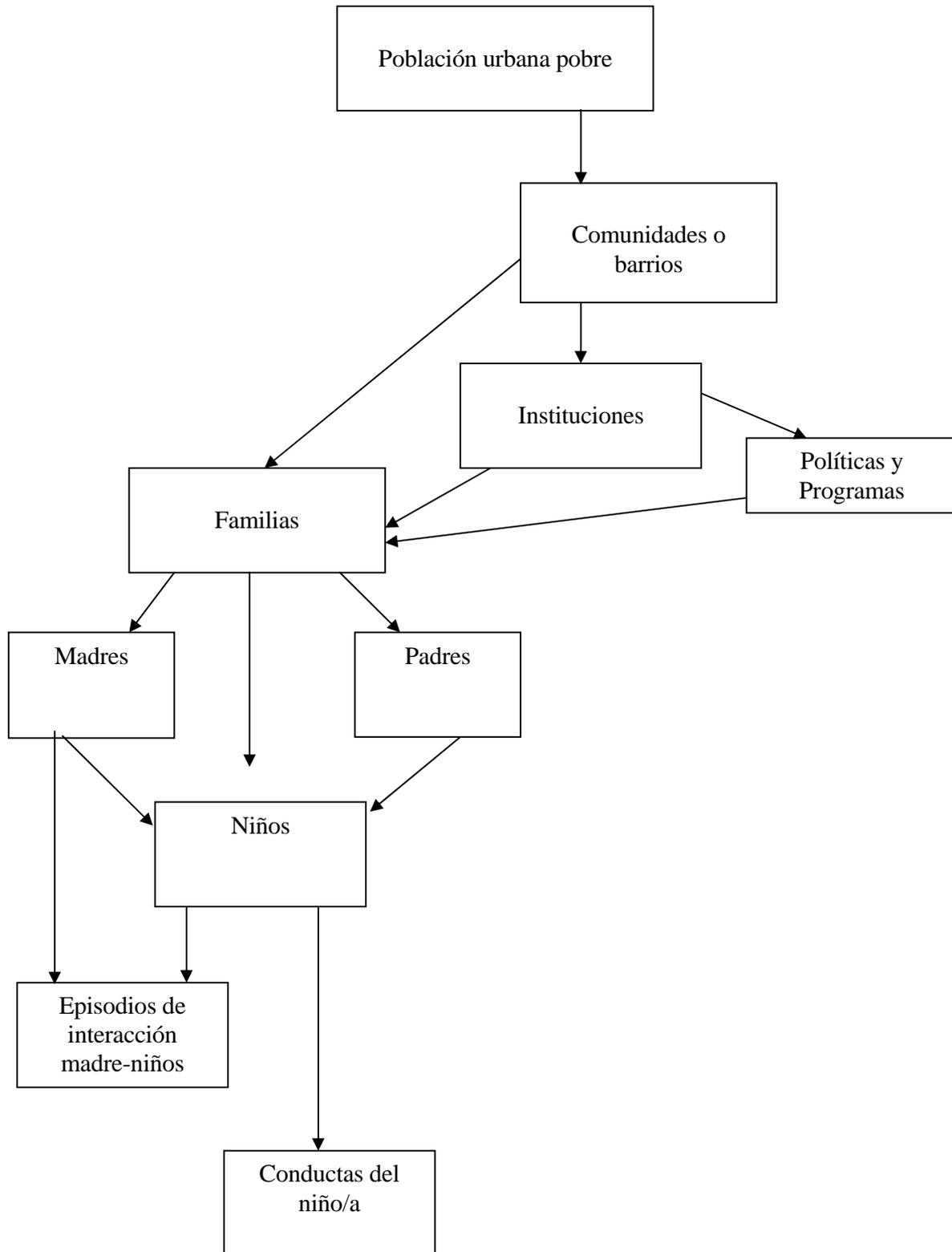
niños pequeños que viven en idénticas condiciones de pobreza según sean las experiencias de maternaje recibidas.

De acuerdo a esta hipótesis se espera que (como hipótesis de trabajo):

“Los niños (de 5 a 6 años) que han recibido una contención maternal consistente (dedicación al niño durante los primeros meses de vida, cohesión del entorno familiar y asistencia socio-sanitaria a la madre y el niño) registren mejores índices nutricionales, cognitivos y afectivos que los niños carentes de dichas condiciones de maternaje, en idéntico contexto socioeconómico.”

“A su turno se espera que el maternaje exitoso se correlacione positivamente con buenos índices de participación comunitaria, acceso y participación en programas y políticas sociales dirigidos a las madres y la familia.”

En torno a estas dos hipótesis se relacionan varias unidades de análisis (y varios niveles de análisis). A los efectos de ilustrar las posibles relaciones entre ellas, lo esquematizamos en los siguientes términos:



La investigación deberá tratar –de manera directa o indirecta- con varias de estas unidades. Por supuesto que hay una unidad privilegiada que, conforme a los términos de la hipótesis, serían “los niños de 5 a 6 años” pertenecientes a las comunidades o barrios de la investigación. De ellos interesará conocer por ejemplo “estado nutricional”, “nivel cognitivo”, etc.

También las madres de estos niños, constituyen –según la hipótesis- una unidad privilegiada, ya que se propone averiguar –entre otras cosas- su nivel o tipo de “participación en actividades y programas comunitarios (por ejemplo, en programas de orientación a madres, etc.).

Dado que la hipótesis sostiene que ciertos atributos de la madre tendrán efectos en la socialización del niño, es posible sostener que la madre constituye un “contexto” para el niño, de modo tal que, lo que ocurra con ese contexto tendrá consecuencias para el nivel focal.

Pero, con independencia de que una cierta unidad de análisis pueda definirse como “texto”, “sub-texto” o “contexto”, lo que el modelo de Samaja nos dice es que el investigador se detendrá con alguna frecuencia en el tratamiento de las diversas unidades, como si fueran las unidades focales. Así, por ejemplo, puede ser del caso que para estimar la participación de estas madres en “programas para madres” o en “instituciones comunitarias del barrio” el investigador deba a su turno indagar en la oferta de “políticas y programas para madres”. Caracterizar cada uno de esos programas y los contenidos de esa oferta con algún detenimiento (a pesar de no constituir estas unidades, las unidades focales de su investigación).

De igual modo, para evaluar el estado cognitivo y afectivo del niño resultará necesario relevar información sobre diversos aspectos que permitan inferir esos estados. Por ejemplo, se podría observar al niño jugando, interactuando con otros sujetos o respondiendo a determinadas pruebas psicodiagnósticas.

En todos esos casos, el investigador relevará información sobre otro tipo de unidades de análisis, como por ejemplo, “*episodios de juego del niño solo*”, o “*episodios de juego con su madre*”; o “*respuestas del niño a un test*”.

Aunque parezca una perogrullada decirlo, para determinar si un niño tiene una “rica” –o “pobre”- “*capacidad vincular*”, es necesario observar a ese niño en “situaciones vinculares” (o, al menos, acceder a esa información a través de

alguien que lo haya observado –sea la propia madre del niño, su maestra o cualquier otro informante calificado para hacerlo).

De modo que, lo que diagnostiquemos sobre ese niño surgirá del análisis de momentos, o situaciones concretas en que lo observemos.

Esos *momentos o situaciones* observados, constituyen entonces, unidades de análisis “sub-unitarias” con respecto a la unidad focal principal.

Veámoslo en el marco del ejemplo de la evaluación de una cierta asignatura. Supongamos que necesitamos decidir si un estudiante está en condiciones de aprobar una X materia, es decir, si ha adquirido los conocimientos suficientes conforme a los cuales consideramos que debe acreditárséle la materia.

Ya hemos dicho que –como no somos dioses- ese conocimiento lo tendremos de modo indirecto: por ejemplo, sometiendo al referido estudiante a una serie de exámenes o evaluaciones a lo largo de la cursada de la asignatura.

Para decidir si el estudiante “sabe o no sabe lo suficiente” deberemos ir a sus “exámenes”. Cada uno de esos exámenes –o de las instancias de evaluación respectivas- serán unidades de análisis “sub-unitarias”.

El examen, a su turno, será evaluado “parte por parte” –respuesta por respuesta- Siendo cada parte o respuesta una nueva sub-unidad.

El docente –al igual que el investigador - se “mueve” entre niveles de análisis a la hora de construir sus datos. Pongamos por caso, que cierta parte o respuesta del examen no está del todo correcta y deba decidir una calificación parcial para redondear la nota. Puede ser que en esa situación “eleve” su mirada (desde ese fragmento o respuesta) hacia el conjunto del examen y se diga: “este fragmento no es del todo preciso pero el examen *de conjunto* está muy bien”, de modo que se sienta inclinado a redondear la nota hacia arriba. O, por el contrario: “este fragmento no es del todo preciso y además el examen *de conjunto* es bastante pobre”. En ese caso puede que termine inclinando la balanza hacia abajo.

En ambas situaciones lo que ha hecho es ir de una parte a un todo. Ese movimiento puede implicar ir de la *respuesta* al *examen* en su conjunto; o del examen al *alumno* en su conjunto, o incluso, del alumno al *curso* en su conjunto...

Se advierte así que existe una suerte de relación de inclusión entre *unidades de análisis*; en este caso entre: “*respuesta*”, “*examen*”, “*alumno*” y “*curso*”.

Es posible reconocer incluso que un “*examen* tiene varias *respuestas*; un *alumno* varios exámenes, y un *curso* varios alumnos.

Esta “realidad estratigráfica” –como la denomina Samaja- es propia de todo asunto de investigación, ya que cualquiera sea la naturaleza del objeto a investigar, éste constituye un “sistema complejo” que reconoce “partes componentes” que integran y se integran en “contextos”.

Esa relación entre “texto-contexto y sub-texto” (o entre unidad sub-unidad y supra-unidad) es la que queda reflejada en el proceso de construcción de los datos, y de maneras más precisa, en la dinámica que introducen las operaciones indicadoras.

Todo indicador implica la relación entre niveles de análisis. El propio proceso constructivo del dato obliga a ir de las «partes-componentes» a los «contextos» para producir los valores de la variable de un cierto nivel, y para resignificarlos por referencia a otro.

9. Validez y confiabilidad de los datos: una cuestión de indicadores.

Al referirnos a las relaciones entre indicadores y variables señalamos que el paso de unos a otras acarrea una serie de consecuencias no siempre (o quizá nunca) controlables por el investigador.

A estas consecuencias y a los compromisos que conllevan se los denomina **confiabilidad** y **validez** de los datos.

Para examinar estas cuestiones volvamos por un momento al ejemplo del examen.

Siempre cabe la pregunta: ¿el examen indaga en los temas pertinentes? ¿lo que se evalúa en el examen corresponde de manera precisa a los conocimientos que se deben haber adquirido en la materia?

Dicho en términos de los componentes del dato: ¿“mide (o expresa) el indicador los contenidos de la variable?

La respuesta a esta pregunta compromete la *validez* del indicador²⁴.

²⁴ La validez es un concepto que se puede especificar de varias maneras: se habla así de *validez de contenido*, *validez de criterio* (*predictiva o concurrente*), *validez de constructo*.

Se dirá que un indicador es *válido* si cumple con esta adecuación (o correspondencia) entre sus contenidos (o, más precisamente, los contenidos de la *dimensión* del indicador) y lo que se expresa en la variable.

En cambio, se dirá que el procedimiento del indicador es *confiable* si al aplicarlo no se introducen sesgos en el relevamiento, por efecto de distorsiones en el procedimiento.

Así, por ejemplo, si las preguntas del examen están formuladas de modo poco claro, o si se disponen de modo ilegible o si inducen más de una interpretación, diremos entonces que el *procedimiento* del indicador es poco *confiable*.

El problema no estriba aquí en la adecuación o no de los contenidos, sino en el modo en que se ha implementado su evaluación.

Los contenidos son pertinentes y válidos; pero al aplicar el indicador los resultados no serán *confiables* porque no sabremos exactamente cómo se interpretaron las preguntas del examen. Quizá un estudiante contestó erróneamente porque no comprendió lo que se le preguntaba.

Puede decirse entonces que la *validez* del indicador compromete a la *dimensión* del indicador (es decir, a *qué se evalúa*), mientras que la *confiabilidad* a los *procedimientos* del indicador (al *cómo se evalúa*).

$$\text{Indicador} = \frac{\text{dimensión (qué se evalúa)}}{\text{procedimiento (cómo se evalúa)}} \frac{\text{validez}}{\text{confiabilidad}}$$

En la investigación científica suelen implementarse diversas estrategias para garantizar –o al menos atender– a la *validez* y la *confiabilidad* de los datos. Especialmente cuando se tiene poca certidumbre sobre ellos.

Puede, por ejemplo, evaluarse un mismo asunto a través de dos o más indicadores, que se suponen miden lo mismo, comparando los resultados que se obtienen con unos y otros. El supuesto en ese caso es que si miden lo mismo los resultados que se obtengan –aplicados a las mismas unidades– serán semejantes.

De igual modo, la confiabilidad se puede controlar o estimar si diversos sujetos aplican un mismo indicador a una misma unidad de análisis: si el procedimiento

Dado que estos conceptos se mantienen dentro del concepto general que aquí estamos considerando, y que se usan para examinar la validez en la elaboración de Instrumentos de medición, no los trataremos en esta ocasión.

es confiable se esperaría que de las diversas mediciones se obtengan iguales valores²⁵.

Ahora bien, interesa señalar que la construcción de indicadores no es un mero asunto “técnico”.

Los indicadores son resultado de una historia constructiva. Cuando se diseña un indicador el investigador está asumiendo un compromiso con un cierto marco conceptual y una matriz epistémica; con una cierta tradición investigativa en la que se inscribe (de hecho es frecuente usar los indicadores que ya están validados por una cierta comunidad investigativa, o validar los propios por referencia a ellos); está también haciendo uso de sus propias intuiciones sobre el tema y sus conocimientos del mundo de la vida.

El método de la ciencia arraiga en otros métodos de construcción y validación de conocimiento; y sólo por referencia a ellos es posible comprender los procesos de validación y descubrimiento propiamente científicos²⁶.

Ampliando las tesis de R. Hanson (quien sostuvo que todo dato está cargado de teoría), Samaja sostiene que todo dato “está cargado de praxis”.

Se podría agregar también que “toda praxis está cargada de historia”.

Lo que la historia decanta como praxis actual, es resultado de un proceso formativo en el que seleccionan –se privilegian y se eliminan- ciertas posibilidades de la acción relevantes para el ser que se sirve de ellas.

Para decirlo con un ejemplo, si el viviente desarrolla ciertos patrones perceptivos para detectar su alimento esos patrones son sus “indicadores” (serán en todos los casos esquemas de conductas aplicadas sobre algún aspecto del mundo real).

¿Cómo saber si sus “indicadores” han sido adecuados, válidos y confiables?

Sencillamente porque el viviente vive!

Eso significa que se alimenta y eso significa que sus indicadores funcionan bien.

La historia adaptativa es la que está a la base de esa eficacia vital. Y ella se expresa en el sistema sensorio/interpretativo que organiza los esquemas indicadores del viviente.

²⁵ También podrían aplicarse varias mediciones sobre la misma unidad de análisis, esperando obtener alta convergencia entre ellas (es decir, variaciones mínimas sobre un valor x), si los procedimientos son confiables.

²⁶ Esta idea la desarrolla ampliamente Samaja en su texto *Los caminos de conocimiento*.

Análogamente, el desarrollo de la ciencia –o de una disciplina particular- se asienta en la consolidación de sistemas indicadores. Para decirlo con un ejemplo del campo de la psicología: Jean Piaget no sería el que fue sino hubiera encontrado indicadores tan contundentes y al mismo tiempo tan simples, como las pruebas de las *plastilinas* para explicar la conservación de la sustancia o la pruebas *de los recipientes de diverso ancho y altura* para explicar la conservación de volumen (por señalar sólo dos de sus experiencias más popularizadas).

A diferencia de lo que ocurre en el mundo del viviente, en la práctica científica los indicadores pueden ser revisados, ajustados, controlados y mejorados de manera deliberada y conciente. Esa revisión es la que nutre la vida de la ciencia.

A la luz de esta reflexión podemos volver ahora sobre el tema de la transducción de indicadores en variables.

Cuando nos referimos a ese asunto dijimos que se asientan en dos inferencias - la abducción y la analogía- que no garantizan validez formal sobre los valores de verdad de sus conclusiones. De modo que nunca hay certeza plena sobre la validez y confiabilidad que está a la base de la construcción del dato.

Sin embargo, si se admite que los indicadores son resultado de una historia y una praxis que se nutre de ella, entonces, es posible entender de dónde provienen las hipótesis que asume el investigador al construir sus indicadores²⁷. Y también –y por lo mismo- cuáles son los factores que contribuyen a garantizar la validez y la confiabilidad de los datos (incluso antes de aplicar ninguna prueba para evaluarlas).

Cuánto más rica en modelos, imágenes, tradiciones científicas, reflexiones conceptuales, sea la praxis del investigador, más ricos y más apropiados serán sus indicadores. Y, por lo mismo, tanto mayor será la riqueza y penetrabilidad de los datos que produzca para entender el fenómeno que investiga.

²⁷ Seguimos nuevamente aquí la concepción de Samaja, cuando ubica al proceso de construcción del dato como una actividad que compromete a *hipótesis indicadoras*. Este es también el asunto que está a la base del *falsacionismo en su versión metodológica*, aunque entendemos que Popper no lo analizó en esta perspectiva. Su renuncia al examen histórico por una parte, y su presupuesto de la “irracionalidad en el descubrimiento”, terminan condenándolo a una tesis de tipo convencionalista a la hora de fundamentar la validez de los acuerdos metodológicos que sustentan la “base empírica” a partir de la cual refutar o corroborar hipótesis.

Bibliografía citada.

Galtung, John

-*Teoría y Técnicas de la investigación social*. Buenos Aires. EUDEBA, Tomo I y II., 1973.

Hejlslev, Louis

-*Prolegómenos a una teoría del lenguaje*. Ed. Gredos, Madrid, 1984.

Mosterín, J.

-*Conceptos y teorías en la ciencia*. Ed. Alianza, 1987).

Samaja, Juan

-*Metodología y Epistemología*. Buenos Aires, Ed. Eudeba, 1993.

-“Ontología para investigadores” en *Perspectivas metodológicas*. UNLa. Año1 N°1; Nov. 2001.

-*Semiótica y dialéctica*. Ed. JVE, Buenos Aires, 2000.

-“Los caminos del conocimiento” –en *Semiótica y dialéctica*- Libro inédito.

-“El papel de la hipótesis y las formas de inferencia en la investigación científica”. En *Semiótica y dialéctica*- Libro inédito.