



# Una Tipología de Métodos Generales desde una Perspectiva Sistémica

**Aníbal R. Bar.** Maestría en Epistemología y Metodología de la Investigación. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste 3500 Resistencia (Chaco) República Argentina.

## Introducción

Ladrier (1978) expone la evolución que la ciencia ha sufrido desde la modernidad constituyéndose en una actividad institucionalizada, pragmática y transformada en factor de poder político. El mismo autor, aludiendo a la ciencia dice, "cuando haya perdido todo contacto con sus raíces especulativas, estará completamente agotada", con lo que confiere a la ciencia el papel de saber salvador y liberador de falsas creencias, enmarcándola en una concepción hermenéutica. Esta concepción no supone teorías que repiten la realidad observable sino las etapas constitutivas de la manifestación.

La teoría construida hermenéuticamente es dinámica, capta el movimiento y sus leyes de funcionamiento, no describe la realidad, sino la recrea.

La teoría aporta información, pero es más que eso, es discurso que reconstruye el funcionamiento de una parte de la realidad; no es sólo el fenómeno tal como se manifiesta, sino aun aquellas fracciones del mismo, enmascaradas, latentes, inobservables.

La teoría ya alejada de la especulación e interpretación adquiere procedimientos propios. Así, en las ciencias donde confluyen el razonamiento y la experiencia, o fácticas, el conjunto de las hipótesis que constituyen la teoría se subsumen en una serie de representaciones matemáticas constitutivas de modelos formales de ciertas operaciones, tal como ocurre con la física.

La matematización en la construcción de modelos no es mera cuantificación de funciones, incluye también el análisis cualitativo para la producción de conceptos, dotándolos de procedimientos que posibilitan descomponerlo en operaciones elementales.

Respecto del término modelo, Mosterin (1984) alude a él cuando se refiere a sistemas que dan cuenta de la teoría. La teoría sin referente empírico, o sea sin sistemas que la representen, carece de modelos reales.

La teoría, como conjunto de proposiciones que describe las propiedades del modelo, permite predecir su comportamiento ante modificaciones de su estructura.

Además del componente formal y lógico, la teoría guarda estrecha relación con la experiencia, más allá de las formas perceptuales. La experiencia en este sentido es una forma de acción, no natural, construida *ad-hoc* y referida a modelizaciones que obran como antecedentes. En este contexto los modelos operan como puentes entre la teoría y la experiencia, es decir, permiten seleccionar o desechar las hipótesis en juego, o interpretar resultados experimentales en función de cierto corpus teórico.

Construir un modelo es una operación dirigida por la precomprensión que concibe una cierta forma de evolución del sistema.

La aprehensión del sistema, en estos términos, puede hacerse a la luz de una concepción analítica o sistémica:



<b>Concepción Analítica</b>	El sistema es descomponible en subsistemas, los cuales pueden ser caracterizados por sus propiedades, las que reconstituyen las propiedades del sistema.
<b>Concepción Sistémica</b>	El sistema constituye una totalidad que no puede ser reconstituida desde las propiedades que competen solamente a los subsistemas.

Esta última concibe el sistema desde tres perspectivas posibles:

**1. Perspectiva Funcional.** Las interacciones entre las partes del sistema son funcionales. Sus propiedades están ligadas por dependencias funcionales.

**2. Perspectiva Estructural.** El sistema implica transformaciones con leyes propias, las que se conservan o enriquecen por sus transformaciones sin traspasar sus fronteras.

**3. Perspectiva Histórica.** El sistema posee una jerarquía constructiva que resulta de un proceso histórico formador.

Cada una de estas concepciones para aprehender la realidad constituye un método para abordarla, según diferentes clases de alternativas que implican a la vez a clases diferentes de diseño, exploratorios, descriptivos, explicativos o de sistematización teórica.

Tanto los tipos de método sistémico como los diseños, concebidos como **variables** descriptoras de la **unidad de análisis** "Proceso de Investigación", se expresan en **categorías** o **valores** que pueden "cruzarse" en una tabla de contingencia:

#### (UA) Proceso de Investigación

		(V1) Tipos de Método		
		Funcional	Estructural	Histórico-Genético
(V2) Tipo de Diseño	<i>Exploratorio</i>			
	<i>Descriptivo</i>			
	<i>Explicativo</i>			
	<i>Sist. teórica</i>			

La clasificación de los métodos y diseños, desde la perspectiva histórico-genética, supone niveles jerárquicos cuya complejidad, tal como se lo representa en el diagrama que antecede, se acrecienta de arriba a abajo y de izquierda a derecha.

Si se intentara ponderar la combinación de métodos y diseños a través de índices sumatorios, correspondería la puntuación más baja a la dupla "exploratorio-funcional", y la más alta a "sistematización teórica-histórico genético".

A continuación, se intentará reseñar las características fundamentales de cada método.

#### 1. Perspectiva Funcional

Antes de identificar claramente el método funcional, deberá especificarse la dimensión que la palabra función tiene en este contexto. La función alude aquí a su sentido matemático asimilado al significado que le otorga la antropología social, la sociología y la biología. En este sentido, función es equivalente a interdependencia, relación recíproca o variación mutuamente dependiente.



Tradicionalmente el análisis funcional se atuvo a tres postulados, cuya validez hoy se discute.

#### a) Postulado de la Unidad Funcional

Todas las partes del sistema funcionan coordinadamente en una unidad. Lo que parece discutible es que el grado de unidad sea necesariamente alto; lo que se muestra funcional para un grupo, puede no serlo para otro, con lo cual la supuesta unidad no se expresa homogéneamente.

En el caso de los organismos sociales, las formas de altruismo exacerbado o débil, parece dar cuenta de la unidad funcional. A este respecto, Simon (1979) acota que sacrificar aptitudes a corto plazo posibilita recibir recompensas indirectas a largo plazo.

Lo que parece darse a menudo en el plano biológico no ocurre frecuentemente en el contexto social. Al respecto, Merton (1964), alude al quiebre que se produce en las sociedades donde ciertas funciones, que se muestran como adaptativas, atentan, en realidad, contra la unidad funcional.

#### b) Postulado del Funcionalismo Universal

Supone que todas las funciones son positivas, es decir, los roles guardan siempre funciones determinadas. No puede concebirse en este contexto cosas sin funciones.

En los seres vivos, determinadas estructuras no desarrollan funciones positivas, mas bien las funciones se dan en tanto existan órganos que potencialmente puedan cumplirlas; a la inversa de lo que planteaba Lamarck respecto de que "la función hace al órgano". Los órganos en su evolución se van ajustando paulatinamente a las funciones adquiridas.

Un caso extremo de no observación del funcionalismo universal es el de las enfermedades autoinmunes, donde el sistema inmunológico no reconoce sus propias estructuras generándose anticuerpos que las atacan.

Este postulado fue sostenido por antropólogos contrarios a la tesis del evolucionismo social que pretendió justificar la supervivencia de ciertas funciones aparentemente neutras.

#### c) Postulado de la Indispensabilidad

Este postulado plantea la necesidad de la estructura y/o la función.

En el terreno biológico pueden citarse ejemplos de estructuras que cumplen funciones alternativas, tal el caso de la vejiga natatoria de los peces que, además de la habitual, puede asumir acción respiratoria.

A la inversa, existen funciones ejercidas por diferentes órganos como la eritropoyesis, cumplida a la vez por la médula roja de los huesos y el bazo.

Así, el concepto de **indispensabilidad** puede contrastarse con el de **alternativas funcionales, equivalentes funcionales o sustitutos funcionales**.

Dados estos tres postulados, puede argumentarse que cualquiera de ellos no caracteriza de manera excluyente al análisis funcional, mas bien pueden citarse como atributos, a menudo presente, sin constituir condiciones *sine qua non*.

#### Aportes Metodológicos del Funcionalismo

La orientación funcionalista ha sido desarrollada por diferentes disciplinas, pero fundamentalmente en el campo de la biología y la fisiología. Su aplicación no es garantía de valor científico pero es útil para proporcionar modelos



metodológicos, teniendo en cuenta que la estructura lógica del experimento o su sustituto, la observación controlada, no difieren sustancialmente de una ciencia a otra.

Merton (1964) cita el procedimiento de Cannon en Fisiología como patrón para ser aplicado a la Sociología, evitando caer en el reduccionismo de este último.

Según este mismo autor, el paradigma funcional aporta a la metodología de la investigación una perspectiva de análisis que pueden sintetizarse en las siguientes preguntas:

1. ¿Qué debe incluir el protocolo de observación para que pueda someterse a un análisis funcional sistemático?
2. ¿Cuáles son los motivos o propósitos determinantes de las cuestiones observadas?
3. ¿Cuáles son los efectos de la transformación de una función latente en manifiesta?
4. ¿Qué acciones son funcionales o disfuncionales para los diferentes grupos investigados?
5. ¿Cómo se justifica la validez de variables de *exigencia funcional* en situaciones no experimentales o cuasiexperimentales?
6. ¿Cuál es el inventario de mecanismos posibles? ¿Qué fuentes de invalidación operan en la percepción del fenómeno?
7. ¿Qué procedimientos de investigación se acercan más a la lógica experimental, dado que en la mayoría de los casos no es posible practicar esta clase de diseño?
8. ¿Qué grado de influencia ejerce el contexto sobre el margen de variabilidad de las acciones? ¿Es posible hallar un gran número de alternativas en el desempeño de la función?
9. ¿Cómo puede medirse el cambio? ¿Predomina el equilibrio sobre el desequilibrio?
10. ¿Qué criterios se utilizan para establecer la confiabilidad y validez de los indicadores y la representatividad de la muestra?
11. ¿Cómo se pueden advertir las ideologías subyacentes en el análisis?

El paradigma así concebido establece tres propósitos:

- a. Proporcionar una guía codificada provisional para adecuados análisis funcionales.
- b. Operar bajo los postulados y presupuestos básicos del análisis funcional.
- c. Sensibilizar al investigador sobre posibles implicancias políticas o ideológicas de su análisis.

Para cualquier análisis funcional, independientemente de la disciplina de que se trate, es posible responder a las preguntas antes formuladas. No obstante, en las ciencias duras, a menudo, resulta difícil advertir implicancias de tipo ideológica, salvo aquellas especialidades relacionadas con las ciencias humanas o en algunos casos de extrapolaciones a otros ámbitos.

### **Ejemplo Funcionalismo**

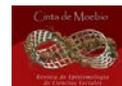
La simbiosis es una relación interespecífica (entre individuos de distinta especie) en la que ambos participantes de la relación se benefician ya sea mediante recursos energéticos, abrigo, soporte, etc.



Los líquenes son ejemplos de organismos simbiotes constituidos por dos especies, un alga cianoficea o cloroficea y un hongo de tipo ascomicete.

Si se intentara el estudio de poblaciones de líquenes y sus interacciones en el seno de la comunidad a la que pertenecen desde una perspectiva funcionalista, podrían responderse a cada una de las preguntas formuladas anteriormente, de la siguiente manera:

1. El protocolo de observación debería incluir: frecuencia de observación, horario (incluyendo aquellos donde puedan percibirse respuestas a los ciclos diarios), condiciones ambientales (temperatura, presión atmosférica, humedad relativa).
2. Las disposiciones subjetivas que llevan al hongo a asociarse reside en la posibilidad de obtención de mejores nutrientes, en tanto que el alga se beneficia con el aporte de la humedad necesaria.
3. Las consecuencias objetivas de la interacción se traducen en la cantidad de materia carbonada y la energía disponible para los consumidores de primer orden y, potencialmente, la materia y energía transferible a niveles mayores; la posibilidad de servir de soporte a la microfauna; el aporte de oxígeno al microsistema; la concentración de dióxido de carbono inmediato, etc.
4. Las acciones antes enunciadas son funcionales al sistema (función positiva), en tanto que aquellas que podrían citarse como disfuncionales son contingentes (función negativa), como el aumento excesivo de consumidores de primer orden específicos, o cualquier otra clase de proceso que desestabilice alguna parte del sistema, aunque éste resulte beneficioso para otros componentes del mismo.
5. Para dar validez a las variables reconocidas como de *exigencia funcional* en el contexto de la observación rigurosa y el diseño pre o cuasiexperimental, deberían incluirse en el diseño, el análisis aun de aquellas consideradas como no funcionales, en el sentido de necesidad (tal como lo concibe Malinowski), para determinar su verdadero grado de relatividad. Para ambas clases de variables se intentaría reducir al mínimo las fuentes de invalidación interna, lo cual no es enteramente posible en diseño no experimentales o de relativo control.
6. La construcción de un inventario de mecanismos para la función "disponibilidad de materia carbonada para los consumidores de primer orden específicos" por ejemplo, debería incluir: niveles de fotosíntesis en los distintas partes verdes del organismo, capacidad de almacenamiento, balance energético de los procesos, etc.
7. Los procedimientos que se seleccionen, a fin de aproximarse lo más posible a la lógica experimental, deben apuntar al deslinde de las variables para su medición de manera independiente, sin perder de vista la posible potenciación del efecto combinado. Siguiendo el ejemplo anterior, los niveles de fotosíntesis como mecanismo que hace a la función "disponibilidad de materia carbonada para los consumidores de primer orden específicos" debe medirse independientemente de los niveles de producción de almidón, pues si bien por lo general ambos procesos fluctúan de manera directa y constante, diversas variables intervinientes pueden alterar ocasionalmente la relación, siendo en este caso pertinente tomar como dato relevante sólo lo que corresponde a "niveles de producción de almidón".
8. La satisfacción de exigencias para una función dada no siempre puede ser resuelta a partir de otras alternativas. Es posible que el aporte que hacen los líquenes a la comunidad, e indirectamente al ecosistema, no tenga alternativas a la función "disponibilidad de materia carbonada para los consumidores de primer orden específicos", lo que deberá establecerse en el transcurso de la investigación bajo la denominación de "posibilidad de ocupación de nichos ecológicos por parte de otros organismos".



9. La medición del cambio en función de períodos de equilibrio-desequilibrio, para el caso descrito no es importante en tanto no se introduzcan variables externas. Es de esperar que en sistemas naturales autoregulables, los desequilibrios tiendan a estabilizarse sin que esto lo altere de manera sustancial. La posibilidad de cambio debe preverse en evaluaciones de impacto ambiental por acción antrópica.
10. La representatividad de la muestra no se vale de las propiedades estadísticas, sino que parte del supuesto que lo observado obedece a un caso de cierta regla. Es importante en este contexto señalar el status que tiene el caso como singular pero entrañando todos los atributos del universal, como un cierto espécimen de cierta especie. Esta concepción de muestra, desde una perspectiva cuantitativista, es una muestra sesgada; el concepto aquí sostenido se relaciona con la idea de muestra en el sentido cualitativo.

### Comentarios Funcionalismo

El análisis funcional ha intentado denodadamente distinguir funciones manifiestas y latentes en el plano de la conducta humana, propósito sostenido con fines heurísticos. Así, postula que las normas aparentemente irracionales persiguen funciones positivas aunque en apariencia, las mismas no cumplan con sus objetivos manifiestos.

La caracterización que hace Merton (1964) de ambos conceptos alude a lo que en este trabajo se ha denominado consecuencias objetivas y disposiciones subjetivas respectivamente.

Aun en el mundo natural los subsistemas desarrollan procesos, en apariencia estériles, pero que, al interior del sistema se constituyen en verdaderas funciones positivas. A menudo el subsistema individuo en la población manifiesta acciones que no redundan en beneficio propio, pero contribuyen al sostén de la especie como entidad mayor, acreedora del patrimonio genético común a todos los individuos.

La distinción entre ambas funciones dirige la atención de la investigación hacia campos más fructíferos y, por así decirlo, saca más el jugo de las manifestaciones empíricas; incorpora nuevos elementos a la observación dotándola de nuevas y potentes significaciones. A la vez, resuelve situaciones que, sin esta perspectiva de análisis, se tornan en paradojas.

El funcionalismo así concebido, alejado de los postulados tradicionales que intentaron un análisis racional de los fenómenos, se transforma en un instrumento empíricamente relevante.

### 2. Perspectiva Estructural

Piaget (1980), expone las dificultades para definir qué es el estructuralismo, pero rescata lo que él considera un postulado:

**Una estructura se basta por sí misma y no necesita, para ser captada, recurrir a ningún tipo de elementos ajenos a su naturaleza.**

Como una definición aproximada, el autor concibe la estructura como un sistema de transformaciones que implica leyes de funcionamiento. Estas transformaciones conservan o enriquecen el sistema sin apelar a elementos externos. Así, la estructura posee tres propiedades, totalidad, transformaciones y autorregulación.

Otra cualidad posible de las estructuras es la formalización o traducción a un lenguaje lógico-matemático que podría dar cuenta de los procesos de transformación inherentes a la clase de sistema que se trate.

La propiedad de **totalidad** constituye un carácter *sine qua non* de las estructuras. Comprende las leyes de composición o aquellas que confieren al todo atributos diferentes de las partes.



La estructura como totalidad, desde una perspectiva atomista o analítica, presupone abordarla desde lo más simple o elemental, del individuo al grupo; en tanto que desde un enfoque holista, se acepta la percepción de la totalidad inmediata, del grupo al individuo.

Una tercera opción señala Piaget en el estructuralismo operatorio. Concibe una actitud relacional o de comprensión sobre la forma en que se imponen los procesos de composición; el todo como resultante de esas relaciones o composiciones, con las leyes del sistema como telón de fondo.

Esta perspectiva incorpora nuevas problemáticas ¿Cómo se ha generado la estructura? ¿Cuáles fueron los procesos evolutivos? Responder a estas cuestiones implica la incorporación de otro concepto, el de transformación.

Un **sistema de transformaciones** es en sí mismo una actividad estructurante, pues genera estructuras que a la vez se tornan en totalidades estructuradas. Esta doble propiedad (estructurante-estructurado) hace inteligible la estructura. Las operaciones de transformación son evolutivas, pues generan nuevas estructuras y modifican las existentes, lo que implica el concepto de estructura dinámica por oposición a la estructura estática de la gestalt.

La propiedad de **autorregulación** implica, por parte de la estructura, la adopción de estrategias destinadas a mantener el equilibrio dinámico del sistema, tornándose éste en autorregulable y autorregulado. La autorregulación implica mecanismos de conservación y cierre, es decir, el desarrollo de los mismos con las fronteras del sistema como límite.

Las estrategias autorreguladoras sientan las bases de las leyes de composición y son determinantes de la complejidad creciente de la estructura. La regulación de las operaciones y las leyes de transformación tienen naturaleza operatoria lo que no significa sólo corregir errores sino la conformación de sistemas internos de control con fines precorrectivos, tales como la reversibilidad, fuente del principio de contradicción.

Las regulaciones operan en dos planos; uno, interno que le confiere autoordenamiento durante los estados de equilibrio, y otro, que deriva en la construcción de estructuras nuevas, incorporándolas a las precedentes.

La comprensión del concepto de estructura sólo es posible en tanto se comprenda la noción de grupo. Se define grupo como un conjunto de elementos asociados mediante una operación de composición que da como resultado a otro elemento del conjunto.

La riqueza de esta noción radica en la posibilidad de suministrar un "prototipo de estructura", lo que implica demostración de los postulados. Así, la formalización supone abstracción, pero no desde los objetos mismos, sino de manera reflexiva, o desde las acciones que se pueden ejercer sobre ellos y sus coordinaciones más esenciales.

La cuestión central de tales coordinaciones está dada por la posibilidad de regreso al punto de partida o de alcanzar un mismo punto por vías distintas, acciones regidas por leyes de composición de naturaleza independiente del orden o con un cierto orden necesario.

La estructura concebida como grupo se constituye en un instrumento de coherencia determinante de mecanismos homeostáticos; mecanismos éstos de naturaleza racional y solidarios con lo invariante. La combinación armónica entre las acciones de conservación y transformación asumen el carácter de constructivas, toda vez que enriquecen la estructura y la dotan de propiedades evolutivas.

Las ideas de formalización de las estructuras llevaron a los Bourbaki (1948) a postular la existencia de las estructuras madres o estructuras más generales a las que se pueden someter los elementos matemáticos independientemente de su dominio y naturaleza.

Tales estructuras son irreducibles entre sí, y se constituyen de la siguiente manera:



- Las estructuras algebraicas: incluyen el concepto de "grupo" con sus correspondientes operaciones directas o inversas;
- Las estructuras de orden: refieren a las relaciones que a la manera de "red" incluyen elementos asociados en cierta secuencia, con límites precisos y mediante operaciones de reciprocidad;
- Las estructuras topológicas: basadas en las nociones de vecindad, continuidad y límite;

Las estructuras en general adoptan las formas señaladas o surgen de la combinación de las anteriores, o por diferenciación, es decir, a través de axiomas limitativos que definen subestructuras.

Esta breve descripción, de lo que los Bourbaki denominaron arquitectura de las matemáticas, adquiere así el *status* de "naturales" o posibles de ser aplicadas a operaciones del accionar cotidiano.

En los últimos años, surgen estudios que soslayan la formación de estructuras nuevas por la invención de categorías o funciones concebidas como aplicaciones de un conjunto sobre otro o sobre sí mismo. Dicho de otro modo, lo central ya no reside en las estructuras madres sino en los procedimientos de relación que permitieron extraerlas.

La estructura, en tanto sistema, también se impone en el plano lógico. Cada sistema de lógica constituye una estructura con características de totalidad, transformaciones y autorregulación.

El estructuralismo lógico descubrió que por debajo de los axiomas de partida existe un conjunto de estructuras auténticas que configuran hoy el álgebra general o teoría de las estructuras.

A partir de los descubrimientos de Goedel en 1931, parecería que la formalización no garantiza la demostración de la no-contradicción. Al respecto, Piaget proclama que la simplicidad sobre la que descansa la teoría se constituye en signo de debilidad, por lo cual en vez de analizar sus presupuestos que nos llevarían tarde o temprano a su contradicción, es menester la construcción de nuevas teorías que configurarían una espiral de giros más amplios en función del ascenso.

La tesis de Piaget no reniega de la formalización, al contrario, la concibe como una herramienta sumamente útil pero con límites móviles o vicariantes, limitada por la naturaleza del contenido.

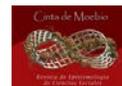
### **Aportes Metodológicos del Estructuralismo**

Lévi Strauss (1977) afirma que la noción de estructura social no refiere a la realidad empírica, sino a los modelos contruidos de acuerdo con ésta. Esta pauta conlleva a diferenciar "estructura social" de "relaciones sociales"; estas últimas permiten la construcción de modelos que explicitan la estructura social. Así, las investigaciones en torno de la estructura constituyen un método susceptible de ser aplicado a diferentes dominios.

Los modelos a los que se alude, en tanto estructuras, deben reunir cuatro condiciones:

1. Poseen el carácter de sistema;
2. Comportan un grupo de transformaciones, de tal manera que el conjunto de éstas implican un grupo de modelos;
3. En caso de modificación de alguno de los elementos del modelo, predicen su comportamiento ulterior; y
4. Deben dar cuenta de todos los observables.

El análisis estructural distingue dos niveles para recabar información, la observación y la experimentación.



En la observación la regla de oro es que los hechos deben ser observados y descritos con exactitud, sin carga teórica alguna. Esta concepción conlleva a una segunda, cual es que los hechos deben ser estudiados en sí mismos y en relación con el contexto.

La regla y sus corolarios han sido formuladas por Goldstein (1951) en ocasión de investigaciones psico-fisiológicas, siendo también aplicables a otras formas de análisis estructural. Lévi Strauss (1977) supone la no existencia de contradicción entre el detalle concreto de la descripción etnográfica y los modelos postulados a partir de ella.

Teniendo en cuenta lo anterior, el mejor modelo será aquel que, siendo el más simple, no utilizará otros hechos fuera de los considerados, y a la vez dará cuenta de todos los casos observados.

En lo que respecta a la experimentación, se la entiende como el conjunto de procedimientos que permiten saber cómo reacciona un modelo sometido a modificaciones o comparar dos modelos de la misma o diferente clase.

La medición asociada a la noción de estructura aparece fuertemente en escena a partir de los estudios de Richardson y Kroeber (1940) sobre la moda femenina e indirectamente asociado al creciente desarrollo de la matemática moderna. Al respecto señala Lévi Strauss, la teoría de conjuntos, la teoría de grupos, la lógica y la topología han permitido tratamientos estructurales rigurosos prescindiendo de la solución métrica.

Los modelos pueden adoptar formas mecánicas o formas estadísticas; las primeras se hallan a la misma escala que los fenómenos en estudio, en tanto que las segundas en una escala diferente. En los modelos mecánicos, las constantes se obtienen a partir de casos considerados paradigmáticos donde su número no cuenta; en tanto que en los estadísticos, se estiman a través de estadígrafos que dan cuenta de valores medios.

En este sentido la representatividad de la muestra estará justificada por criterios diferentes. En el primer caso una única muestra puede resumir las condiciones de universalidad, en tanto que en el segundo, existe una correlación directa entre el número de elementos muestrales y la probabilidad de sesgo.

### **Ejemplo Estructuralismo**

En las sociedades de lobos marinos, un sólo macho dominante tiene para sí un grupo numeroso de hembras, a la vez que mantiene relaciones de competencia con los machos jóvenes que intentan disputarle el dominio sobre ellas. La estructura de esta sociedad es jerárquica, y cada uno de los estratos está representado por: macho dominante, machos jóvenes, hembras, crías. Las transformaciones que operan al interior del sistema "sociedad de lobos marinos" determinan su dinámica; cualquier modificación sobre alguno de sus componentes determinará modificaciones en su funcionamiento.

La muerte del dominante o la derrota ante alguno de sus adversarios determinará su reemplazo de manera inmediata; la disminución del número de hembras por muerte o migración, incidirá sobre la cantidad de apareamientos y número de crías nacidas; la presencia de machos jóvenes asegura el reemplazo del dominante y la continuidad de la población y su patrimonio genético; las crías constituyen potenciales reproductores.

Un modelo que dé cuenta de todas las interacciones posibles tendrá la capacidad de predecir qué ocurrirá en caso de alteración de cualquiera de sus componentes, a la vez que dará cuenta de todas las situaciones observables.

La construcción del modelo podría derivarse de la simple observación de sus componentes tanto en el conjunto de la sociedad como en interacciones a menor escala.

También podrían diseñarse situaciones experimentales con riguroso control de variables donde se alteren las interacciones, o establecer comparaciones con sistemas similares (sociedades de morsas) o sistemas diferentes (sociedades de felinos).



En cuanto a la forma de los modelos, es posible elaborarlos en pequeña escala, en cuyo caso sería mecánico, o en gran escala, a la manera estadística. Es de hacer notar que para el caso de la biología de poblaciones este último está ampliamente difundido, pues supone mayor rigurosidad y poder predictivo.

En cuanto a la biología como ciencia, tanto acumula información empírica como construye modelos, estos últimos mecánicos o estadísticos.

La acumulación empírica permitió la sistematización de la biología dando posibilidad de generación de nuevos espacios de conocimiento, tales como la taxonomía, la anatomía comparada, la histología, etc.

La formulación de modelos mecánicos es bastante antigua, ya aparece con la caracterización de las especies construidas a partir de las descripciones existentes, las que conciben al espécimen como singular en el que se resume el universal (la especie). Estos modelos no se adecuan a las concepciones estructuralistas, sino más bien se han construido según criterios analíticos, pues suponen reconstruir la totalidad (la especie) desde sus caracteres fenotípicos.

A partir del darwinismo se adoptan concepciones evolucionistas que confieren al individuo el *status* de componente del "sistema población" que en interacción con el medio se constituyen en escenario de la selección natural.

Los modelos estadísticos son más recientes y de gran difusión sobre todo en el ámbito de la ecología.

### **Comentarios Estructuralismo**

Piaget concibe al estructuralismo de Lévi Strauss como una poderosa herramienta metodológica en tanto que pueda replantearse el vínculo que, el autor de "Antropología Estructural", establece entre la estructura y conocimiento científico a través de la dialéctica.

Al respecto, dice Lévi Strauss que la dialéctica oficia de "pasarela" entre la estructura y la ciencia, lo que para Piaget implica una visión incompleta sobre las posibilidades dialécticas. Para este último autor no es mera pasarela, sino más bien una espiral, con una génesis bien definida que se va construyendo a partir de la supresión, conservación y superación de las estructuras que le sirven de base, proceso que es común a toda ciencia.

En todos los dominios la génesis se impone a la observación cotidiana. La génesis no es otra cosa que el paso de una estructura débil a otra más fuerte, y la estructura no es otra cosa que un sistema de transformaciones de naturaleza operatoria derivadas de instrumentos adecuados.

La concepción de Piaget acerca del estructuralismo es que se trata de un verdadero método, con sus técnicas, obligaciones, honestidad intelectual y progreso en las sucesivas aproximaciones; método que exige la abstracción reflexiva para aprehender la estructura inobservable.

Las estructuras no tienen lugar en el espacio, sólo las relaciones observables propias del análisis disciplinar; no corresponden al ámbito de alguna ciencia en particular y constituyen *per se* un método general donde confluye la interdisciplina y la transdisciplina.

El sujeto aparece aquí como sujeto epistémico (universal), no como mero individuo. La abstracción reflexiva posibilita extraer las operaciones o elementos constitutivos de la estructura. Así concebido, el sujeto no desaparece en pos de lo general o impersonal, sino se libera del egocentrismo intelectual espontáneo en beneficio de un universal del cual no es ajeno.



### 3. Perspectiva Histórico-Genética

Esta postura, adjudica trascendental importancia a la *praxis*, otorgándole el carácter de constructiva, tanto de términos teóricos como empíricos.

Desde el materialismo histórico y la teoría social de la ciencia, la práctica constructiva de los conceptos está determinada por leyes o normas que rigen las estructuras sociales, en tanto que para la epistemología genética, esa *praxis* refiere a *los propios individuos*, pero en interacción con las cosas y sus pares, orientadas hacia la equilibración.

Hegel (1993), inaugura una dialéctica que rompe con la dicotomía apriorismo-empirismo, pero basado en la idea de "síntesis" de Kant. La tesis hegeliana extrapone la noción de la "síntesis originaria del yo" kantiana y la lleva más allá, la concibe como una "lógica del mundo".

La lógica hegeliana postula a la analogía como una forma de inferencia más rica y fructífera que la deducción y la inducción. La potencia analógica reside en la utilización de silogismos donde el término medio, un singular, resume todos los atributos de la universalidad. La analogía no invoca similitudes accidentales sino semejanzas estructurales u operatorias.

La inferencia analógica, junto a la abducción peirciana permiten la generación de conceptos que concilian procesos genéticos y procesos de equilibración o reestructuración.

La teoría hegeliana concibe los hechos y los conceptos como resultado de procesos evolutivos (epigénesis), asumiendo formas lógicas que permiten la comprensión de atribuciones e inferencias por referencia a contextos y relevancias.

Hegel acuña el concepto de "recaída en la inmediatez" como aquel en que el sistema supera una fase, pero conservando sus atributos a la vez que suprimiéndolos, con lo cual el nuevo estado surge por negación del estado anterior. Lograr nuevos estados implica negar el inmediato anterior, todo lo cual dota al sistema de propiedades evolutivas.

Piaget (1969), por su parte, incorpora aportes histórico-genéticos pero en la construcción de las estructuras cognitivas de los individuos. Su tesis toma conceptos de la biología, tales como acomodación, adaptación y equilibración, procesos dados a través de un proceso histórico formador, comparable al desarrollo embrionario (ontogenia).

Para Samaja (1993), el método completo de una epistemología científica se debe constituir mediante la colaboración íntima de dos métodos: el método histórico-crítico y el método psicogenético; ambas concepciones aluden a cuestiones presentes en la dialéctica, cual es la interacción entre génesis y estructura.

Simon (1979), en "La Ciencia de lo Artificial" retoma la utilidad de la analogía para interpretar el funcionamiento de los sistemas, a la vez que los concibe como estructuras adaptables.

Para este autor, los sistemas son complejos y esa complejidad comporta cuatro aspectos, el primero de ellos constituye la cuestión central, y los restantes se derivan de él:

1. La complejidad adopta forma jerárquica;
2. Los sistemas jerárquicos evolucionan;
3. Los sistemas jerárquicos poseen propiedades dinámicas;
4. Los sistemas jerárquicos pueden ser descriptos.



La **jerarquía** alude a un sistema compuesto por subsistemas relacionados ente sí, en el que cada uno es jerárquico dentro de la estructura del que le sigue a continuación hasta llegar al nivel más bajo del subsistema elemental. Simon refiere a dos clases de jerarquía, en sentido amplio, involucra a los sistemas complejos analizables en sucesivos conjuntos de subsistemas; en sentido restringido, acude a subsistemas subordinados por una relación de autoridad al sistema que pertenece.

El número de subsistemas relacionados directamente con su sistema comprende lo que se denomina su "radio de control". Este radio incluye un número pequeño de elementos o subsistemas.

En algunos casos, las jerarquías no adoptan formas complejas sino estructura plana, tal es el caso del diamante o de algunos polímeros sintéticos donde el radio de control incluye un gran número de subsistemas. El hecho de que el sistema sea plano en un nivel, no es indicador de "no complejidad". El diamante, aludido anteriormente, es plano a nivel macroscópico, pero complejo a nivel molecular (radio de control pequeño).

La **evolución**, como propiedad de los sistemas, es un hecho tangible a distintas escalas, espaciales y/o temporales. El proceso evolutivo no es constante, pues existen "formas intermedias estables" fuertemente evolutivas que posibilitan "saltos evolutivos", a su vez facilitadores de esos procesos.

En la materia viva, hasta el período geológico conocido como Cámbrico, la evolución fue lenta, pero dada la aparición de formas intermedias estables, los seres vivos colonizan todos los nichos potencialmente habitables y continúan su proceso de diversificación de nuevas formas. En los procesos cognitivos, ciertas operaciones se constituyen como formas intermedias estables, propiciatorias de logros en ese sentido.

Las **propiedades dinámicas** están dadas por las interacciones que se producen al interior del sistema. El comportamiento que cada sistema tenga dependerá en gran medida del tiempo transcurrido y del nivel en el que acaecen dichas interacciones.

Para cualquier sistema casi descomponible, el comportamiento a corto plazo de los subsistemas que lo forman, será mas o menos independiente de los demás subsistemas. Esto sucede por que las relaciones entre los componentes de cada subsistema son muy fuertes en los estadios iniciales del sistema.

A largo plazo, el comportamiento de cada uno de los componentes, depende del comportamiento de los componentes restantes. Ello obedece a que el sistema se afianza, y fortalece las interacciones entre subsistemas.

Que los sistemas puedan ser **descriptos** implica que sus estructuras pueden ser aprehendidas. Esta aprehensión de las estructuras puede realizarse de dos modos, como estado o como proceso.

La descripción de estado caracteriza al mundo según se experimenta y aporta criterios para identificar los objetos a partir de modelizaciones.

La descripción de proceso caracteriza al mundo según se actúa sobre él y aporta medios para producir objetos con las características deseadas.

Si se intentara establecer analogías, podrían hacerse las siguientes relaciones:

Descripción de estado	↔	Descripción de proceso
Teoría	↔	Empiria
Validación y descubrimiento	↔	Descubrimiento y validación
Apriorismo	↔	Empirismo
Explicación	↔	Descripción
	↑	
	Adaptación	



	<b>Praxis</b>	
	<b>Descubrimiento/Validación</b>	
	<b>Historicismo</b>	
	<b>Modelización</b>	

En el diagrama que antecede, descripción de estado y descripción de proceso guardan relación con los conceptos referidos en cada una de las columnas correspondientes; entre ambas columnas y más abajo se destacan conceptos, que a la manera de puente conectan y resumen los términos de la misma fila.

Según Simon, la adaptación como proceso propio de los seres vivos permite "volcar" la representación (descripción de estado) sobre los hechos (descripción de proceso) y modificarlos en consecuencia.

La teoría como máximo exponente de las descripciones de estado en la ciencia, establece conexiones con los elementos empíricos o descripciones de proceso, a través de la *praxis*. Asimismo, los dos modos del método, el descubrimiento y la validación, como movimientos entre la teoría y la empiria, contribuyen a la construcción de la espiral dialéctica que hace al avance del conocimiento científico. El historicismo logra rescatar del empirismo y el racionalismo sus argumentos más potentes para construir una perspectiva que integra la universalidad con la particularidad.

El papel que juegan los modelos posibilita enriquecer la explicación a partir de nuevas descripciones y, a la vez, aplicar la teoría a la descripción de nuevos hechos.

García (1970), alude a la dinámica de los sistemas, categorizándolos como "abiertos", es decir, sin límites bien definidos y en intercambio permanente con su medio externo. Si bien los sistemas no son estáticos, cuando las condiciones de contorno sólo sufren pequeñas variaciones respecto de los valores medios, el sistema se mantiene estacionario, lo que significa que las relaciones entre sus elementos fluctúan sin que se transforme su estructura.

Al respecto, el autor cita la teoría de los sistemas disipativos de Prigogine como un excelente intento unificador de sistemas, sin intentar la reducción de los fenómenos al dominio de la física.

El sistema abierto y autoorganizado puede someterse a dos clases de perturbaciones, una de carácter exógeno y otra, endógeno, según sea la fuente de la misma. Si las perturbaciones oscilan dentro de ciertos límites sin alterar la estructura del sistema, puede decirse que éste es estable para esa escala de perturbaciones. Cuando esto no ocurre, el sistema se torna inestable y acaece una disrupción de su estructura.

La desestructuración del sistema conlleva a la organización de una nueva estructura que se mantendrá estacionario en tanto no ocurran grandes fluctuaciones.

El concepto de estabilidad estructural es central en el estudio evolutivo de los sistemas naturales. Existen procesos de diferente nivel que determinan a su vez interacciones distintas. Tal es caso de las estructuras imbricadas donde cada estructura del nivel dado forma parte de un subsistema del sistema de nivel superior. Las perturbaciones procedentes de un subsistema, más allá del umbral, ponen en juego mecanismos del nivel siguiente. Éstos obedecen a una dinámica propia que contrarresta la perturbación regulándola, o bien pone en marcha mecanismos de reorganización estructural. El efecto que se obtenga sobre la estructura de segundo nivel está regido por sus condiciones de estabilidad y no guarda relación directa con las perturbaciones que lo originaron.

### **Aportes Metodológicos del Historicismo**

Galtung (1978) sostiene que los datos, en ciencias sociales, presentan una estructura común, no siempre tangible. El autor menciona que esta estructura denominada matriz de datos tiene tres componentes: unidades de análisis, variables y valores. Samaja (1993) propone replantear la tesis de Galtung introduciendo los siguientes postulados:



1. Todos los datos de toda investigación científica pueden subsumirse a una matriz de datos, con lo cual dicha matriz asume el carácter de "invariante estructural del dato científico de cualquier ciencia empírica".
2. Todas las investigaciones poseen datos de distinto nivel, por lo cual no existe una única matriz sino "un sistema de matrices de datos" que dan cuenta de diferentes niveles de integración.
3. La estructura del dato no es tripartita sino cuatripartita, pues incluye también al "indicador" o "procedimiento aplicado a dimensiones relevantes de la variable para efectuar su medición".

La consideración de **la matriz de datos como invariante** es defendida por Samaja de la siguiente manera:

- El grado de generalidad que involucra la matriz no implica trivialidad, pues por obvia que parezca no deja de ser relevante;
- Aun los trabajos más cualitativos son pasibles de encuadrarse en la matriz de datos;
- Por último, invita a encontrar contraejemplos que refuten o falsen la tesis.

Cualquiera sea la investigación de que se trate, determina como mínimo tres matrices de datos relacionadas entre sí, constituyentes de un **sistema de matrices de datos**:

- Una matriz central, equivalente a la matriz única de Galtung, que ocupa un "nivel de anclaje" ( $N_a$ );
- Una matriz constituida por los componentes de la unidad de análisis del nivel de anclaje, llamada matriz de "nivel subunitario" ( $N-1$ );
- Una matriz constituida por los contextos de las unidades de análisis del nivel de anclaje, llamada matriz de "nivel supraunitario" ( $N+1$ ).

Las relaciones que se establecen entre los niveles citados son de subordinación ( $N-1$  se subordina a  $N_a$ , y ésta a  $N+1$ ), de supraordinación ( $N+1$  supraordina a  $N_a$ , y ésta a  $N-1$ ) o de coordinación (entre matrices del mismo nivel de integración).

Algunas de las relaciones lógico-metodológicas que pueden darse entre los tres niveles de matrices, son:

- Las variables del nivel inferior pueden funcionar como dimensiones de los indicadores del nivel superior;
- Las unidades de análisis del nivel inferior pueden expresarse como variables del nivel superior;
- Las unidades de análisis del nivel superior pueden obrar como contextos del nivel inferior.

La presencia del **indicador en la matriz de datos** se justifica a partir de su papel como mediador entre matrices de distinto nivel de integración, a la vez que incorpora al procedimiento como parte de él.

Galtung, reduce el indicador a la dimensión, el cual no es un observable *per se*, y por lo tanto, necesita de un procedimiento que lo torne en tal, transforme lo latente en manifiesto.

Samaja (1993), alude a que la tarea de identificar o construir un cierto dominio de unidades de análisis se puede representar como un proceso embriológico que supone, según palabras de Simon, una sucesión de estadios, de los cuales cada nuevo estadio en desarrollo representa el efecto de un operador sobre el anterior.

Galtung, (1995) en "Investigaciones Teóricas" retoma las cuatro reglas cartesianas, intuición, análisis, síntesis y deducción, y las reformula a la luz de lo que él denomina "una epistemología taoísta de la ciencia social". Así, cada regla quedaría transformada de la siguiente manera:



- Regla de la intuición: Todo es parte de un *holos*.
- Regla del análisis: Todo *holos* incluye partes en oposición.
- Regla de la síntesis: Las partes en oposición pueden lograr la armonía.
- Regla de la deducción: Todo tiene varios *holos* y particiones.

La postura taoísta acepta la contradicción dialéctica (yin-yang); al respecto dice Galtung "El término usado antes, división en sentido descendente para conseguir subunidades, podría ser engañoso. Son parte de un *holos* dividido por una línea de falla u oposición (yin-yang). Mientras el cartesianismo los construye como independientes, el taoísmo los ve como existentes uno en función del otro; la independencia es una ilusión. Para usar una metáfora: el universo cartesiano no es sólo atomista, sino que está lleno de átomos de gases inertes, indivisibles e independientes, no interactivos, en tanto que el universo taoísta es una molécula gigantesca donde todo es interdependiente e interactivo, pero también frágil, con riesgo de romperse siguiendo muchas líneas de falla aunque sigan funcionando las fuerzas centrípetas. Las líneas de falla son también líneas de conexión que contribuyen al *holos*".

Tal parece que la postura de Galtung coincide hoy más con la tesis de Samaja que la suya propia de 1978.

Según Samaja (1998), esta manera de entender la cuestión es sustancialmente distinta de los postulados del conjuntismo lógico. Esta última concepción construye sus conceptos como términos de un lenguaje artificial.

El conjuntismo no alude a orden alguno de los conceptos ni supone que las operaciones semióticas deriven de una historia formativa. Así, los conceptos son convenciones que no describen necesidades del sujeto ni del objeto.

El análisis dialéctico comporta operaciones de las cosas mismas, uniéndose, separándose, corrigiendo errores. Las cosas son conceptualmente operantes, no derivan de operaciones mentales organizadoras de la experiencia.

El método dialéctico tiene un doble aspecto, es analítico, en tanto tautológico examina en cada categoría sólo lo que ella contiene; es sintético, por que además de contener información sobre lo que él es, también informa sobre lo que no es, pues la conjunción entre ser/no ser (tesis/antítesis) aportan significado construyendo un nuevo nivel que suprime a ambos (terceridad, en Peirce).

### Ejemplo Historicismo

Las comunidades bióticas, tales como el *plancton* se encuentran constituidas por diferentes poblaciones de organismo microscópicos acuáticos de naturaleza variada. Si se intentara abordar el estudio de alguna de sus poblaciones, el sistema de matrices de datos resultante podría estructurarse de la siguiente manera:

N+1	UA: Plancton
	V1: Poblaciones de diatomeas
	V2: Poblaciones de cianofíceas
Na	UA: Población de diatomeas
	V1: Estado de agregación
	V2: Frecuencia de ciclos biológicos en un año
N-1	UA: Estado de agregación de las diatomeas
	V1: Grado de proximidad entre individuos
	V2: Clase de relación entre individuos



La construcción de un indicador del nivel  $N_a$  para la variable "Estado de agregación" contiene como procedimiento la "observación microscópica", operación que debe dar cuenta de la dimensión "grado de proximidad entre individuos".

La "agregación" alude tanto al grado de proximidad entre los individuos de la población, como a la clase de relación que se establece entre ellos, es decir tiene, al menos, dos dimensiones posibles.

Del análisis de la matriz presentada, según las relaciones lógico-metodológicas señaladas, surge que:

- La variable "grado de proximidad entre individuos" del nivel  $N-1$ , opera como dimensión del indicador para la variable "estado de agregación" del nivel  $N_a$ .
- La unidad de análisis "Población de diatomeas" del nivel  $N_a$ , opera como variable del nivel  $N+1$
- La unidad de análisis "Plancton" del nivel  $N+1$ , opera como contexto del nivel  $N_a$ .

Cada uno de los niveles citados, "Plancton", "Población de diatomeas" y "Estado de agregación de las diatomeas"  $N+1$ ,  $N_a$  y  $N-1$  respectivamente, no se construyen por mera suma de elementos como lo postula la lógica conjuntista, sino que implican diferentes planos de una misma realidad.

Las poblaciones de diatomeas, si bien son parte constituyente del plancton ( $N+1$ ), deben interactuar con las demás poblaciones para lograr realmente ser parte de ese nivel superior. El nivel plancton no se produce por el mero agregado de poblaciones, sino además por las relaciones que se establecen entre ellas.

Para que una población de diatomeas alcance el estado superior de plancton, deberá caer **necesariamente** en la inmediatez, que la suprimirá como tal pero la conservará al interior de la epigénesis de ese estado superior.

### Comentarios Historicismo

La perspectiva histórico-dialéctica aquí desarrollada tiene como fin exponer de manera rigurosa las características más salientes del discurso científico, sin acudir a la demostración deductiva, sino atendiendo a la comprensión del funcionamiento del sistema.

El orden implícito en la lógica hegeliana procede a elaborar grados crecientes de síntesis. El fin último de dicha síntesis es la producción de teorías científicas, de las cuales se puede obtener transformaciones formales que describen el comportamiento de los objetos

Todos los hechos pasibles de ser investigados operan no sólo a través de inferencias inductivas o deductivas, sino acudiendo a otros mecanismos como la abducción y la analogía. Cualquiera sea la estrategia involucrada en la producción de conocimiento, combina procesos de acumulación de información, reconstrucción de los saberes y sucesivas reorganizaciones, comportando desarrollos hacia planos de integración cada vez más amplios.

### Conclusión

Cualquiera sea el método sistémico por el que se opte, éste deberá dar cuenta del funcionamiento del conjunto del proceso científico. Al respecto, Samaja (1993) intenta explicitarlo, desagregando las matrices disciplinarias de Kuhn en tres escalas diferentes:

- Las matrices doctrinarias, o valores y criterios de selección de modelos científicos;
- Las matrices epistémicas o paradigmas; y
- Las matrices de datos o programas de investigación.



El proceso de investigación científica consiste en operaciones destinadas a asimilar los objetos relevantes de las experiencias comunes a la unidad de la experiencia epistémica, mediante traducciones de las representaciones descriptivas susceptibles de cartografiarse sobre estructuras tautológicas (Bateson, 1997).

Tanto los objetos modelos, como los cuerpos teóricos se han extraído de la praxis social, común a todos los científicos, o el sentido del mundo, o la unidad de la propia experiencia.

La unidad de la experiencia humana en general, y la científica en particular, significa acción de sujetos en marcos institucionales. No es la unión de voluntades individuales, es acción mancomunada.

Cualquier acción, por pequeña que sea es el fruto de acuerdos, motivaciones comunes y preceptos compartidos, desarrollados a lo largo de una historia que en cada fase suprime, conserva y supera las concepciones sobre los objetos y sus representaciones.

Una teoría de la ciencia no debe dejar de advertir que la pretendida objetividad de las de las operaciones técnicas, son proyecciones de vivencias humanas sobre los productos que él mismo elabora. Objetos y representaciones que constituyen el discurso legitimado de la disciplina.

Tanto las preguntas de investigación como las hipótesis se rigen por normas que no obedecen a la rutina profesional, sino son resultantes de la búsqueda sistemática de la comunidad científica. Búsqueda cuya finalidad de descubrimiento queda ligada también a la validación o conjunto de procedimientos comprobatorios.

La contradicción de la ciencia entre universalidad y comprobabilidad, teoría y empiria, descubrimiento y validación, como dipolos inconciliables, tesis y antítesis sin síntesis; sólo pueden asumir coherencia lógica en una perspectiva que preserve su historia y la legitime, que acepte su génesis y la ponga a jugar en cada acto.

### **Bibliografía**

Galtung J. 1995. Investigaciones teóricas. Ed. Tecnos. Madrid.

García R. 1970. Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. Siglo XXI editores. México.

Hegel G. W. F. 1993. Ciencia de la lógica. Ed. Hacheté. Bs. As.

Ladrière J. 1978. El reto de la racionalidad. Ed. Sígueme. Unesco. Salamanca.

Lèvi-Strauss C. 1977. Antropología estructural. Eudeba. Bs. As.

Merton R. 1964. Teoría y Estructuras sociales. Fondo de Cultura Económica. México.

Mosterín J. 1984. Conceptos y teorías en las ciencias. Alianza Universidad. Madrid.

Piaget. J. 1969. Biología y conocimiento. Siglo XXI editores. México.

Piaget. J. 1980. El estructuralismo. Proteo. Estudios y ensayos fundamentales.

Samaja J. 1993. Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica. Eudeba. Bs. As.

Samaja J. 1998. La lógica y la semántica después de Kant. Inédito.

Simon J. 1979. La ciencia de lo artificial. Ed. ATE. Barcelona.