

LAHITTE, H. B.:

Nacido en 1945. Licenciado en Antropología (1968), Doctor en Ciencias Naturales (1970) y Doctor en Psicología Social (1985). Completó su formación en Antropología en Francia, junto a Claude Lévi-Strauss (1969) y a Jean-Claude Gardin (1970-72). Introdujo el Análisis Descriptivo y Documental y desarrolló aspectos metodológicos de la Teoría General de los Códigos en Argentina. Es autor de numerosos trabajos en las diversas ramas de la Antropología así como también co-autor de diversas publicaciones junto a especialistas de los distintos campos de observación de las Ciencias Naturales: transdisciplinaridad bases evolutivas del conocimiento, comportamiento, etc. Actualmente es Investigador Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina (CONICET). Profesor Titular de Teoría Antropológica y de Etología, así como Jefe de la División Etnografía de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

HURRELL, J. A.:

Nacido en 1958. Licenciado en Ecología y Conservación de Recursos Naturales Renovables (1983). Actualmente es Becario de Formación Superior del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina (CONICET). Profesor Adjunto a cargo de las cátedras de Evolución y Principios de Taxonomía de la Universidad CAECE (Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas) y Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Etología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata. Es asimismo, Encargado de la Sección Ecología Biocultural de la División Etnografía del Museo de La Plata.

MALPARTIDA, A. R.:

Nacido en 1958. Licenciado en Ecología y Conservación de Recursos Naturales Renovables (1985). Actualmente es Becario de Iniciación del Consejo de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Argentina. Jefe de Trabajos Prácticos de las Cátedras de Evolución y Principios de Taxonomía de la Universidad CAECE (Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas) y de la Cátedra de Etología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata. Es asimismo, Encargado de la Sección Ecología Biocultural de la División Etnografía del Museo de La Plata.

RELACIONES 2

Critica y expansión de la ecología de las ideas

Héctor B. Lahitte
Julio A. Hurrell
Alejandro Malpartida

Ediciones Nuevo Siglo

RELACIONES 2

Crítica y expansión de la
ecología de las ideas

ISBN: 950-43-2445-2

Dirección Técnica: Lic. Juan José Cascardi

© 1989, por Ediciones Nuevo Siglo

Queda hecho el depósito que marca la

Ley 11.273

IMPRESO EN ARGENTINA

PRINTED IN ARGENTINA

Prohibida toda reproducción total o parcial

Critica y expansión de la ecología de las ideas

ALEJANDRO R. MALPARTIDA
Dr. Ciencia Naturales
MAT. PROV. BK-016

RELACIONES 2

Critica y expansión de la ecología de las ideas

Héctor B. Lahitte
Julio A. Hurrell
Alejandro Malpartida

Ediciones Nuevo Siglo

RELACIONES

de la ecología

Critica y evolución

de la ecología

de las ideas

EDICIONES NUEVO SIGLO

Héctor B. Lantini
Julio A. Harrell
Alejandro M. Partridge

Ediciones Nuevo Siglo

Con todo afecto al querido amigo, Dr. Carlos Di Lorenzo

Indice

Agradecemos el apoyo brindado por las autoridades de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

Agradecemos también la valiosa colaboración de Claudia Iarussi y Marcelo Perique.

PROLOGO
De la idea de ecología a la ecología de las ideas

INTRODUCCION
Tres reflexiones sobre nosotros

REFLEXION I
La ciencia de la...

REFLEXION II
La ciencia de la...

REFLEXION III
La ciencia de la...

REFLEXION IV
La ciencia de la...

REFLEXION V
La ciencia de la...

REFLEXION VI
La ciencia de la...

REFLEXION VII
La ciencia de la...

Indice de temas:

PROLOGO	
De la idea de ecología a la ecología de las ideas	15
INTRODUCCION	
Tres reflexiones sobre nuestro "hacer ciencia"	25
REFLEXION 1	
La ciencia de la idea y de la relación	27
REFLEXION 2	
Los cien años del museo de La Plata	35
REFLEXION 3	
La importancia del tiempo transcurrido	41
PARTE I	
La modelización como proceso.	
Primera entrega: De los hechos a los datos	45
CAPITULO 1	
De los modelos y la modelización	47
Características de los modelos	50
Las secuencias explicativas	54
Modelos, modelización y metamodelos	56

CAPITULO 2	
¿No son predictivos los modelos? (Diálogo imaginario I)	59
CAPITULO 3	
La observación (De los hechos a los datos)	65
Apéndice: el caso del poeta, la rana y el estanque	72
CAPITULO 4	
La realidad: ¿mapa o territorio? (Diálogo imaginario II)	75
CAPITULO 5	
El fenómeno del error: en el país de los ciegos (Diálogo imaginario III)	85
PARTE II	
La modelización como proceso. Segunda entrega: Metamodelos	91
CAPITULO 1	
La descripción y la tautología (De los datos al modelo)	93
Las construcciones teóricas	96
Tipos de lenguaje	99
El análisis descriptivo	101
Los códigos artificiales	104
Las tautologías y el diseño del modelo	108
CAPITULO 2	
La interpretación (Del modelo a la teoría)	111
CAPITULO 3	
Flexibilidad y tensión en la modelización (Diálogo imaginario IV)	119
CAPITULO 4	
Modelización de la modelización: metamodelos	123
CAPITULO 5	
¿Es necesario tanta complejidad? (Diálogo imaginario V)	131
PARTE III	
Epistemología de la relación	135

CAPITULO 1	
La epistemología y las epistemologías	137
CAPITULO 2	
Estética y espiritualidad en la relación (Diálogo imaginario VI)	149
CAPITULO 3	
Criterios mínimos para una ciencia del espíritu	155
CAPITULO 4	
El valor explicativo de los modelos estocásticos Postscriptum	163 172
CAPITULO 5	
“Mas de lo mismo” puede ser peligroso (Diálogo imaginario VII)	177
PARTE IV	
Miscelánea sistémica	183
CAPITULO 1	
Dos descripciones siempre son mejores que una	185
Las explicaciones biológicas	186
Las explicaciones sistémicas	191
¿Sistemismo biológico o biología sistémica?	194
CAPITULO 2	
El espacio: pertenencia y participación	199
El espacio entre el sujeto y los objetos	201
Emergencias del vínculo	204
El espacio en ecología	206
El espacio que habitamos	208
Autocrítica	210
CAPITULO 3	
Discusión de la idea de utilidad como pretexto para una crítica reflexiva sobre el relativismo cultural	213
CAPITULO 4	
Comentarios sobre la idea de historia	219
CAPITULO 5	
De la diferencia, la referencialidad y la fe (Diálogo imaginario VIII)	223

PARTE V	
Evolución: el cambio a la deriva	233
CAPITULO 1	
El arte de las ciencias naturales (un homenaje a la obra de Lamarck)	235
El transformismo	238
El arte de distinguir el nombre y la cosa nombrada	240
Importancia de la relación	241
La cuestión de las especies	243
La Cadena del Ser	244
La idea de adaptación	246
La herencia de los caracteres adquiridos	249
El uso y el desuso	250
CAPITULO 2	
Alfred Russel Wallace: la selección sacramental	253
CAPITULO 3	
Delimitación de paleoespecies: ¿“salto” evolutivo o “salto” perceptual?	261
CAPITULO 4	
Apuntes de base para una biología evolutiva	267
Conclusiones	274
CAPITULO 5	
Estocasticidad en la deriva evolutiva (Diálogo imaginario IX)	277
EPILOGO	
Hacia una teoría de la relación (Diálogo imaginario X)	299
Bibliografía	305

“ . . . Si alguien preguntase: ¿Por qué razón deberíamos ayudarnos unos a otros, hacer la vida más fácil para los demás, componer música hermosa o tener pensamientos inspirados?; se le debería responder: si no puedes sentirlo, nadie puede explicartelo.”

*Albert Einstein
(1879 - 1955)*

PARTE V

Evolución: el cambio a la deriva

CAPÍTULO 1

El arte de las ciencias naturales
(un homenaje a la obra de Lamarck)
El transformismo
El arte de distinguir el
Importancia de la reescritura
La cuestión de las especies

El arte de la biología
El arte de la ecología
El arte de la evolución
El arte de la genética
El arte de la fisiología
El arte de la anatomía
El arte de la histología
El arte de la microbiología
El arte de la botánica
El arte de la zoología

CAPÍTULO 2

La existencia de patrones
El "mundo" percibido

CAPÍTULO 3

Apuntes de base para una ecología evolutiva
Conclusiones

CAPÍTULO 4

Estocasticidad en la deriva
Diálogo imaginario (X)

PRÓLOGO

Hacia una teoría de la evolución
Diálogo imaginario (X)
Bibliografía

Prólogo:

**De la idea de ecología
a la ecología de las ideas**

En nuestro libro anterior, *RELACIONES I**, partíamos de la ecología de las ideas, el campo de observación propuesto por Gregory Bateson¹, para poder arribar a una idea de ecología. Una vez configurada esta idea, nos resulta imposible no retornar a muchos puntos de partida.

Por este motivo, en este nuestro segundo libro (*RELACIONES II*), partiremos de nuestra idea de ecología para poder volver a hacer reflexiones al campo de la ecología de las ideas. Este libro implica una expansión crítica de la idea de ecología.

Este proceso reflexivo es recurrente, pero no es un simple regreso, un retorno al mismo punto de origen. La evolución es un proceso fríasico sino morfogénico. El propósito de este libro es volver a partir. Al retornar los temas de este libro, que son los mismos que en el libro anterior,

* Ampliamente esta denominación a lo largo de este libro se refiere a la obra de Gregory Bateson, *RELACIONES I*, de la ecología de las ideas. Ver también: Hertz y Mahoney², en la bibliografía.

PROLOGO

DE LA IDEA DE ECOLOGIA A LA ECOLOGIA DE LAS IDEAS

En nuestro libro anterior, RELACIONES 1^a, partíamos de la *ecología de las ideas*, el campo de observación propuesto por Gregory Bateson⁹, para poder arribar a una *idea de ecología*. Una vez configurada esta idea, nos resulta imposible no retornar a nuestros puntos de partida.

Por este motivo, en este nuestro segundo libro (RELACIONES 2), partiremos de *nuestra* idea de ecología para poder aportar nuevas reflexiones al campo de la ecología de las ideas. Esta tarea lleva implícita una expansión crítica de la teoría.

Este proceso reflexivo es *recursivo*, pero no implica, sin embargo, un retorno al *mismo* punto de origen. El recorrido no es morfosfático sino morfogenético. El proceso no es circular sino en espiral. Al retomar los temas de base vemos que estos son ya *otros* temas.

a Emplearemos esta denominación a lo largo del presente texto para referirnos a "Relaciones: de la ecología de las ideas a la idea de ecología". Ver Lahitte, Hurrell y Malpartida⁸⁸ en la bibliografía.

Han sido reformulados, han sido criticados. Los productos de la argumentación (y más aún cuando estos son textualizados) son momentáneos. Siempre momentáneos. Hoy, como en RELACIONES I, decimos que nos vemos en la necesidad de detener el proceso para poder brindar un nuevo argumento que refleje nuestro estado actual de pensamiento y, a la vez, que refleje también nuestra secuencia de razonamientos.

En este sentido es que entendemos el *aprendizaje*. El aprendizaje no sólo implica la toma de conciencia de los contenidos del argumento presentado (sería muy ingenuo homologar el aprendizaje a la asimilación de contenidos), implica así mismo aprender la secuencia misma del aprendizaje. Hoy somos concientes de este "aprender a aprender"¹¹.

En este sentido es que entendemos también el estar *comprometido*. Es decir, estar implicado intelectual y afectivamente y, sobre todo, hacerse cargo de los pensamientos y de las acciones (de las ideas y de los esquemas de acción que éstas promueven)⁶¹.

La vía reflexiva continúa siendo el camino que elegimos para nuestro "hacer ciencia". En este devenir algunas ideas se mantienen en pie. Son aquellas ideas que han perdurado más que otras ideas que no han perdurado tanto.

La idea de relación y la idea de ecología como estudio de la relación, son las ideas que han logrado perdurar más. Las ideas de distinción, información, sistema, modelo, conducta, comunicación, evolución, morfogénesis y otras tantas, no son más que consecuencias inmediatas de aquellas, y excelentes auxiliares para su explicación.

Este texto sigue siendo, como el anterior, una suerte de homenaje a la obra de Gregory Bateson. Un homenaje que se fortalece permanentemente en el reconocimiento del mentor de muchas de nuestras ideas. Este homenaje se extiende también a otros autores que asimismo han alentado nuestras distinciones: Castilla del Pino, Gardin, Lévi - Strauss, Margalef, Prigogine, Thom, Maturana, von Foerster, Maruyama y otros tantos.

La lectura de los textos de Morris Berman¹⁶, de Bradford Keeney⁷⁵, y muy especialmente la lectura de la obra de Anthony Wilden¹⁷⁸, nos demuestra cómo es posible "aprender a aprender" las

ideas batesonianas. No sería justo suponer que estos autores "siguen" el discurso de Bateson (esto invalidaría ciertamente su obra)

Estos autores no generan "más de lo mismo". La lectura de estos autores muestra cómo ellos reformulan, recrean, re-producen la producción de Bateson, cada uno en su contexto particular. Son ellos quienes alimentan la nueva epistemología, la epistemología de la relación.

Quienes vean en Wilden, Keeney, Berman, Jackson, e inclusive en Watzlawick, a los artífices de cierta propaganda (que Bateson nunca buscó) es porque no han "aprendido a aprender" su obra. Esta ausencia de aprendizaje suele favorecer la proyección de inseguridades de otro origen.

Nosotros creemos (y no es para acercar un argumento consolador) que *no es posible entender a Bateson*. Sólo podemos elaborar un mapa producto de la lectura de su obra, podemos, en el mejor de los casos, entender los textos que produjo. Mapas de mapas, pero nunca el territorio. Por esto, cuando decimos "como dice Bateson", o para el caso cualquier autor, entendemos que queda implícito que "quien dice" no es el autor sino *nosotros* a través de sus textualizaciones. Nunca podemos decir lo que Bateson (o cualquier otro) dice . . . sería poner en práctica un realismo ingenuo insostenible. Estrictamente tampoco podemos "transmitir las ideas expresadas en sus textos", porque hemos "aprendido a aprender" que el observador es el que dice y, observador mediante, siempre hay un *compromiso* personal. Quienes apuestan a la "transmisión de ideas" practican una epistemología disociante donde la realidad es independiente del observador que la distingue. Y *nosotros decimos* que Bateson "no dice eso".

Las ideas no se transmiten. Las ideas se generan en las distinciones del observador - lector. Nosotros y ustedes generamos juntos las ideas que *no están*, pero sin duda *son* puesto que actuamos a partir de ellas. Esta es la reflexión más adecuada que podemos dar acerca de lo que ya expresamos en RELACIONES I y que seguiremos expresando aquí.

El desarrollo de la epistemología relacional esbozado en este libro (considerado como *gestalt*, como totalidad), a través de los distintos cartografiados de sus partes constitutivas, nos permite pro-

poner algunas metacuestiones.

Siendo la relación el centro de interés de esta epistemología, se constituye en el punto de partida de toda reflexión. Los actos de distinción no indican otra cosa que una actitud *estética*. Es decir, una actitud sensible a la relación, a la experiencia vivida. Las distinciones generan ideas, diferencias, información. Las distinciones permiten el pasaje entre el plano de la experiencia donde la relación se verifica (donde la única *prueba* experiencial es *precisamente* la experiencia) y el plano de la explicación de la experiencia.

Los observadores operamos aquí dos veces: en la relación (territorio) y en la explicación (mapa). El observador es el mediador *simbólico*. Por este vínculo es que podemos, sin embargo, predicar de esta doble situación: sólo a condición de la información generada podemos plantear la existencia de ambos planos.

Aquí la cuestión epistemológica deviene en cuestión ecológica: el organismo es un cartógrafo. Sus esquemas de acción *en* y *con* su entorno se orientan desde el mapeo de su experiencia *en* y *con* su entorno.

La distinción no opera sobre la base de un determinismo biológico. La biología es condición del operar de la distinción. Pero no es suficiente, es necesaria la relación, es necesaria entonces la ecología: una especie de determinismo *ecológico* que ya no es determinista.

La flexibilidad de este supuesto determinismo de la relación lo acerca más a la entropía que a la causalidad. Los modelos de la relación son *estocásticos*. En la estocasticidad se combinan azar y causalidad, imaginación y rigor, entropía y neguentropía. En la estocasticidad practicamos la doble descripción que modeliza la relación. La estocasticidad es una noción estética.

Esto es sin más la ecología de las ideas. La ecología es una metacuestión. Sin relación no hay idea y sin idea no hay relación. Biología y cognición quedan subsumidas en la epistemología relacional, desdibujadas, mal delineadas, permeables, porque han ingresado a un campo transdisciplinar.

Por este motivo, cuando nos comprometemos con esta ecología y vemos modelizar "biológicamente" la evolución de los sistemas vivientes, sentimos que algo falta. Sentimos que la descripción

no es completa, que el sistema viviente (en especial el sistema viviente que somos) no puede seccionarse de su entorno. Porque, *ecológicamente*, lo que evoluciona es el conjunto, la *gestalt*, el complejo en su totalidad, la unidad estética.

La misma sensación de incompletitud la tenemos al ver modelizar "cognitivamente" los procesos de nuestro pensamiento. La descripción no es completa, algo falta, el sistema viviente no puede seccionarse del entorno y el conocimiento no puede adjudicarse (mágicamente) al propio sistema (innatismo) o al sistema - entorno (adquisición) o a la transacción (constructiva) entre ambos⁸⁷. Esta transacción cercana al mercantilismo y desprovista de afecto nos deja un sabor amargo.

En nuestro "estar por algo" sabemos que "algo falta" cuando la única referencia de nuestro operar (biológico y cognitivo) es el "sí mismo". Cuando este "estar por algo" sea más fuerte (cualquiera sea el significado de esta palabra) que el supuesto "sí mismo", la ecología dejará de ser una metacuestión para pasar a ser *la* *cuestión*.

El cambio es una cuestión estética. Por el momento, en esta suerte de transición, aún requerimos de la biología y de la cognición como juego de doble descripción. Ambas son necesarias pero nunca suficientes cuando reflexionamos acerca de nuestro vivir.

* * *

Este texto comprende cinco partes constituidas por cinco capítulos cada una. Los capítulos han sido elaborados con cierta independencia y se han agrupado en partes por sus afinidades a los temas generales que estas partes representan.

Las Partes I y II tratan de la modelización. Su carácter global es metodológico, pero nos ha permitido asimismo reflexionar sobre cuestiones epistemológicas de base, subyacentes a toda metodología, ya esbozadas en RELACIONES I.

La Parte III está dedicada a la epistemología y como tal, conlleva una reflexión sobre la metodología discutida en las partes an-

teriores. El capítulo referido a *modelos estocásticos* marca las líneas generales de argumentación del libro en su totalidad.

La Parte IV comprende una serie de capítulos heterogéneos, diversos, que para muchos de nuestros lectores pueda resultar difícil; la reunión de textos, insólita (abarcan temas referidos a la biología, la idea de espacio, de historia, de utilidad, de referencialidad, etc.) y los ejercicios metodológicos oscuros. Sin embargo, el tema central de esta miscelánea gira en torno a reforzar las bases epistemológicas de la relación.

La Parte V, finalmente, trata de la idea de evolución. Quizá en este punto es donde encontrará el lector un ámbito de discusión diferente, especialmente distinto, con referencia a los tratamientos "tradicionales" del tema. Esperamos, por cierto, múltiples resistencias.

En la Introducción presentamos tres reflexiones sobre "nuestro hacer ciencia" que se completan con un epílogo que marca, por un lado, la finalización de este texto, y por otro lado, la apertura del mismo hacia nuevas reflexiones.

Muchos de los capítulos de este libro han sido confeccionados como *diálogos* con un interlocutor imaginario. Este interlocutor no representa un "interlocutor medio": de acuerdo con la naturaleza de cada diálogo éste adquiere múltiples facetas.

Estos diálogos nos parecen un recurso adecuado para profundizar ciertos temas, para promover la discusión en otros casos, o para plantear algunas cuestiones o metacuestiones que de otro modo resultarían demasiado rígidas.

La lectura de RELACIONES 2 queda a criterio del lector, éste puede leerse independientemente del orden establecido. Esta independencia de los capítulos que lo componen genera inevitablemente redundancia en algunos temas, lo cual creemos beneficioso para el aprendizaje global de la obra. No olvide el lector que este texto, en su conjunto, funciona como una *gestalt*, como una totalidad *sistémica*.

Finalmente, deseamos agradecer a aquellas personas que directa o indirectamente han colaborado con nosotros en la elaboración de este libro. Expresamos nuestra gratitud hacia el Sr. Pablo L. Jordan por la paciente lectura de los manuscritos y su asesoramien-

to permanente, al Lic. Norberto L. Jácome por su colaboración en ciertos temas referidos a la biología evolutiva, al Lic. Juan José Cascardi por su participación constante en los aspectos técnicos necesarios para la elaboración del texto en general, y al Dr. Alberto Riccardi por sus oportunas sugerencias en la resolución de algunas cuestiones de su especialidad.

Introducción:

**Tres reflexiones sobre nuestro
“hacer ciencia”**

REFLEXION 1

LA CIENCIA DE LA IDEA Y DE LA RELACION

En las palabras introductorias de "Proceso al Azar" (un texto que reúne, entre otros, a Ramón Margalef¹⁰³, Ilya Prigogine¹⁴⁴, Peter Landsberg⁹¹, René Thom¹⁶⁴ y Günther Ludwing⁹⁷), Jorge Wagensberg¹⁷⁴ describe de este modo el operar científico:

"La ciencia es una forma de conocer el mundo que empieza por separar el lector de lo escrito, el observador de lo observado, el sujeto del objeto. Es el primer principio del método científico: si el mundo es objetivo, el observador observa sin por ello alterar la observación; es la hipótesis realista. El segundo principio que el científico asume tácitamente para elaborar ciencia podría llamarse la hipótesis determinista . . . los sucesos del mundo no son independientes entre sí, exhiben ciertas regularidades y causas parecidas producen efectos parecidos . . . Dicho de otro modo, en virtud del principio determinista, adquiere sentido nada menos que el concepto de ley de la naturaleza. Porque en la naturaleza no todo es posible; de todos los sucesos virtuales que podrían ser (sea el caos) no todos son . . . Si el conocimiento que buscamos no es de leyes sino de imágenes del mundo, abandonar el método científico

puede ser muy recomendable, incluso puede convenir tomar principios radicalmente opuestos . . ." (págs. 12 y 13).

Este comentario de Wagensberg marca una ruptura entre dos modalidades de "hacer ciencia". Por un lado la "ciencia determinista, realista, objetiva", y por otro lado, la "ciencia de las imágenes del mundo" (como él la llama) que se acerca más a una idea del mundo que al "mundo verdadero". Pero el comentario de Wagensberg señala, además de la ruptura, una situación pocas veces advertida: la segunda opción a la cual el autor hace referencia, es *también* una modalidad científica, con otros presupuestos de base y otros esquemas de acción distintos, nunca superpuestos, pero sí complementarios. La ciencia es un modo de conocimiento, y en este contexto cualquiera de las vías expuestas es válida (en tanto cada una sea coherente con sus objetivos de base, sin mezclarse, en este sentido no hay medias tintas).

La ciencia realista - determinista se basa en el "mundo verdadero", donde la verdad radica en la objetividad de ese mundo. ¿Qué es el "mundo verdadero"? En una presentación muy grosera, podemos distinguir dos versiones de ese mundo.

En la tesis platónica, el "mundo verdadero" es el mundo de las Ideas (eidos) por oposición al "mundo aparente", el de los fenómenos. Aquél inmutable, éste en constante devenir, una forma imperfecta de aquél. Esta visión dicótoma del mundo, de la experiencia, fué refutada en la argumentación sobre la base de una nueva dicotomía: la *razón* y la *empiría*.

El "mundo verdadero", en la tesis cartesiana, es aquél al que accedemos a través de la razón. El "mundo verdadero" no es ciertamente aquello que nos rodea instruyendo nuestros receptores sensibles pasivos. La ciencia del "mundo verdadero" no es la ciencia del empirista ingenuo.

Aquí cabe la siguiente pregunta: ¿es posible una ciencia que no se base en una dicotomía?. Creemos que sí. Creemos que la ciencia de las "imágenes del mundo" no requiere como presupuesto de base una disociación. La *imagen del mundo* no necesariamente es patrimonio exclusivo del sujeto que genera la imagen, esto avalaría la disociación encubriendo una realidad independiente del observador.

Negando la disociación observador *vs* observado estamos partiendo de principios radicalmente opuestos, como señala Wagensberg, pero al no aceptar la disociación estamos generando un contexto, donde la disociación misma se diluye. El contexto donde la oposición se diluye es necesariamente de un tipo lógico superior.

Esta situación que planteamos para salvar la dicotomía *razón vs empiria* ya ha sido aplicada para salvar la dicotomía *mundo verdadero vs mundo aparente* por Friedrich Nietzsche en su artículo "Sobre cómo terminó convirtiéndose en fábula el "mundo verdadero" (1911 pág. 67) que subtitula "Historia de un error". La tesis nietzschiana se desarrolla de la siguiente manera:

- 1.- El "mundo verdadero" es asequible sólo al sabio y al virtuoso. El *es ese mundo* (la forma más simple de la Idea: yo, Platón, soy la verdad).
- 2.- El "mundo verdadero" no es asequible por ahora, ha sido prometido al sabio y al virtuoso (la Idea se ha hecho más sutil).
- 3.- El "mundo verdadero" no es asequible ni demostrable ni puede ser prometido, pero en tanto se puede pensar, constituye un consuelo y un imperativo (la Idea ha sido sublimada).
- 4.- ¿Es asequible el "mundo verdadero"? En cualquier caso no lo alcanzamos y por ende nos es desconocido. No es, en consecuencia ni consuelo ni obligación (La razón comienza a desplazar a la Idea).
- 5.- El "mundo verdadero" es una Idea inútil, no sirve y ni siquiera obliga. En consecuencia, es una Idea refutada (Eliminación de la Idea).
- 6.- Una vez eliminado el "mundo verdadero": ¿qué mundo ha quedado?, ¿el aparente?. No; al eliminar el *mundo verdadero* también se ha eliminado el *aparente*.

La tesis nietzschiana, en verdad, elimina el "mundo verdadero" eliminando la dicotomía de base que lo sustenta. La tesis nietzschiana contiene no una negación del "mundo verdadero" por oposición, por contraposición, por exaltación del "mundo aparente", sino por un cambio en la tipificación lógica que diluye la oposición misma.

Nuestra propia negación del "mundo verdadero" se basa en un cambio en la tipificación lógica en donde el planteo gira en torno a buscar un contexto en el cual la disociación observador *vs* observado no sea significativa. Este contexto es la *relación*. Todo este texto constituye un esfuerzo por reclamar este cambio de contexto. La "idea" es el producto de una distinción que justifica "a posteriori" (o no) la consideración de un observador y un entorno. La *idea* es el producto de una relación^b. Tomando la relación como punto de partida, nuestra manera de *hacer ciencia* cambia sus presupuestos de base y evitamos la referencia constante a un "mundo verdadero" pocas veces explícito en su naturaleza. El mundo es "una idea del mundo".

Las cuestiones referidas a la relación poco tienen que ver con las cuestiones referidas a los posibles "relata" que esa pauta conecta. Por esto la relación es en verdad una metacuestión, una metapausa que nos indica que estamos situados en otro contexto, en un tipo lógico distinto. No es ni mejor ni peor. Es distinto, porque es una metacuestión. Si no confundimos estos contextos, la relación es un campo propicio para nuevas modalidades de ciencia.

Si los "relata" poco importan, y las disciplinas científicas basadas en la disociación levantan sus fronteras sobre la base de esos "relata", ya no hay barreras interdisciplinarias en la *ciencia de la relación*. Esta ciencia, que llamamos *ecología de las ideas*, tiene por definición carácter transdisciplinar. La relación entonces adquiere un carácter *abductivo*. Los modelos basados en la relación (la noción de sistema por ejemplo) son pautas generales en las cuales se pueden subsumir ejemplos particulares, referidos a cualquier modalidad de "relatum".

No discutiremos aquí las pautas metodológicas (y los cambios en los principios teóricos de base que las sustentan) ya que gran parte de este texto ha sido elaborado para explicitar estas cuestiones. Pero sin embargo esbozaremos algunas cuestiones generales previas a la discusión que sucede a esta Introducción.

La ciencia aspira a ser una modalidad de percepción (y como afirma Bateson^{10, 12}, no puede aspirar a ser otra cosa) y en este sen-

b. Ver RELACIONES 1, especialmente el APENDICE.

tido, no sólo interesa la cuestión del *conocimiento* sino también la *acción* que deviene de él, es decir, cómo conocemos y cómo actuamos. Esta doble cuestión está regida tanto por la *intención* como por el *deseo* de "saber qué es". En aquella vía del conocimiento / acción podemos plantear, como resultado, dos cuestiones: la primera, confirma nuestros presupuestos (lo que podemos llamar "es como sé que es"), la segunda los refuta ("no es como sé que es") (Ver la Fig. 1).

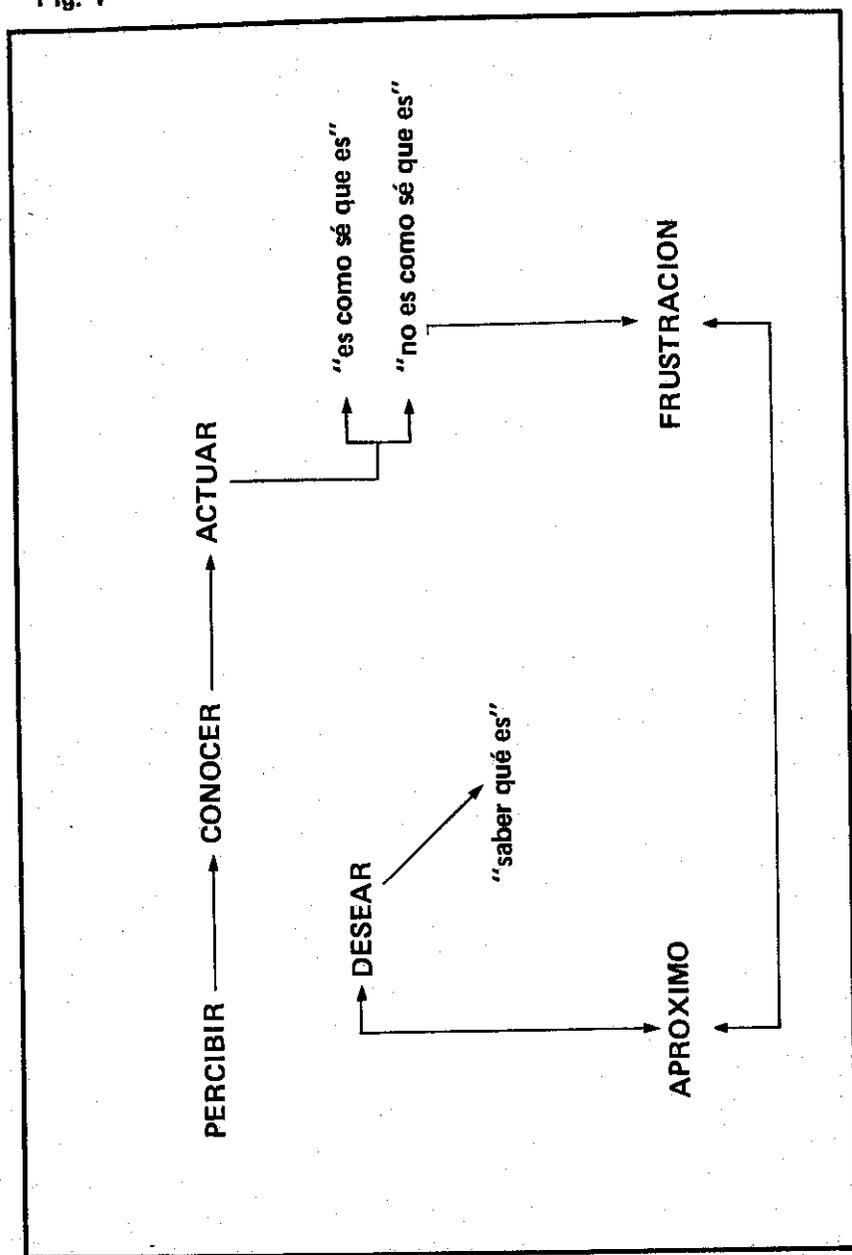
Cuando aproximamos esta segunda cuestión al deseo y la intención que motivan la percepción es cuando deviene la *frustración*. Aquí, como remedio a esta situación en la búsqueda de resultados en nuestro conocer / actuar / vivir, es donde interviene el *valor*. Buscar valores significa crear alguna modalidad que impida lo *aleatorio* (la incertidumbre acerca de nuestros presupuestos) con la finalidad de obtener un resultado deseado (confirmarlos), que de otro modo sería muy improbable. En este sentido, las explicaciones científicas son búsquedas de valor.

Una ciencia basada en la disociación, donde los valores son ajenos al observador porque requiere cierta objetividad de su parte (en la vía de acceso al conocimiento del "mundo exterior"), favorece la frustración. Pocas veces confirmamos nuestros presupuestos. Salvo, que en la metodología empleada, preparemos el contexto para obtener los resultados que deseamos forzando la experimentación. Pero aquí la objetividad requerida en el contexto de la argumentación disociante es burlada.

Sin embargo, esta cuestión pragmática del accionar científico basado en la disociación sujeto *vs* objeto, presenta una objeción ontológica imposible de ser salvada: el observador es *sujeto* y no puede ser objetivo por definición dentro de ese contexto. Los mecanismos de *validación* de las hipótesis en la ciencia del "mundo verdadero" son producto de la acción del *sujeto* al retornar a ese mundo. Siempre la objetividad se realiza *subjetividad mediante*.

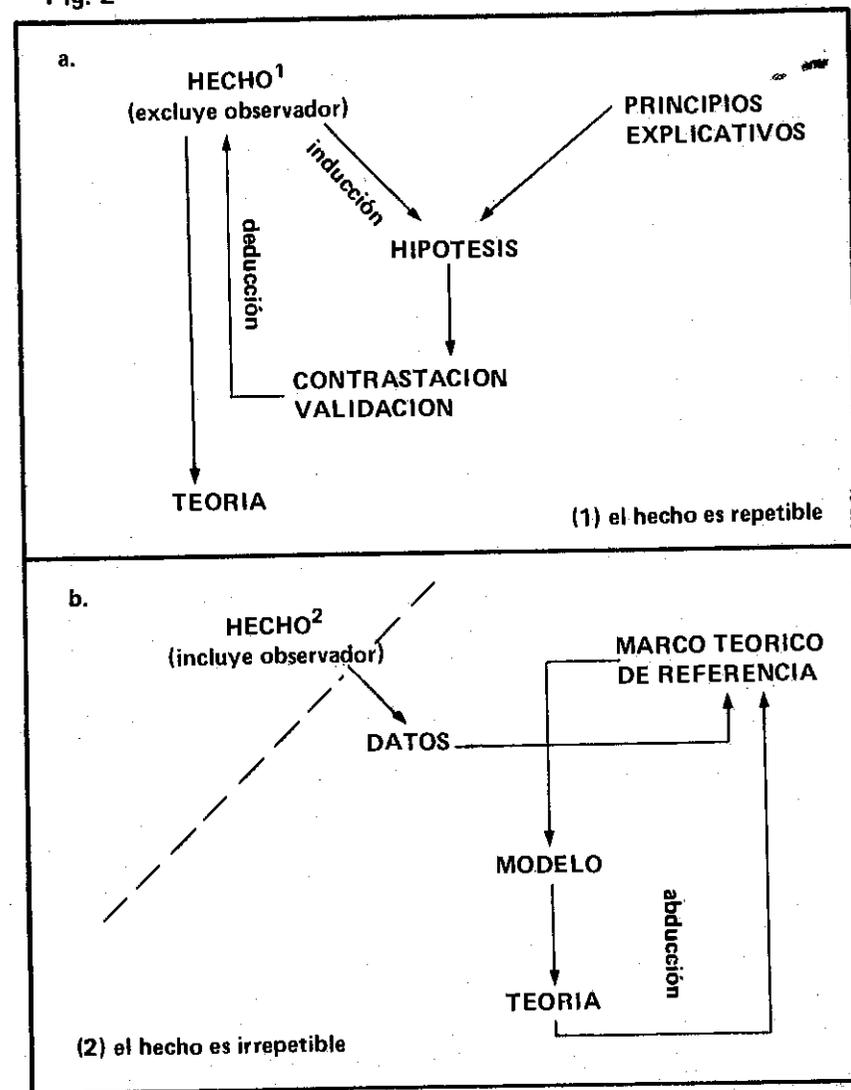
Esta postura puede esquematizarse como aparece en la Fig. 2a. Partimos de un hecho del cual el observador es ajeno, y se elaboran ciertas hipótesis sobre la base de ciertos principios (la mayoría de las veces principios explicativos, que ayudan a explicar pero no son explicados).

Fig. 1



Luego, estas hipótesis se contrastan *contra* los hechos de base y estas hipótesis se transforman en teorías. La vía inicial sería inductiva y la vía de contrastación sería deductiva en este contexto.

Fig. 2



Una postura coherente con la *ecología de las ideas* puede esquematizarse como aparece en la Fig. 2b. Aquí el hecho incluye al observador. Los productos de la observación (ideas, información, datos) se recrean en el seno de un marco conceptual o teórico de referencia previo, ya explicitado (donde se evitan los principios explicativos) y por un "juego de pinzas", como señala Bateson⁹, se obtiene una argumentación cuya validación no depende ya del hecho (al cual no es posible retornar) sino de los criterios empleados para la producción de la argumentación misma. Aquí la argumentación no es forzada, sino consecuente con el marco teórico de referencia.

Partir del hecho de observación donde observador y observado constituyen una totalidad (sistema), justamente por estar en *relación*, implica subsumir las argumentaciones en un metacontexto. El cambio de perspectiva es notorio. El método científico deja de ser una receta rígida, dogmática, a la cual todos los investigadores deben adherir. El método depende ahora de la flexibilidad de criterios, de la imaginación del investigador, siempre *presente* en los hechos que vive.

Este observador *siempre presente* puede, si lo desea, considerarse ajeno o comprometido en su observación en el plano de las argumentaciones. Pero en el plano de la experiencia vivida nunca podrá negar que es *él quien observa*.

Lo que nosotros deseamos expresar a lo largo de estas páginas es una modalidad de argumentación que sea consecuente con la experiencia vivida en la observación. Una argumentación que de cuenta del "observador - en - la - observación".

La explicación científica que proponemos debe reformular el fenómeno observacional en su conjunto, tomando como punto de partida la relación que constituye dicho fenómeno y las ideas que emergen precisamente de dicho conjunto. Estas ideas son el producto de la experiencia vivida y es el único punto de partida posible para nuestras argumentaciones sobre nuestro vivir.

La ecología es la ciencia de la relación, y esta ecología de las ideas que proponemos apunta a la constitución de un metacontexto donde nuestras explicaciones sobre el vivir no estén alejadas de nuestro vivir. No podemos apostar a una ecología de la frustración cuando nuestro propio "estar - en - el - mundo" está en juego.

REFLEXION 2

LOS CIEN AÑOS DEL MUSEO DE LA PLATA

El año 1988 es significativo para quienes estudian o trabajan, enseñan o investigan, en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Este año se cumplen cien años de la apertura al público del edificio del Museo que, con otra denominación, había sido fundado sobre la base de las colecciones del perito Francisco P. Moreno en 1877².

No es nuestro interés hacer un racconto histórico de la Institución, sino realizar un comentario reflexivo sobre una peculiaridad de su arquitectura.

En el frente del edificio del Museo, a ambos lados de la entrada principal, se encuentran los bustos de 12 naturalistas, de distintas nacionalidades, que vivieron entre los siglos XVIII y XIX. Estas figuras presiden el edificio aunque pasen desapercibidas para quienes ingresan en él. Estas personalidades son:

Carlos Linneo (+ 1778), el naturalista sueco que realizara la clasificación de los seres vivos que, con alguna modificación, se sigue en la actualidad.

Johann Joachim Winckelmann († -1768), historiador y arqueólogo alemán que estudió el arte romano.

Félix de Azara (†-1811), naturalista español cuyas descripciones de la fauna del Río de La Plata son famosas.

George Cuvier († -1832) paleontólogo francés considerado el "padre" de la anatomía comparada, autor de lo que posteriormente se denominó "catastrofismo".

Jean - Baptiste de Lamarck († -1829) autor de la "Filosofía Zoológica", el primero en brindar una teoría sobre la evolución de los seres vivos.

Johann Friedrich Blumenbach († +1840), antropólogo alemán que dividió a la especie humana en cinco razas (negra, amarilla, blanca, roja y malaya).

Alcides d'Orbigny († -1857), naturalista francés que exploró América del Sur y escribió una monografía enciclopédica sobre la región.

Alexander von Humboldt († +1859), naturalista alemán que provcó de importantes colecciones de flora y fauna sudamericana.

August Bravard († -1861) paleontólogo y geólogo francés que realizó numerosos trabajos en la Argentina.

Jacobo Boucher des Perthes († -1868), naturalista francés considerado uno de los fundadores de la arqueología y los estudios prehistóricos.

Pablo Broca († -1880), cirujano francés dedicado al estudio del cerebro humano, uno de los fundadores de la antropología en Francia.

Charles Darwin († +1882), el naturalista inglés que no merece mayor presentación, ya que de todos estos nombres, es el más conocido.

Creemos que la presencia de estos bustos es mucho más significativa que el simple homenaje a una docna de personajes históricamente importantes dentro de las ciencias naturales.

Estos bustos representan a los hombres que han sido el "paradigma" de la ciencia natural en su tiempo. En los tiempos funda-

cionales del Museo de La Plata, el modelo de ciencia natural estaba mucho más cercano al de estos "prohombres" que al modelo al que hoy estamos acostumbrados.

El desarrollo del operar científico estaba, hace más de cien años, basado fundamentalmente en una actitud exploratoria, la ciencia tenía que ver con el descubrimiento, con los viajes y la recolección de material zoológico o botánico novedoso, que justificaba la proliferación nomenclatural de nuevas especies. Toda esta etapa era eminentemente descriptiva y clasificatoria¹⁵³

La proliferación y la abundancia de datos justificaba una propuesta teórica. La clasificación era la base y el fundamento de la comprensión del mundo viviente. Las descripciones sustentaban disciplinas enteras como las sistemáticas animal y vegetal, la anatomía comparada, la geología, etc.

Las anotaciones minuciosas y el detalle permitían no sólo el descubrimiento sino también la predicción. El mismo Bravard se recuerda por la predicción del terremoto de Mendoza en 1861, en el cual murió.

Alfred Russel Wallace^a declinó la autoría de la selección natural en favor de Darwin porque entendía que éste poseía más rigor científico que él, ya que basaba sus especulaciones en observaciones y datos obtenidos durante muchos años en su viaje alrededor del mundo.

La única figura que desentona en este cuadro determinista, mecánico y positivo de la ciencia cartesiana que estos hombres representan es Lamarck^b, abierto opositor de las teorías de Cuvier y crítico de las bases linneanas de la clasificación de los seres vivos. Pero creemos que Lamarck es más conocido por las cuestiones que no planteó que por aquellas que defendió durante toda su vida.

Hoy día se concuerda en el hecho de que esta actitud exploratoria - descriptiva ya no caracteriza el accionar del naturalista, más abocado a una tarea interpretativa de modelización de los fenómenos naturales.

a Ver el Capítulo 2 de la Parte V.

b Ver el Capítulo 1 de la Parte V.

... Pero la pregunta que queremos plantear es la siguiente: ¿se ha abandonado en ciencias naturales esa actitud?. Creemos que no.

Muchos de los modelos interpretativos de los fenómenos naturales siguen sostenidos por la acumulación de datos y descripciones. La gran abundancia de los datos (cuantos más mejor) parece justificada por el empleo de computadoras que facilitan la tarea.

En sistemática, sea animal o vegetal, las descripciones están a la orden del día. Quizá estas estén desprovistas del factor artístico (incluso poético de las descripciones de los naturalistas del siglo pasado), pero esto parece ser mejor porque la ciencia, hoy en día debe estar alejada del arte. En la actualidad la sistemática no parece alimentarse de la incorporación de nuevas especies "descubiertas" por la exploración, sino de la revisión (a la luz de nuevas teorías) de las especies ya establecidas nomenclaturalmente. Sin embargo, la satisfacción del sistemático al describir una "nueva" especie o al proveer al acervo científico de una nueva "cita" para la flora o la fauna argentina, lo acerca más a sus predecesores honorables del siglo pasado, que a los teóricos de hoy.

En este año, el del centenario del Museo de La Plata, sería interesante reflexionar acerca de esta nada casual distribución de bustos en el frente del edificio. Si estos hombres representan el sentir de las ciencias de la naturaleza debemos pensar en qué medida estas figuras han servido de base, o sirven de modelos en la actualidad, para nuestro "hacer ciencia".

Ciertamente, nuestra manera *actual* de hacer ciencia sería hoy distinta si en vez de contar con estos bustos hubiese otras imágenes presidiendo el Museo.

Si Lamarck estuviese allí no por ser el primer autor "transformacionista" sino por sus aportes a la ciencia del espíritu y por fundar la "psicología comparativa".

Si estuviese William Bateson¹⁶ cuya teoría de la herencia (la que llamó "genética") se basaba en la herencia de la forma y no en la herencia particulada mendeliana.

Si fuese Wallace y no Darwin quien figurase entre los bustos o si Claude Bernard⁷⁴ formase parte del grupo, las ideas cibernéticas guiarían hoy todas las investigaciones.

Si Bonnet (citado por Thienemann¹⁶²) figurase entre ellos como el fundador de la perspectiva sistémica de la biología (¡en 1773!) y si otros tantos pensadores no hubiesen sido marginados de las ideas paradigmáticas en boga, a lo largo de la historia de la actividad científica, hoy la situación de la ciencia natural sería muy distinta, no sólo en nuestra Institución sino en muchos otros lugares del mundo de la ciencia.

REFLEXION 3

LA IMPORTANCIA DEL TIEMPO TRANSCURRIDO

Al releer la reflexión anterior, que es para nosotros una suerte de homenaje (la reflexión no debe estar ausente en estas situaciones . . . y en ninguna), nos damos cuenta del valor que atribuimos al tiempo transcurrido. En general todos damos u otorgamos cierto valor al tiempo transcurrido.

“Este año se cumplen cien años . . .” decíamos en ese texto. Es algo así como que una cifra tan voluminosa de años pesa por sí misma e induce, precisamente por su propio peso, a la reflexión.

¿Es importante la “cantidad” de tiempo transcurrido?. O mejor dicho, ¿es significativo el paso del tiempo en el sentido métrico en que lo expresamos?.

Según Günther Ludwig⁹⁷ el problema de la medición temporal fue introducido por Galileo. Realizar estas mediciones temporales implicó introducir un concepto físico nuevo, distinto de la idea de tiempo que cada uno de nosotros experimentamos en nuestro vivir.

Para medir ese tiempo cronológico necesitamos procesos reproducibles. Siguiendo a Ludwig, diremos que ese tiempo físico nada

tiene que ver con nuestro "ahora". El "ahora" no se da en la física: ningún reloj puede afirmar que es lo que ocurre "ahora".

En igual sentido ¿cómo podemos nosotros medir la "duración", en términos de Bergson¹⁵, por ejemplo?. No nos es posible.

Lo que nosotros planteamos en estas reflexiones introductorias es una cuestión de nuestro "ahora", esto es, reflexionar sobre nuestros propios cimientos acerca de la ciencia natural. El hecho de decir "hace cien años . . ." deviene en una instancia discursiva. No es porque ha "pasado" ese tiempo, ni siquiera porque haya aniversario alguno, que necesitamos hoy hablar de estas cuestiones. La cuestión epistemológica que planteamos tiene que ver con nuestro "ahora". El aniversario en última instancia nos sirve como "marcador de contexto" para poder hablar *ahora* de ese "ahora".

Otra cuestión importante acerca del tiempo o de los tiempos la plantea Prigogine¹⁴⁴: el tiempo como *repetición* y el tiempo como *degradación*. Esta dualidad de la física es una cuestión que debemos aceptar.

Sin embargo, ni la *repetición* (en última instancia la negación del tiempo) ni la decadencia (el tiempo como *degradación*) puede hacer justicia a la idea compleja de tiempo que experimentamos en nuestro estar - en - el - mundo.

Prigogine¹⁴⁴ (pág. 159) afirma en este sentido: "tenemos que conseguir un tercer concepto de tiempo que contenga también aspectos positivos y constructivos".

Si decimos que han transcurrido cien años y la idea de ciencia natural se conserva "siempre inalterada" o a pesar de los cambios "renace tal cual es", adherimos al tiempo como repetición. Si por el contrario decimos que las ideas de tal o cual autor han sido olvidadas, o que la "verdadera ciencia natural" ya no es lo que era en otros tiempos, adherimos al tiempo como degradación, como decadencia.

La lectura de estas ideas del tiempo nos ha hecho reflexionar sobre el recurso del aniversario para plantear las cuestiones que corresponden a nuestro "ahora". Como bien plantea Borges²¹, la idea de linealidad del tiempo está ligada a la idea de un espacio lineal y aquí radica el problema del retorno eterno o la decadencia.

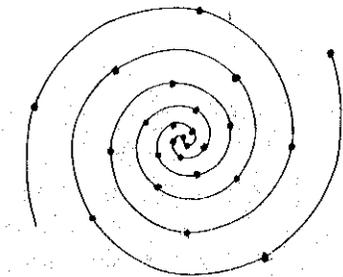
Nuestra idea de tiempo es *recursiva*, porque la reflexión condiciona nuestro "ahora". Una recursividad no circular (cerrada) sino en espiral. Disculpe el lector si hemos deslizado cierta linealidad en la idea de tiempo, todo este texto apunta a generar una epistemología recursiva, morfogenética, desde la relación.

Parte I:

La modelización como proceso

Primera entrega:

De los hechos a los datos



CAPITULO 1

DE LOS MODELOS Y LA MODELIZACION

Con la finalidad de introducirnos en la problemática de la modelización, comenzaremos con una definición: un *modelo* es una representación que pretende reformular un suceso o fenómeno a ser explicado.

Esto de modo tal que podamos arribar a una interpretación de dicho suceso o fenómeno en el ámbito de la teoría o marco conceptual de referencia que se toma como punto de partida para la elaboración del mismo⁷².

A partir de esta definición podemos decir que:

(1) Un modelo se construye a partir de un marco teórico de referencia. Es la teoría de base la que indica cómo elaborar el modelo o representación explicativa del fenómeno a explicar.

(2) Este marco teórico permitirá establecer la operabilidad del modelo construido respecto de la interpretación del suceso a explicar. ¿Cómo sabemos si el modelo nos sirve o no? cuando está o no de acuerdo con las cláusulas teóricas de las cuales partimos para construirlo.

(3) El proceso de modelización comporta un mecanismo *generativo* que señala el pasaje entre el fenómeno a explicar y su reformulación (modelo). Puesto que se señala este mecanismo generativo el modelo contiene una serie de enunciados inherentes a la modelización, pero no al fenómeno en cuestión que se desea explicar¹¹³.

En este sentido, un modelo no es una *simplificación* del fenómeno a explicar como sostienen algunos autores, como Eugene Odum¹³², por ejemplo. Por el contrario, necesariamente la modelización genera información y, por ende, un aumento en la complejidad del modelo respecto del fenómeno.

De hecho el modelo implica la explicación (reformulación) del fenómeno a explicar. Esta explicación no estaba pre-contenida en el fenómeno. El modelo se *construye*, no se *descubre*. Si pensamos que se descubre, estamos ejerciendo una suerte de *esencialismo aristotélico*.

La definición de modelo es lo suficientemente amplia como para cubrir una serie de ejemplos distintos. En este sentido podemos hacer mención a diferentes tipos de modelos: verbales, libres o discursivos, gráficos, diagramas o esquemas, ecuaciones, fórmulas, etc³⁶.

Todas estas reformulaciones simples se consideran en verdad *auxiliares* de modelos más que modelos propiamente dichos. Un modelo, eso esperamos, debe ser algo más que un simple esquema⁵³.

Bertalanffy¹⁷ considera dos tipos esenciales de modelos, los *materiales* y los *conceptuales* o *teóricos*. Señala, además, que independientemente del material con el que están hechos los primeros, siempre se sustentan, requieren o suponen, modelos teóricos.

Muchas veces en el ámbito científico - natural el énfasis que se pone en la experimentación hace olvidar al científico la teoría que sustenta sus propios experimentos. El mismo Bertalanffy ha sido víctima de estos errores de apreciación. Su teoría general de los sistemas, un basto modelo conceptual, ha recibido reconocimiento sólo hace poco tiempo, al menos en nuestro medio, y se ha dispersado en diferentes ámbitos muy ajenos a veces de la biología, en donde se originó (si es que aceptamos la divisoria disciplinaria ac-

tual). Las ecuaciones que se desprenden de su obra, sin embargo, suelen utilizarse en la experimentación de muchos campos, con mayor o menor conocimiento de la teoría de base.

Dentro del campo de los modelos teóricos, Nagel¹³⁰ distingue los modelos *sustantivos* de los modelos *formales*. Los primeros se elaboran tomando en cuenta las entidades que se especifican como componentes del fenómeno a explicar.

Por ejemplo, si en el ámbito de la ecología queremos modelizar un ecosistema boscoso, representamos las entidades vegetales constituyentes que sirven a su definición (como en los perfiles - diagrama de Richards).

Los modelos formales, en cambio, privilegian las relaciones entre los componentes del fenómeno a explicar. Siguiendo el ejemplo, no consideraríamos los diferentes tipos de vegetales componentes del ecosistema boscoso, sino sus relaciones: las relaciones estructurales entre vegetales, independientemente de sus identidades particulares. Las selvas de Indonesia y de Amazonia contienen distintas entidades vegetales, pero ambas son selvas y podemos aplicar a esos ejemplos un mismo tipo de modelo formal.

El caso de los modelos en ecología (no todos, pero sí su gran mayoría) es curioso. La ecología por definición es la ciencia de las relaciones, pero emplea modelos sustantivos en lugar de producir modelos formales.

Ni siquiera la *cadena trófica* resulta un modelo formal: en ella se privilegian las entidades (eslabones) y sus posibilidades de intercambio energético - material (sustanciales), en lugar de poner énfasis en las relaciones *entre* eslabones (de hecho un eslabón se define en función de los otros y no aisladamente)¹⁰¹.

Algunos ecólogos han criticado esta situación, como por ejemplo Margalef, en su crítica a la *autoecología*:¹⁰² si la ecología estudia las relaciones entre los organismos y el entorno, ¿cómo es posible hablar de una ecología del organismo donde el entorno le es un factor exterior y ajeno?

Siguiendo también a Margalef¹⁰², hablar de una "ecología animal" o de una "ecología vegetal" implica privilegiar un modelo sustantivo basado en entidades (animales o vegetales) en lugar de

privilegiar un modelo formal. Afortunadamente, estas denominaciones ya han caído en desuso.

Pero aún más allá de estos ejemplos ilustrativos acerca de los tipos posibles de modelos, se hace necesario profundizar la definición que dimos al comienzo y tratar en más detalle algunas de las características básicas de los modelos, en general.

* * *

Características de los modelos.

La primera característica que mencionaremos es que todo modelo es una representación, una analogía. Como señala Bertalanffy, un "als ob" o un *como si*¹⁷. El modelo representa el fenómeno a explicar pero no lo contiene ni lo reemplaza. Es *como si* fuese el fenómeno pero no lo es.

Esto que parece tan obvio requiere sin embargo una aclaración. A veces lo obvio necesita ser explicitado.

Por ejemplo, en diversas oportunidades escuchamos que si cambiamos tal o cual parámetro dentro del modelo, podremos llegar a predecir el comportamiento de un ecosistema, comunidad o cualquier otro fenómeno que el modelo representa.

En rigor, no hay nada de eso. Si cambiamos algún parámetro o variable dentro del modelo lo único que podremos afirmar con cierto rango de seguridad es que cambiará nuestro modelo, pero no el fenómeno modelizado. Podremos predecir hasta cierto punto un cambio en el modelo. Una alteración de la representación no implica una alteración en lo representado. Simplemente porque es una reformulación.

Para reforzar este carácter *como si* del modelo tomaremos dos analogías de valor descriptivo. La primera de ellas se refiere al ámbito de la lingüística de la enunciación.

En este campo se establece una distinción entre *enunciación* y *enunciado*^a. Mientras la enunciación es un fenómeno momentáneo, irrepetible, el enunciado predica de ese fenómeno, es "lo que nos queda de él", su registro⁷⁶. El enunciado (reformulación) no contiene a la enunciación (fenómeno) pero de algún modo esa enunciación queda *marcada* en el enunciado. El enunciado representa la enunciación, es un *como si*. Una cuestión es *el decir* y otra distinta es *lo dicho*, aquél es una enunciación y éste un enunciado⁴⁵.

La segunda analogía tiene que ver con el enunciado de Korzybski "el mapa no es el territorio"⁸. El mapa representa al territorio pero no lo contiene ni lo suplanta. El mapa es un *como si*.

Si atendemos a esta analogía, todo proceso de modelización implica un *cartografiado*. El mapa es al territorio como el modelo es al fenómeno a explicar. El mecanismo generativo de la secuencia explicativa que conduce al modelo es una suerte de *cartografiado*¹⁰

Un mapa puede ser más o menos fiel al territorio, pero su operabilidad no depende de eso, sino de los fines para los cuales ha sido cartografiado. Esto mismo hemos indicado acerca de los modelos. Un modelo no es ni bueno ni malo respecto de su similitud con el fenómeno.

Si deseamos cartografiar, por ejemplo, elaborar una carta topográfica, pondremos énfasis en las curvas de nivel, equidistancia, etc. Esto depende del marco conceptual de referencia que orienta el cartografiado. No interesa que sea un buen símil del territorio porque si no refleja esos ítems que indica la teoría previa, el mapa no será bueno. No será posible operar con él.

Sólo ciertos aspectos del territorio pasan al mapa, estos aspectos dependen del marco de referencia teórico y no del territorio (fenómeno a explicar). Si fuese posible construir mapas tan fieles al territorio, hasta que sean idénticos a él, ya no tendríamos un mapa, sería otro territorio.

Una segunda característica básica de los modelos es que son explicativos. Entendemos por explicación, en sentido amplio, una

a Ver RELACIONES 1, en la pág. 98, una discusión al respecto.

reformulación del fenómeno a explicar¹⁰. Si tomamos esta definición como punto de partida podemos afirmar que todo modelo implica una explicación, pero no toda explicación implica un modelo.

El fenómeno a explicar surge, necesariamente, de la observación. En la observación el fenómeno se delimita, se distingue como una unidad, en un sentido amplio, se *formula*. Podemos considerar que el fenómeno surge como una pregunta, como un cuestionamiento (formulación) que es necesario explicar (reformular) brindando alguna calidad de respuesta.

Así podemos señalar la ruptura entre un plano observacional (fenoménico) o plano de la formulación del fenómeno a explicar, y un plano explicativo (argumental) o plano de la reformulación. Esta ruptura es la que permite considerar al modelo como una representación o *como si* fuese el fenómeno.

Pongamos por ejemplo el caso de ciertas conductas animales que en la observación surgen como fenómeno a explicar. Una vez hecha la formulación (pregunta), la reformulación debe proveer alguna respuesta. Podemos decir, siguiendo el ejemplo, que dichas conductas se realizan por un *instinto*: una capacidad instintiva del animal promueve tales conductas⁷.

A través del empleo de este principio puedo acceder a una reformulación (explicación). Sin embargo, ese principio no está explicitado en el contexto de la reformulación.

La palabra instinto no está definida pero la utilizamos como punto de partida de la explicación. Llamaremos a estas palabras no definidas *principios explicativos*. Estos permiten la generación de una reformulación, pero no son reformulados.

Podemos aplicar principios explicativos en una reformulación, pero si lo hacemos no estaremos modelizando.

En verdad estos principios contaminan las explicaciones que comportan modelos. El modelo como representación debe contener las pautas que operan como mecanismo de *pasaje* entre el plano observacional y el plano argumental. Debe hacerse explícito el camino recorrido desde la formulación del fenómeno (observación) a la reformulación (explicación). Los principios explicativos

impiden explicitar este mecanismo *generativo* que conecta fenómeno y modelo⁷².

Podríamos dar una lista de los principios explicativos que contaminan nuestras reformulaciones impidiendo esta explicitación (no sólo en el ámbito científico, sino también en nuestra vida cotidiana) y nos asombraríamos de la gran cantidad de nociones que manejamos sin poderlas definir. Esto no es perjudicial en algunos contextos y responde a una "economía de ideas". Pero en el ámbito científico cuando modelizamos no podemos apelar a estos principios. En una secuencia explicativa, estos principios funcionan como "cajas negras" donde ingresa el fenómeno, egresa la explicación, pero el procedimiento se desconoce.

Una *secuencia explicativa* explícita permite pasar del plano observacional al plano argumental. En éste último opera lo que podemos denominar *diseño* del modelo. Este modelo construido debe brindar una explicación del sentido y significado del fenómeno surgido en la observación. Esto es, debe brindar una *interpretación*.

Esta es una tercera característica básica de los modelos: deben ser interpretativos. En una secuencia explicativa, la *descripción* precede a la *interpretación*⁸⁵.

La *descripción* es, en principio, una reformulación. Pero esta reformulación se expresa como series de enunciados acerca del fenómeno que no agrega una intelección adicional del mismo. No permite la *interpretación*¹⁰.

El modelo, en este sentido, opera como una instancia intermedia entre el momento descriptivo de la secuencia explicativa y el momento interpretativo. La construcción de un modelo comporta agregar información adicional que la descripción no provee para que pueda operar la interpretación.

* * *

Las secuencias explicativas.

Las secuencias explicativas que se suceden a la observación (y que comportan al modelo) implican la descripción y la interpretación.

Por descripción entendemos un conjunto de enunciados descriptivos, expresados a modo de datos, respecto del fenómeno, que no tienden a agregar información adicional que pudiera tornarlo más comprensible.

Por ejemplo, si deseamos describir una lámpara, diremos que tiene tal o cual altura, tales o cuales elementos componentes (base, pie, pantalla, etc.), que es de tal color, y otros tantos predicados posibles del fenómeno, presentados como datos.

Sin embargo, poco nos dicen estos datos acerca de lo que la lámpara es. Una secuencia explicativa debe proveer algo más que este cúmulo de enunciados descriptivos, debe tender a la interpretación.

Si tomamos nuevamente el ejemplo del "mapa" y el "territorio", podemos decir que la secuencia explicativa opera como un "cartografiado". Iniciamos el "cartografiado" con la descripción, pero esa tarea requiere necesariamente un material de base para construir el "mapa". Debemos "cartografiar" los enunciados descriptivos sobre algún material que brinde la posibilidad de agregar la intelección adicional en el momento interpretativo.

Bateson¹⁰ considera que ese material de base sobre el que se verifica el "cartografiado" son las *tautologías*.

Una tautología puede definirse como conjuntos de enunciados vinculados entre sí por nexos cuya validez no se discute. Los enunciados pueden ser verdaderos o falsos, pero los nexos no se cuestionan.

El ejemplo más simple de la tautología es "si *p* entonces *p*". El nexo "si . . . entonces" no se discute, independientemente de la verdad o falsedad de *p*. Los ejemplos pueden complejizarse sin modificar la definición.

Una *explicación* entonces puede redefinirse (para el caso de las secuencias explicativas) como un cartografiado de los enunciados descriptivos sobre una o varias tautologías.

Cartografiar descripciones sobre tautologías implica proveer a las descripciones de los nexos que, una vez que son aceptados, nos permiten articular una explicación interpretativa.

Obviamente, la aceptación de estos nexos a partir de los cuales se genera información adicional no generada en la descripción, depende de las cláusulas que contiene el marco conceptual de referencia que guía las observaciones y los criterios de base de la secuencia explicativa.

La *interpretación* del fenómeno luego del "cartografiado" opera a nivel de este marco conceptual que brinda el contexto para que la explicación sea significativa. Aquí se puede apreciar claramente el aumento de complejidad que implica construir un modelo, a partir de la formulación de un fenómeno.

Los modelos no simplifican, porque son interpretativos por definición. Si un modelo no permite la interpretación debemos construir otro modelo porque por definición no habremos hecho ningún modelo. Quizá hayamos hecho una descripción, pero no un modelo.

El caso de la descripción y el caso de la interpretación tienen su correlato en el campo de las ciencias cognitivas con los conceptos de *denotación* y *connotación*²⁶.

La denotación comporta un conjunto de predicados obtenidos en la observación que no agregan información adicional. En este sentido tiene que ver con la descripción.

La connotación, en cambio, implica conjeturar respecto del significado de lo denotado, por lo que agrega información. Tiene que ver entonces con la interpretación.

Al hablar, por ejemplo, de la lámpara podemos decir de qué color es (denotación) y también que es muy linda (connotación: valor agregado). El color es un enunciado descriptivo pero el sentido conferido a ese color tiene más que ver con el momento interpretativo.

Denotación no es sinónimo de descripción, del mismo modo que connotación e interpretación no son sinónimos. Estos conceptos son análogos pero están definidos en campos distintos. Denotación y connotación hacen referencia al plano observacional y descripción e interpretación hacen referencia a la secuencia explicativa (plano argumental)²⁷.

En términos cognitivos la división entre denominación y connotación no es estricta. Pero en el plano explicativo la descripción no debe contener información adicional ("connotada").

En la Fig. 1 hemos representado los planos observacional y argumental, indicando la ruptura que los separa y el mecanismo generativo que permite el pasaje de uno a otro. Temas que haremos explícitos en los capítulos siguientes.

Señalamos también los componentes de la secuencia explicativa: descripción, tautología, interpretación (cartografiado) y el marco teórico de referencia que guía la observación (punto de partida) y que brinda el contexto para la interpretación (punto de llegada).

Modelos, modelización y metamodelos.

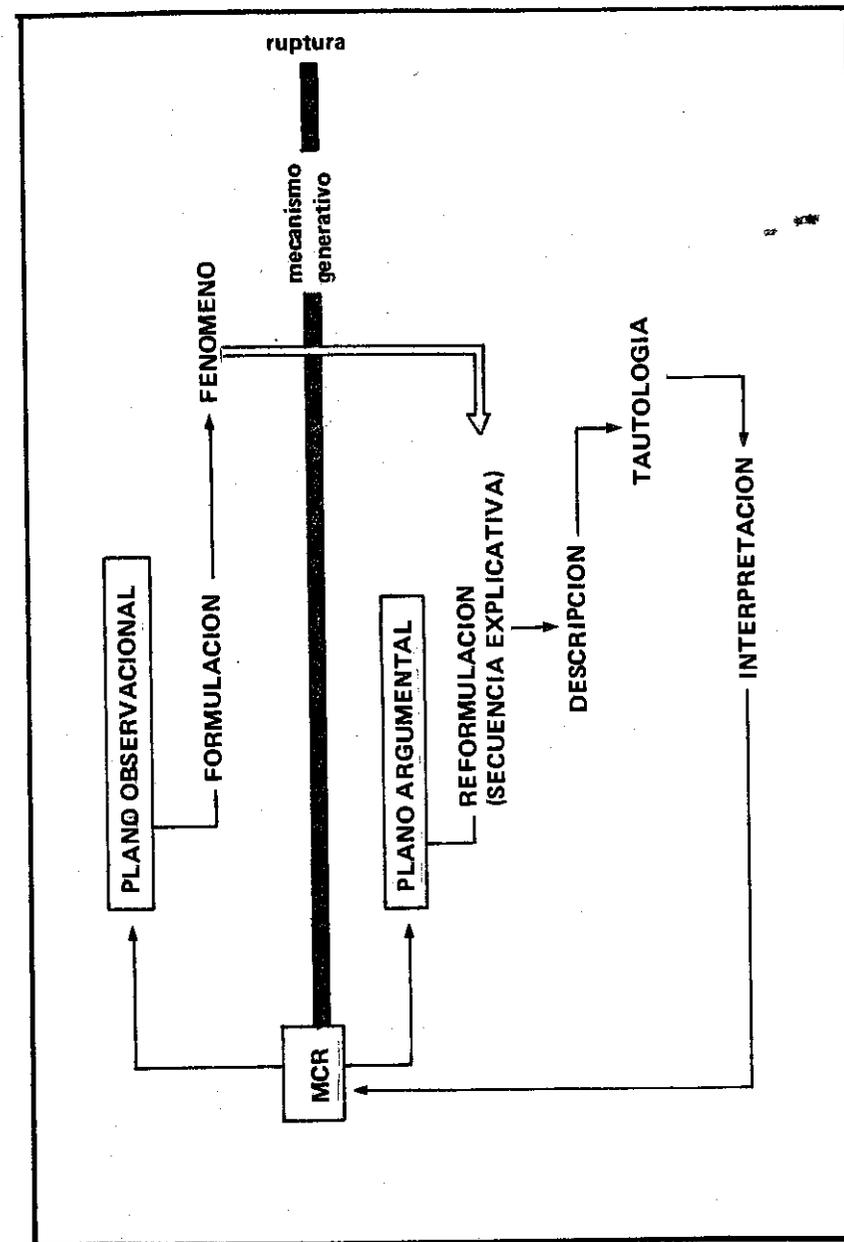
Hasta aquí hemos comentado brevemente las características de los modelos y su inserción en una secuencia explicativa.

Llamaremos *proceso de modelización* a todas las instancias que comportan, no sólo la secuencia explicativa, sino también la observación donde el fenómeno a explicar se formula.

Explicar la modelización, en este contexto, implica explicar la explicación secuencial. Modelizar la modelización implica construir un *metamodelo*. Es decir, un modelo del modelo. Tomaremos entonces a la modelización como fenómeno a explicar.

La modelización va mucho más allá de la simple construcción de un modelo (diseño del modelo propiamente dicho). La modelización

Fig. 1



zación es un proceso integral, comunicacional, que incluye al diseño pero también otras instancias íntimamente ligadas al operar científico³⁹.

A los fines de una mejor comprensión hemos seccionado el proceso de modelización en tres etapas sucesivas. La primera corresponde a la *observación*, en ella discutiremos los aspectos referidos al marco de referencia teórico y a cómo surge el fenómeno a explicar.

La segunda y la tercera etapa corresponden a la secuencia explicativa. La segunda trata de la descripción y de los nexos tautológicos que utilizaremos en el "cartografiado", incluido el diseño del modelo propiamente dicho.

La tercera etapa hace referencia a la interpretación y a las vinculaciones del modelo construido con el marco teórico de referencia y con la construcción de nuevas teorías.

A modo de resumen y antes de introducirnos en las etapas de la modelización recordaremos los puntos más significativos de nuestra exposición:

- (1) Todo modelo se construye a partir de un marco teórico de referencia.
- (2) Todo modelo tiene carácter de *como si* (el mapa no es el territorio).
- (3) Todo modelo es explicativo pero no toda explicación es un modelo.
- (4) En la modelización, la explicación es un cartografiado de las descripciones sobre tautologías.
- (5) Un modelo es interpretativo en el contexto de la teoría que le dio origen.
- (6) La modelización es un mecanismo generativo.
- (7) Este mecanismo permite el pasaje de la observación a la argumentación.
- (8) La explicación de la modelización implica cartografiar un metamodelo.

CAPITULO 2

¿NO SON PREDICTIVOS LOS MODELOS? (DIALOGO IMAGINARIO I)^a

II: Creo que entre las características que se mencionaron acerca de los modelos, se obvia el papel de los mismos en la *predictibilidad* de los fenómenos.

AU: Los modelos no son predictivos. Mejor dicho, la *predicción* no es constitutiva del modelo. Podemos hablar de "modelos predictivos", pero haríamos referencia a un tipo especial de modelos.

II: Pero sin embargo todos los modelos sirven para predecir. Al menos esto es lo que plantea Odum¹³².

AU: Creemos que nuestro desacuerdo teórico con Odum ha quedado más o menos explícito. No, no todos los modelos sirven para predecir. Pueden servir a los fines de la predicción en el caso de incluir en el marco conceptual de referencia de la modelización la cláusula "deben ser predictivos". Si está esta condición, entonces el modelo debe ser predictivo. Si el modelo no es predictivo en ese contexto entonces debemos hacer otro modelo. Pero si no con-

^a Para toda la serie de diálogos de este texto se emplea la notación II para el interlocutor imaginario, y la notación AU para los autores.

sideramos en nuestro marco de referencia la cláusula anterior, nuestro modelo no *tiene* que ser predictivo. Por lo tanto la predicción no es una característica definitoria del modelo, como sí lo es su carácter explicativo - interpretativo y su condición de representación o "como si".

II: Pero decir que el modelo es explicativo implica la necesidad de predicción.

AU: Bueno, en realidad esa afirmación implica asignar un valor a la explicación, en ese sentido la predicción predica de la explicación pero no la definiría. En nuestra explicación acerca de la explicación (un metamodelo) hemos aclarado sus aspectos referenciales y en ellos no hemos incluido la predicción. No es *necesario* que una explicación o reformulación sea predictiva.

II: ¿Qué es *predicción* para ustedes?

AU: Esta pregunta resulta muy conveniente porque en realidad estábamos empleando esa palabra sin definirla, como una suerte de *principio explicativo*. Predecir implica conjeturar, pero no implica explicar¹⁰.

II: Pero conjeturar implica, por ejemplo, decir que el modelo que construya va a servir para explicar o, lo que es lo mismo, implica predecir la explicación.

AU: Bueno, aquí hay dos cuestiones: Una tiene que ver con las conjeturas y la posibilidad de conjeturar (o predecir). La otra tiene que ver con el *deseo* y la *intención*.

II: ¿Podrían aclarar esto último?

AU: Sí. Lo que decimos es que no debemos confundir la predicción con la intención. Podemos tener la intención, el propósito de explicar. Pero podemos no explicar nada. Un modelo que no sea explicativo no es un modelo, no explica. El modelo puede estar mal hecho y no explicar. No es posible predecir que el modelo explicará. La predicción depende de muchas cuestiones, depende de redundancias comunicacionales, de patrones que tomamos como referencia, etc. No podemos anticiparnos al hecho de que nuestro modelo explicará, sólo decimos que como *condición* debe ser explicativo. Que sea explicativo es una característica constitutiva del modelo, la predictibilidad no.

II: Pero si quiero explicar un fenómeno, necesito predecir qué ocurrirá con ese fenómeno.

AU: Si la explicación es una reformulación, como hemos indicado, ésta no necesariamente debe ser predictiva. La predicción no es una condición de la explicación. Pero, inversamente, la predicción necesita de un contexto explicativo que la genere como *condición*. El "querer" explicar tiene que ver con el deseo, no con la predicción.

II: Entonces la intención tiene que ver con la necesidad de explicar.

AU: Esa es una de las cuestiones a la que nos referíamos hace un momento. Plantear la necesidad de hacer un modelo lleva implícito el propósito de reformular algún fenómeno que en la observación se formula como un problema o pregunta que necesita respuesta (porque nuestro marco conceptual de referencia comporta esquemas propositivos).

II: ¿Por ejemplo?

AU: Bueno, en este momento la cuestión que nos plantea es acerca de la predicción. Usted se *propone* que nosotros entendamos su inquietud. Esto es, la reformulación que usted hace y que nosotros configuramos como un enunciado. Este enunciado puede ser explicativo para nosotros o no. Usted puede predecir que nosotros entenderemos lo que dice sólo a condición de la recurrencia de los mensajes en circuito que establecemos en este diálogo. Este diálogo presenta, para un observador (cualquiera de nosotros) cierta regularidad cualitativa, un patrón de redundancia. Usted puede tener la *intención* de ser explícito pues se lo ha propuesto. Pero no puede *predecir* que lo será fuera de un contexto de regularidad cualitativa en la comunicación. Este contexto permite afirmar, con una posibilidad alejada del azar, que nosotros entenderemos lo que nos dice, pero no puede afirmar que será entendido.

II: Si creo entender lo que dicen, ese contexto para la predicción depende del marco teórico de referencia, ¿no es así?

AU: Para predecir, hace falta un contexto.

II: Y según creo entender este contexto tiene que ver con regularidades cualitativas y no cuantitativas.

AU: Para predecir hace falta un contexto para la predicción. Este contexto hace significativo el patrón de redundancia establecido en la comunicación y éste es necesariamente cualitativo. La información generada a partir de ese contexto de estabilidad cualitativa nunca es cuantitativa. La información no es cuantitativa porque es adimensional. Esta cuestión ya le hemos discutido ampliamente en RELACIONES 1. Las predicciones que podemos realizar son cualitativas y no cuantitativas. Podemos predecir la salida del sol, pero no al punto exacto por el cual el sol "saldrá". En rigor puede no "salir". La predicción está en el terreno de las conjeturas, no de las afirmaciones.

II: ¿Entonces no me resultaría posible afirmar que ustedes entenderán lo que estoy tratando de explicar?

AU: Aquí hay otras cuestiones que acotan el ámbito, por ejemplo, compartimos un código y ciertas redundancias en el lenguaje verbal y no verbal. Pero, para el contexto de este diálogo, usted puede predecir que nosotros entenderemos, con cierta seguridad al respecto. Pero no puede predecir la manera exacta en que nosotros entenderemos la cuestión que plantea. Si queremos explicar algo, estamos manifestando un deseo, no estamos prediciendo. Hay un contexto para la intención, pero no para la predicción.

II: Ahora bien, supongamos que hay un deseo de ser entendido y, al explicar a ustedes la cuestión, ustedes entienden. En este caso se ha predicho la explicación, o su efecto.

AU: El hecho de que usted quiera explicar o, mejor dicho, que usted pretenda explicar y que sus enunciados sean explicativos, depende de su intención. El marco conceptual contiene la cláusula del deseo de ser entendido. Que nosotros entendamos es otra cuestión. Supongamos que entendemos. Entonces usted ha corroborado en su marco de referencia la cláusula "quiero ser entendido". pero en ningún momento aparece en este planteo la "predicción". No se predijo el efecto.

II: ¿Esto es porque no se ha establecido un contexto para la predicción?

AU: Claro, no se ha delimitado el contexto de la predicción, entonces la cuestión de la predicción no surge.

II: ¿Cómo queda delimitado ese contexto?

AU: A partir de la pregunta formulada. El contexto queda determinado por quien plantea la pregunta. Si el fenómeno surge de la observación, el observador formula el fenómeno. Aquí la predicción es el fenómeno a reformular: usted ha hecho surgir el fenómeno (o la predicción como fenómeno) al formularlo. Nosotros no hemos planteado la cuestión de la predicción y ésta no ha surgido, salvo por su intervención, no habíamos generado nosotros un contexto para la predicción.

II: Acepto haber formulado la cuestión. Pero a su vez ustedes han contestado mi pregunta.

AU: Claro, el tema gira insistentemente en torno a una idea de comunicación. Nuestra respuesta va en función de su pregunta. Esa es la cuestión. Si la pregunta se refiere a los modelos y la predicción, la respuesta no va en función de la intencionalidad. La reformulación (respuesta) va en función de la formulación (pregunta). En realidad nuestro error ha sido no mencionar la cuestión de la propositividad en el marco de referencia que guía la modelización, era para nosotros una cuestión implícita que ha generado confusión, por ejemplo, con respecto a la predicción. Aprovechamos la oportunidad para señalar que lo implícito requiere explicitación para que no se torne confusa la cuestión global. El proceso de modelización, por cuanto comporta al observador que realiza el proceso, es una actividad propositiva, intencional y desiderativa.

II: No que queda claro cuál es el contexto de la comunicación en este momento. ¿Podemos delimitar contextos distintos?

AU: Al estar aquí reunidos estamos constituyendo un sistema de comunicación. Cuáles son los alcances del mismo depende de cómo cada uno de nosotros "recortamos" ese sistema. Lo que nosotros creemos es que ese contexto no necesariamente coincide con los límites físicos de esta habitación. Cuando nosotros hablamos, nosotros delimitamos el contexto, cuando habla usted, el contexto queda delimitado por usted. Si compartimos el mismo contexto sólo lo sabremos según nos pongamos de acuerdo. Compartimos un mismo código, esto indica que el acuerdo es posible.

II: Una última pregunta: ¿Ustedes creen que la predicción es posible?

AU: Sí, nosotros creemos que la predicción es posible. Pero hay que ubicar a la predicción en el lugar que le corresponde. Para poder predecir hay que generar un contexto para la predicción. Es requisito de la predicción una secuencia de regularidad cualitativa, un patrón en el cual sea posible, como señala Bateson⁹, conjeturar acerca de cuál es el ítem siguiente cuando éste se desconoce. Si no establecemos el contexto de la secuencia no es posible predecir. Por la misma naturaleza de esos patrones la predicción no es cuantitativa. La redundancia que genera el patrón es un fenómeno informacional, cualitativo. En igual sentido que la predicción opera la retrodicción. Cuando se trata de retrodecir, el paleontólogo emplea, por ejemplo, el "principio del uniformismo" o del "actualismo" de Lyell¹⁰. Este principio se basa en regularidades cualitativas y sirve de contexto para la retrodicción. Para la predicción necesitamos de un contexto similar para aplicar ese principio, pero al revés.

También creemos en la ruptura entre el plano fenoménico y el plano argumental. La predicción se encuentra en este último y, en este sentido, la predicción tiene que ver más con el modelo que con el fenómeno en cuestión. Pero para aclarar esto, haremos explícitas algunos temas en el capítulo siguiente.

CAPITULO 3

LA OBSERVACION (DE LOS HECHOS A LOS DATOS)^a

Desde un punto de vista comunicacional la *observación* comporta un sistema constituido por una relación (que llamaremos cognitiva) cuyos "relata" o términos son, para el caso, un observador y su entorno.

Consideraremos al entorno, en un sentido amplio, como *referente de observación* (Ro). Todo el sistema observacional constituye un *hecho empírico* (HE). En tanto constituye un hecho de experiencia vivida, este hecho es momentáneo, irrepetible^b.

En este HE surgirá el fenómeno como una formulación que la secuencia explicativa posterior ha de reformular. La relación que constituye la base de este sistema observacional es condición de la observación. Sin esa relación cognitiva el observador no sería observador y su entorno no podría constituirse en referente de observación^c.

a En este Capítulo retomamos la serie de temas referidos a la problemática de la observación desarrollados en RELACIONES 1, capítulos I a IV.

b Según Lakatos⁸⁹.

c Por este motivo hemos denominado en RELACIONES 1 "obserent" a este sistema para remarcar la indisolubilidad del vínculo.

Al ubicar en esta argumentación al observador como parte del hecho de experiencia observacional estamos encuadrando la exposición en el ámbito de la cibernética de *segundo orden* (epistemología relacional).

Esta explicación se diferencia de la cibernética de *primer orden* porque en éste se considera al observador como entidad independiente del hecho observado, el cual se representa como suceso u objeto históricamente independiente^d.

Al hablar de sistema observacional ya estamos implicando al observador como parte del hecho observacional.

Para una epistemología relacional, el observador es todo organismo capaz de realizar actos de distinción (materiales o conceptuales en el caso de un sujeto u observador humano). A través de estos actos el observador da cuenta de sí como unidad y de aquello que lo rodea (entorno) como externo a su propia organización.

Como afirma Maturana¹¹², estas distinciones son operadas *recursivamente* por el observador, con sus propias acciones o pensamientos, siendo siempre capaz de operar *como si* fuese externo (recalcamos el *como si*) a las circunstancias en las que se encuentra.

La noción de *acto de distinción* (aD) es central para la comprensión del fenómeno observacional. Las operaciones de distinción generan la *información* que indica al observador lo que él es y qué es lo que lo rodea: el origen del observador como unidad y su entorno es co-circunstancial a la realización de la distinción.

Por esta razón, observador y entorno no pueden considerarse eventos históricamente independientes, sino ontogenéticamente dependientes (coontogenia) y a su vez referenciales por cuanto uno comporta la definición del otro.

Que un observador opte por considerarse ajeno a esta circunstancia comporta un "recorte" adicional que resulta arbitrario si no se justifica. Este es el caso de los observadores de *primer orden* (u observadores "fuera" del campo observacional)¹¹⁴.

d Ver también Sluzki¹⁵⁹.

El observador "extrae" la diferencia inmanente a la relación cognitiva (RC), que genera en él (como instancia procesadora de información) una nueva diferencia que ya es información por definición^e.

Con esta "extracción", en términos de Bateson, el observador delimita el contexto donde se verifica la observación (el contexto del hecho empírico entendido como sistema). Esto es en teoría de la comunicación la "puntuación" del contexto (delimitación del ámbito de experiencia)¹⁷².

La diferencia "extraída" sólo se vuelve información en la medida en que resulta significativa en el MCR (marco conceptual de referencia) del observador. "A posteriori" de la génesis de la información (*ecogénesis*) el observador puede pasar al plano argumental y dar cuenta de sus distinciones^f.

Sólo a condición de la información generada el observador puede argumentar. Consideraremos, en un sentido amplio, que los modelos son un tipo de argumentación.

La argumentación siempre es "a posteriori" del proceso que la originó. Este proceso no nos es conciente, sólo conocemos sus resultados. Una vez obtenidos los resultados (información expresada como argumento) podemos predicar del proceso que los generó.

Esta primera "puntuación" del contexto de observación implica un mecanismo de "recorte" entre el observador y su entorno (considerado referente de observación para el caso).

Nuevas distinciones generan un segundo "recorte", señalado por Morin¹²⁸, el cual implica delimitar en el ámbito del entorno a una unidad particular (objeto o suceso de cualquier naturaleza) que denominamos *unidad de referencia empírica* (URE)

Hablar de un "primer" y "segundo" recorte resulta un artificio didáctico ya que estos mecanismos de los cuales no somos concien-

e Ver las definiciones de información en el Capítulo V de RELACIONES 1 y también Weaver¹⁷⁵.

f Ver el APENDICE de RELACIONES 1, "la ecogénesis de la información".

tes resultan simultáneos. La discriminación es a los fines de ilustrar la argumentación. Estas discriminaciones o distinciones dependen del MCR y configuran lo que denominaremos la "capacidad de recorte del observador" (CRO).

Esta CRO es *selectiva* de acuerdo a las premisas implícitas en su MCR. Estas, si bien son individuales, dependen a su vez de las pautas sociales o culturales paradigmáticas. Esto permite afirmar que algunos observadores realizan distinciones análogas (nunca iguales) de acuerdo con su pertenencia al mismo grupo social, cultural o étnico.

El acto de distinción que permite efectivizar los recortes señalados y obtener la información que da cuenta de ellos es, en el ámbito cognitivo, una operación *denotativa*. Al menos en el dominio científico, donde se espera un mínimo de connotaciones "a priori".

La denotación implica predicar acerca de la URE "recortada" o especificada en la observación. En los términos del proceso de modelización implica formular el fenómeno a explicar.

Remitimos a la obra de Castilla del Pino²⁶, quien considera que el momento denotativo se compone de cinco predicados (diacrítico, identificativo, nominativo, temporal y espacial).

Este momento denotativo nos ilustra acerca de la primera idea que generamos acerca de la URE en el contexto del hecho empírico (HE). Es la primera información generada en el sistema observacional.

A partir de la información generada podemos pasar a los *datos* que el observador compila, registra y manipula. La información no es un dato. Entendemos que hay un mecanismo de pasaje entre la información y los datos, que llamamos, junto con Bateson¹⁹: *codificación*.

Un dato se define entonces como información codificada. En términos de la teoría de la comunicación, codificar implica sustituir un suceso por otro (la información generada por el dato) de modo tal que el suceso sustituto represente al sustituido.

Bateson¹⁰ considera a los datos, en este sentido, como "transformas" o versiones codificadas de sucesos que los precedieron. La

URE nos es inaccesible en tanto comporta un aspecto de un hecho observacional, sólo accedemos a ella a través de la información generada, y ésta siempre se codifica en una "transforma" (dato). Los datos son el punto de partida con que el observador cuenta para iniciar su modelización.

Nosotros podemos considerar a los datos en dos sentidos. En principio, como un argumento (ARG): un producto de la observación que ya se encuentra dentro del plano explicativo. El dato es el inicio del proceso de reformulación. Una investigación puede detenerse en este punto: una simple presentación de datos.

Pero también podemos considerar a los datos como punto de partida para el análisis descriptivo que inicia la secuencia explicativa. Los datos entonces se consideran *unidades de referencia analítica* (URA).

* * *

Recapitulando, la primera etapa de la *modelización* implica un pasaje de los *hechos* a los *datos*. Este pasaje implica que hechos y datos corresponden a planos experienciales distintos.

Los hechos corresponden al plano observacional, el hecho empírico como experiencia vivida, donde el observador y su entorno, constituido en referente de observación (Ro) vía "extracción" de diferencias de la relación cognitiva (RC), genera información acerca de la URE (fenómeno a explicar).

Queda claro que la secuencia relación - diferencia - información es de naturaleza continua, analógica y procesual. Procesos que nos son inconcientes¹² y que sólo podemos configurar a través de sus resultados. Aquí la secuencia se invierte: información - diferencia - relación.

Sólo a condición de la información podemos predicar que hemos "extraído" diferencias en actos de distinción desde la relación cognitiva. La información nos permite asimismo dar cuenta del pasaje hacia el plano argumental, vía codificación.

Observación aquí debe entenderse en sentido muy amplio, no sólo como un privilegio al mecanismo visual (que es paradigmático en las explicaciones científicas de Occidente). Diremos, junto a McLuhan que los cinco sentidos son canales de comunicación¹²⁰. A través de ellos podemos realizar distinciones.

La no confusión entre hechos y datos, entre el fenómeno y lo que predicamos acerca de él está a la base de la definición de modelo. Un modelo es un *como si*. Un dato también lo es. Podría decirse que el hecho es al dato como el territorio es al mapa, como la enunciación al enunciado. Estas analogías revelan una serie de niveles russellianos o jerarquías de tipos lógicos del tipo "la cosa nombrada no es el nombre", "el miembro no es a la clase" y también "el territorio no es el mapa"⁸.

En capítulos siguientes veremos el pasaje entre los datos y el modelo (descripción) y hablaremos de la teoría de los tipos lógicos como una tautología adecuada para caracterizar aquel pasaje y poder agregar información adicional que posibilite una interpretación posterior.

* * *

Apéndice:

El caso del poeta, la rana y el estanque.

Suzuki¹⁶⁰ comenta el caso de Basho, poeta japonés del siglo XVII, que creemos un buen ejemplo de la importancia de las distinciones. El caso gira en torno a una rana que salta en un estanque. Esa distinción (diferencia) significó que el poeta identifique el hecho de experiencia vivida. Cualquiera que sea el valor de dicha distinción, el valor no fué otro que el de la distinción misma.

Suzuki comenta la situación de esta manera:

"... cuando reconoció el *hecho* (el subrayado es nuestro), el hecho mismo pasó a ser significativo... no existía un mundo *objetivo* con sus ranas, sus estanques, etc., hasta que un día

una persona llamada Basho llegó de pronto a la escena y escuchó el "sonido del agua". La escena no tenía existencia hasta entonces. Cuando su valor fué reconocido por Basho, fué eso para Basho el principio o la creación de un mundo *objetivo*. Antes de ello, el viejo estanque estaba allí como si no tuviera existencia. No era más que un sueño, no tenía *realidad*. Fué con ocasión de haber escuchado Basho el *salto de la rana*, cuando todo el mundo, *incluyendo* al poeta mismo, surgió de la nada..."

Aunque el ejemplo da cuenta de un simbolismo budista en el cual la totalidad del hecho empírico opera como totalidad indisoluble (pensamiento globalizante oriental, ajeno a la perspectiva occidental), sirve a los fines de ilustrar que los argumentos y explicaciones, las ideas acerca de la experiencia, son *inevitablemente* "a posteriori" de la experiencia vivida.

LA REALIDAD: ¿MAPA O TERRITORIO?
(DIALOGO IMAGINARIO II)

II: Ustedes perdonen que retroceda un poco en el discurso pero creo no haber comprendido bien el tema acerca de la cibernética de *segundo orden*.

AU: La cibernética de *segundo orden* implica la no disociación entre quien observa y su referente de observación. Ambos constituyen partes de lo que denominamos hecho empírico o *sistema observacional*. En la cibernética de *primer orden* (o de los "sistemas observados") el hecho empírico es exterior al observador.

II: Pero el observador nunca es ajeno a lo que observa, nunca es ajeno a la observación.

AU: Por supuesto, pero las explicaciones a las que hacemos referencia obvian al observador. Sólo explican "lo observado". Nosotros pretendemos no sólo considerar al observador como parte del hecho empírico que de hecho constituye, sino también, generar una explicación donde el observador sea un elemento o instancia constitutiva de la reformulación. El observador es la entidad procesadora de información, es quien "extrae" la diferencia inmanente a la relación cognitiva que lo une a su entorno, quien ejecuta los actos de distinción. Es, en definitiva, quien opera el pasaje entre los planos observacional y argumental.

II: Bien, pero el hecho de que distinga el fenómeno en la observación no implica que dicho fenómeno no sea pre-existente al momento en que lo formula.

AU: En los términos que hemos definido fenómeno, éste surge de la distinción y, por ende, no es posible afirmar que pre-exista. No podemos hablar de una "pre-existencia". Sí podemos hablar de una "coexistencia" en el momento en que surge el fenómeno como consecuencia de la operación de distinción realizada. La existencia queda definida como producto de la distinción. Siendo el observador y "lo observado" cocircunstanciales a dicha operación. Sin embargo, para un "observador fuera de campo" (de primer orden) el hecho es externo a él, por lo tanto puede pre-existir como evento independiente. El acto de distinción en este contexto no es más que una percatación de algo "exterior".

II: ¿Quieren decir que toda existencia es siempre una co-existencia?

AU: Toda existencia es una co-existencia y toda ontogenia, como historia del desarrollo individual, es una co-ontogenia, como señala Maturana¹⁰⁹.

II: Pero yo existo aunque no realice ninguna observación.

AU: Nosotros tomamos la observación en sentido amplio, ya lo hemos indicado. En este sentido cuando nos preguntamos acerca de nuestro existir, la existencia nuestra es el fenómeno que queremos reformular, por ende, surge de la observación (en sentido amplio) como problema que requiere respuesta. Respondemos que sí existimos cuando generamos información al respecto, pero no antes. Esa situación "anterior" no la podemos afirmar. A esa situación "anterior" nosotros la llamamos *relación*. Situación de la que somos concientes sólo cuando hemos generado información. Es decir, predicamos de esa situación cuando tenemos su resultado: un mapa. La existencia como fenómeno no nos pertenece, sólo tenemos una idea acerca del existir y un esquema de acción que es orientado por esa idea.

II: Puedo estar de acuerdo, pero sin dudas hay una gran cantidad de diferencias en mi relación con el entorno que no son "extraídas".

AU: Más que cantidad, calidad. Las diferencias por su naturaleza relacional son cualitativas. Pero en respuesta a la pregunta, Bateson dice que las diferencias no "extraídas" no *existen*⁹.

II: Pero existen, al menos potencialmente.

AU: Fíjese que nosotros, al estar de acuerdo en la idea de co-existencia, no podemos afirmar existencias *potenciales*. Las afirmaciones de una existencia de ese tipo presuponen una pre-existencia del entorno, que recién hemos descartado.

II: Nuevamente, toda existencia es co-existencia.

AU: Claro, y también a condición de la información podemos hablar de ella. Por ejemplo, en este momento "estamos dialogando". Esto implica, puesto que las explicaciones cibernéticas son negativas⁶, que además "no estamos en el cine", "no estamos cenando", y otros tantos mensajes posibles que no son. Refuerzo un mensaje y restringo otros. Así opera la explicación cibernética. Esto viene a cuenta de que si sólo tomamos en cuenta el mensaje reforzado, podemos decir que los otros mensajes, como diferencias, son posibles pero no han sido "extraídos". Sin embargo, estos mensajes que no han sido, en sentido cibernético forman una parte de la información generada por cuanto son la ausencia de los posibles que no han sido (aquí atendemos a la restricción). Sí son diferencias "extraídas". Si es que hay diferencias no "extraídas" ellas nunca harán información (diferencia que hace una diferencia) y sin información no hay posibilidad de hablar de existencia.

II: Ustedes dicen que "hay" o "no hay" diferencias, pero en rigor no "hay" puesto que no son localizables.

AU: Si claro, nuestro principal problema es el uso de un lenguaje que se refiere a entidades y no a relaciones. No contamos con un lenguaje reconstitutivo de las relaciones. Por el momento sólo podemos poner "comillas" para entendernos un poco mejor.

II: Ustedes hablaron de la codificación y también de un momento denotativo de la observación. Esta denotación ¿también implica una codificación?

AU: La codificación en realidad se encuentra presente en cada instancia de la modelización. En este contexto hemos restringido su uso para señalar la obtención del dato. El mismo hecho de

“nombrar” un fenómeno implica codificarlo (la denominación es uno de los predicados de la denotación). El lenguaje remite a un código, sustituir la cosa nombrada (el fenómeno) por un nombre es codificar.

II: Entonces la codificación implica un salto en la tipificación lógica: pasar de la cosa nombrada al nombre.

AU: Sí, en el sentido que la codificación es una sustitución, una *transformación*, reemplaza al suceso pero no lo contiene. El mapa no es el territorio.

II: El cartografiado entonces es una codificación.

AU: En términos de tipos lógicos, siguiendo la metáfora, sí. Según Bateson¹⁰ hacer un mapa es análogo a poner un nombre.

II: ¿Lo que ustedes llaman “plano observacional” es el territorio?

AU: El plano observacional, la formulación del fenómeno, es un proceso del cual no somos concientes, y sólo conocemos a expensas de la información generada. Por la información (codificada, expresada en datos) predicamos del fenómeno. En este sentido el plano observacional es análogo al territorio.

II: ¿El territorio tiene que ver con la idea de *realidad*?

AU: El término *realidad* está muy “connotado”. Si hace referencia a la idea de realidad *per se*, como una instancia ajena al observador, el territorio *no es* la realidad.

II: ¿Podríamos aclarar un poco este punto?

AU: Sí, claro. Podemos poner como ejemplo el caso del *realismo*, en cualquiera de sus versiones, *ingenua*, *natural* y *crítica*.

II: Ustedes disculpen pero no se a qué se refieren.

AU: En términos epistemológicos tradicionales, según Hessen⁶⁸, por ejemplo, habría tres tipos de observadores (ingenuo, natural y crítico), si consideramos como punto de partida el principio de una realidad exterior *per se*. Este principio nos permite hablar de *realismo* y hacer esa clasificación de los observadores. En esta postura el entorno de un observador (sujeto) es una entidad disociada “a priori” de él, con atributos de existencia “de hecho”.

II: Esta sería la situación que llamamos de *primer orden*.

AU: Exactamente. Para el realista *ingenuo* el dato obtenido es igual al hecho observado: los objetos (entendidos como parcelas del mundo exterior) se identifican con el contenido de la percepción (datos de los sentidos en términos de Russell¹⁵¹). Un realista ingenuo puede afirmar entonces que “el mapa es el territorio”. En este contexto, el mapa (modelo) es una copia fiel del territorio (realidad).

Para el realista *natural*, los datos son distintos a los hechos, pero es posible establecer una conexión causal unívoca entre ambos. La situación con respecto al anterior no varía: “el mapa es el territorio”.

II: Aquí entonces la realidad *per se* es el territorio y el mapa es idéntico a él. En verdad no podríamos hablar de mapas.

AU: Por definición no podríamos hablar de mapas. Eso es cierto. Para el realista *crítico*, en cambio, los datos son configurados por el observador. En cierto sentido éste los “construye” a partir de los estímulos de la realidad exterior. Los datos no son los hechos, el realista crítico marca la ruptura entre ambos planos. Pero considera al territorio como exterior “a priori” a su operar como observador (realismo). El mapa, para estos realistas, *no es* el territorio.

Bischof¹⁹ realiza una interesante discusión en donde compara los realistas crítico e ingenuo en la obra de Chomsky y Piaget (³⁵, pág. 288). El caso de la explicación de los colores es un ejemplo de realismo crítico (Russell¹⁵²): los objetos no tienen color, éste es un dato construido por el observador a expensas de los estímulos recibidos desde “afuera”.

Un “realista crítico”, a diferencia de los otros, sostiene que nunca tendrá acceso a la realidad exterior. Sus técnicas proveen de aproximaciones con diferente profundidad, un esfuerzo válido que convierte a su metodología en perfectible, pero nunca perfecta. Este realismo es el camino elegido por muchos de los científicos contemporáneos. Su opuesto es el *idealismo* que sostiene que no hay realidad “fuera” de la conciencia del sujeto.

II: Yo pensaba que esta postura se llamaba *racionalismo* ¿es sinónimo de idealismo?

AU: No. Realismo e idealismo son términos referidos a la metafísica del conocimiento. Racionalismo se refiere al problema del origen del conocimiento.

II: Entonces realismo se opone a idealismo, voy a tomar nota de esto . . .

AU: Puede consultar el Diccionario de Ferrater Mora⁵⁰, o el trabajo de Hessen⁵¹.

II: Lo que ocurre es que para el científico la filosofía es un mundo ajeno en la mayoría de los casos.

AU: Es una lástima. Es la filosofía la que tradicionalmente alimenta los mecanismos de la ciencia. Newton era científico y Descartes era filósofo según la creencia popular. Ambos en realidad eran a la vez científicos y filósofos. En fin, no vamos a entrar en una discusión al respecto.

II: Como prefieran. ¿Cuál es el opuesto del racionalismo?

AU: El *empirismo*. El realismo sirve de base a la tradición empirista quien considera que el sujeto es una "tábula rasa" que la realidad exterior instruye o modela. Pero el racionalismo también requiere del presupuesto realista. Para el racionalista, el conocimiento es atributo del sujeto cognoscente, quien proyecta sus categorizaciones sobre esa realidad exterior¹³⁶.

II: Entiendo. Para afirmar que el conocimiento es atributo del sujeto debe haber una realidad independiente sobre la cual proyectar ese conocimiento.

AU: Claro, el aparato conceptual de gran parte de la actividad científica actual (la de *primer orden*) es racionalista y se basa en el "paradigma cartesiano" como lo llama Piatelli - Palmarini (En Chomsky y Piaget⁵², pág. 19). Según Feyerabend⁵¹ el racionalismo se basa en los llamados "conceptos independientes de la situación" o "abstractos".

II: ¿Independientemente de qué situación?

AU: De la observación, del contexto de la observación. Estos conceptos han reemplazado a los "dependientes de la situación" que son los que sólo pueden definirse en relación a un contexto que les brinda significación. Podrían considerarse nociones referen-

ciales. Las nociones "abstractas" con las que opera la razón no requieren un contexto de significación dependiente de la situación observacional. La razón permite al observador "aislar" los objetos del entorno y explicarlos por lo que supuestamente son en "sí mismos", como entidades de hecho. Los objetos para los observadores de *primer orden* no son alterados por los contextos donde surgen⁵⁵. Por estar inalterados, descontextuados, estos objetos pueden manejarse cuantas veces sea necesario, siendo el hecho repetible y la contrastación posible "contra referente de observación" (independiente del observador). El carácter de verdad atribuido a esos objetos también es producto de la razón. La verdad es un concepto independiente de la situación, es atributo del objeto "en sí mismo" porque ese objeto ha sido "aislado" por la razón.

La objetividad es atributo de ese objeto puesto que es de hecho independiente de la situación de observación. Un observador racionalista puede volver todas las veces que quiera a ese objeto para corroborar sus percepciones. Así se encadenan uno a otro los principios de base de la ciencia racionalista y realista. La del paradigma de Newton y Descartes¹⁶.

II: En todos estos casos la realidad es el territorio, según estamos viendo. Y para el realista crítico el mapa no es el territorio. Esta es la cuestión.

AU: Así es, y para el realista ingenuo el mapa sí es el territorio. Pero estas tampoco son las únicas opciones.

II: ¿Por ejemplo?

AU: Tomemos el caso del *constructivismo*, en términos de Heinz von Foerster⁵³ por ejemplo. Según este autor, lo único confiable o verdaderamente *real* son los mapas, ya que el territorio es inaccesible. Entonces, afirma, no hay necesidad de distinguir el mapa del territorio. ¡Sólo hay mapas!. Los mapas construidos por el observador *son* la realidad.

II: Claro, la otra opción es que la realidad sea el mapa.

AU: Pero debemos diferenciar bien esta postura de la realista ingenua que también niega que haya mapas y territorios. Pero por otra cuestión.

II: Comprendo. ¿Este constructivismo tiene que ver con Piaget?

AU: Piaget¹³⁴ es el inventor del constructivismo, aunque el de von Foerster difiere de las premisas de base, al menos parcialmente. Piaget es de tradición racionalista¹³⁶. El poder de la razón ha seducido a muchos grandes intelectuales.

II: ¿Esto es malo?

AU: No es malo en la medida que se la ubique en su lugar, como una herramienta y no como un fin en sí mismo. Feyerabend⁵¹ cree que hay que olvidarse de ella. Pero no son más que gustos o preferencias.

II: Ustedes también dicen que lo único que "tenemos" son los mapas. ¿En qué difieren de von Foerster?

AU: Para nosotros los mapas surgen del territorio como *proceso* observacional, siendo la información ecogénica^a siempre los mapas son "co-construcciones" no "construcciones".

II: Por ese motivo ustedes requieren del territorio, sólo para indicar el origen de la información.

AU: Así es. Pero no entendiendo al territorio como realidad exterior, sino como *proceso Real*⁶⁷. La relación es Real, la información es *Simbólica* y los mapas construidos pertenecen a lo *Imaginario*.^b

II: ¿Lo Real es el proceso?

AU: En términos de proceso observacional, comporta la relación, ésta es adimensional, cualitativa, analógica.

II: ¿Los mapas son digitales?^c

AU: Los mapas son un producto de la digitalización. Independientemente de que puedan representarse como analógicos o digitales en la modelización. En sentido estricto un argumento es digital.

a Ver RELACIONES 1, el APENDICE

b Ver RELACIONES 1, pág. 32 y también Wilden¹⁷⁸.

c Analógico implica señales continuas y digital señales discretas.

II: Ahora bien, sin el referente de una realidad exterior ¿cómo podemos estar seguros que nuestras distinciones son correctas, es decir, que no cometemos un error?

AU: Disculpenos ahora usted a nosotros, pero esto requiere una discusión adicional.

CAPITULO 5

EL FENOMENO DEL ERROR: EN EL PAIS DE LOS CIEGOS . . . (DIALOGO IMAGINARIO III)

II: ¿Podríamos tratar ahora la cuestión del error?.

AU: Sí. La cuestión giraba entorno a si es posible equivocarse en las distinciones.

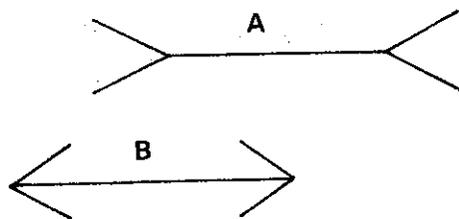
II: Correcto.

AU: Bueno. Según Maturana¹⁰⁷ no hay posibilidad de distinguir entre una denotación correcta o incorrecta. Es decir, no hay posibilidad de diferenciar percepción de ilusión. Esto, es un sentido estricto, es válido. Pero toda distinción se verifica a partir de un marco conceptual de referencia. En él se hallan los *criterios* de distinción. Si está errada o no depende de esos criterios y no de una exterioridad *real* con atributos de verdad.

II: ¿Entonces puede o no puede haber errores en la percepción?

AU: Nosotros ponemos énfasis en la codificación como pasaje de la información al dato. El dato puede coincidir con la información perceptual o no. Pero esto no es constitutivo de la codificación, ésta nunca es errada. Depende del marco teórico de referencia que la dirige. Tomemos por ejemplo los casos conocidos como

“errores en la percepción”, que en realidad son “errores en la denotación”²⁷, como el de la “ilusión de Müller - Lyer” presentada, entre otros, por Merlau - Ponty:¹²¹



Ambos segmentos son denotados como desiguales, la información generada dice que tienen distinta longitud. Aquí no hay error. Pero si tomamos una regla y medimos los segmentos vemos que tienen la misma longitud. ¿Podemos decir que nos equivocamos?

II: Sí, nos equivocamos.

AU: ¿Pero cuándo nos equivocamos? Sólo cuando recurrimos, porque la codificación lo requiere, a un elemento de comparación como puede ser una regla para poder medirlos. Este empleo de una regla para medir los segmentos forma parte de la codificación y está pautada por los criterios del marco teórico que la orienta. No hay error en considerarlos distintos en longitud si el marco conceptual no requiere más que una codificación primaria como resultado de la observación.

II: Entonces no nos equivocamos.

AU: Que nos equivoquemos o no depende de que dispongamos de un contexto para el error. Este contexto para el error está acotado por nuestro marco teórico de referencia. Sus criterios determinan el error. El error no descansa en lo que podrían ser los segmentos en sí mismos como elementos de una realidad ajena al observador.

II: El error es relativo entonces a cada observador.

AU: Pero a su vez los observadores, sobre todo en el dominio científico, compartimos ciertos criterios acerca de cómo observar. Es decir, hay un consenso acerca de cuál es el contexto del error.

II: ¿Entonces el marco teórico de referencia es compartido?

AU: No estrictamente. Cada observador tiene su marco teórico de referencia, pero hay ciertas ideas compartidas. Kuhn⁸⁰ las llama paradigmas, Morin¹²⁷ las llama nociones “rectoras”. Estas ideas paradigmáticas forman parte del marco de referencia de cada observador, modeladas según las instancias individuales de cada uno. Pero todos nosotros sabemos que pertenecemos a un mismo grupo social o cultural o nacional si se quiere donde ciertas ideas, incluido el error, son significativas o no. No podríamos hablar de psicosis, por ejemplo, o de una idea de “normalidad”, sino compartiésemos algunas nociones rectoras. El fenómeno del error tiene que ver con estas consideraciones. Por otra parte, como todo fenómeno surge de la observación . . .

II: Y en ese sentido, el error forma parte del plano argumental, no experiencial. Por eso es que no podemos hablar de error en la percepción . . .

AU: Sólo podemos hablar del error cuando éste es reformulado. Del mismo modo que podemos hablar de una alucinación cuando esta es criticada, cuando hay una reformulación de por medio. Sino no se trata de una alucinación para el sujeto alucinante.

II: ¿Esto tiene que ver con el relativismo cultural?

AU: Está a la base del *relativismo cultural*^a. No porque distintas culturas o grupos entiendan “una misma realidad exterior” de maneras distintas. Cada grupo “co-construye” en la experiencia vivida y compartida una idea de realidad, una idea de verdad, una idea de error, una idea de normalidad, etc. Estas ideas orientan sus esquemas de acción, su modo de vivir en su entorno.

II: ¿Y qué hay de la objetividad?

AU: Retomando el tema del diálogo anterior, no hay ninguna objetividad como atributo del objeto, en nuestro contexto explicativo, claro. Esto avalaría una realidad exterior. La objetividad radica en la concordancia de los criterios descriptivos con la codifica-

^a Ver el Capítulo 3 de la Parte IV.

ción realizada. Pero este tema lo discutiremos en los capítulos siguientes. ¿Podemos hacerle una pregunta?

II: Sí.

AU: Con respecto a la "ilusión de Müller - Lyer", usted por cuál de estas afirmaciones optaría: "veo lo que veo" o "veo lo que no veo".

II: Bueno, en el sentido de que si los segmentos tiene la misma longitud y yo los veo como con longitudes distintas, entonces "veo lo que no veo".

AU: Ha caído en nuestra trampa. Usted no puede afirmar "a priori" que los segmentos *tienen* la misma longitud. Para realizar esa afirmación tiene que efectuar nuevas distinciones, esta vez con una regla o una cinta métrica. Sólo por medio de esa codificación adicional puede afirmar que "miden lo mismo".

II: Entonces tendría que haber optado por la otra afirmación "veo lo que veo". Así no introduzco el error como noción "a priori".

AU: Correcto. Pero veamos la situación desde este punto de vista: el "ver" hace referencia a la observación. Los segmentos surgen como fenómeno en la observación, pero lo que "tenemos" de ese proceso observacional es un producto, un mapa, que no es el territorio. Es decir, el "ver".

II: Entiendo. Si "lo que veo" es parte del plano observacional, como fenómeno, entonces "veo lo que no veo". Es decir, el mapa no es lo que veo. Es el producto de lo que veo. ¡Qué confusión!

AU: Entonces, ¿de qué depende una afirmación u otra?

II: Creo estar convencido de que no depende de la realidad exterior, si es que se puede plantear así.

AU: ¿Entonces?

II: Por lo que veo (¿?) depende de qué tomo como punto de partida para poder dar una respuesta.

AU: Así es, depende del contexto donde esa respuesta sea significativa. Depende de la "puntuación" de la secuencia observacional. Si tomo como punto de partida la observación como territo-

rio, lo que veo puede ser lo que no veo, pues sólo tengo el mapa. Si el punto de partida es el mapa, como producto de la observación, entonces veo lo que veo. Es lo único que puedo ver. En cualquier caso el error depende del criterio de distinción.

II: Ahora creo entender, pero no creo estar convencido de nada.

AU: Veamos, ¿podemos hacerle otra pregunta?

II: Tengo un poco de miedo, pero adelante.

AU: ¿Usted cree que en el país de los ciegos el tuerto es rey?

II: ¿Y esto?

AU: Es una acotación que pertenece a von Foerster⁵⁵ y que resulta muy ilustrativa. ¿Usted qué cree?

II: Bueno, debo reconocer que siempre he creído que sí, que el tuerto es rey.

AU: Sin embargo, este planteo no es trivial. Si uno afirma que el tuerto es rey, es porque presupone que tiene mejor capacidad que sus congéneres ciegos para acceder a una *realidad exterior* que sus congéneres no ven y él puede ver con un sólo ojo. En nuestros términos, esto no es así. Usted ha caído nuevamente en la trampa del realismo. Los ciegos *viven* su realidad, el tuerto *vive* otra. No es posible compararlas como mejores o peores privilegiando una realidad exterior y un canal de comunicación (el visual) como vía de acceso. Es el mismo planteo al que hacíamos referencia al hablar del relativismo cultural.

II: Claro, el tuerto sería algo así como un hotentote en París.

AU: Sí, pero también como un argentino en París.

II: Claro, depende del contexto.

AU: Así es, los cibernéticos de segundo orden son una especie de tuertos en el país de los cibernéticos de primer orden.

II: O al revés.

AU: O al revés, pero von Foerster prefiere ser tuerto.

II: ¿El dice eso?

AU: No exactamente . . .

II: ¿Qué es un tuerto para von Foerster en el país de los ciegos si no es un rey?

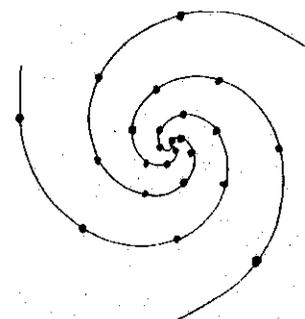
AU: Un loco.

Parte II:

La modelización como proceso

Segunda entrega:

Metamodelos



CAPITULO 1

LA DESCRIPCION Y LA TAUTOLOGIA (DE LOS DATOS AL MODELO)

La segunda etapa del proceso de modelización (el pasaje de los datos al modelo) marca el inicio de la secuencia explicativa. Esto nos indica también que hemos abandonado el plano observacional, al cual no regresaremos.

Esta etapa, que llamamos “descripción” en sentido amplio, involucra tres tipos de *construcciones teóricas* que orientan otros tantos procesos: colecta y registro de datos, su ordenamiento, y el diseño del modelo propiamente dicho.

Estas construcciones teóricas resultan pasos sucesivos en el tratamiento de los datos. Las denominaremos *construcción compilativa* (CC), *construcción tipológica* (CT) y *construcción explicativa* (CE)⁸⁵.

La primera de ellas (CC) orienta la colecta, manejo y registro de los datos (URA) considerados argumentos primarios (ARG₁). En este nivel se inicia el *análisis descriptivo* propiamente dicho, cuyas reglas y componentes definiremos más adelante.

Una vez finalizado el análisis descriptivo se establece un ordenamiento de los datos tendiente a delimitar relaciones jerárquicas entre ellos. Este mecanismo que llamamos *proceso clasificatorio* se

elabora a partir de la segunda construcción teórica (CT) que hemos mencionado.

La tercera construcción, la explicativa (CE) comporta el diseño del modelo propiamente dicho, el cual debe tender a la interpretación de los órdenes tipológicos de la CT. En este punto se inicia la tercera etapa de la modelización: el pasaje del modelo a la teoría. Esta última etapa marca la operabilidad del modelo construido de acuerdo con las premisas del marco conceptual de referencia (MCR) que guía la investigación. Atendiendo al inicio de esta tercera etapa de la modelización consideramos al modelo diseñado como un argumento secundario (ARG_2).

En la Fig. 1 se han graficado estas instancias del pasaje de los datos (URA) al modelo (MOD) que comprenden las construcciones y procesos que comentamos brevemente. En la figura se indican también los tres niveles de lenguaje que se suceden en esta etapa.

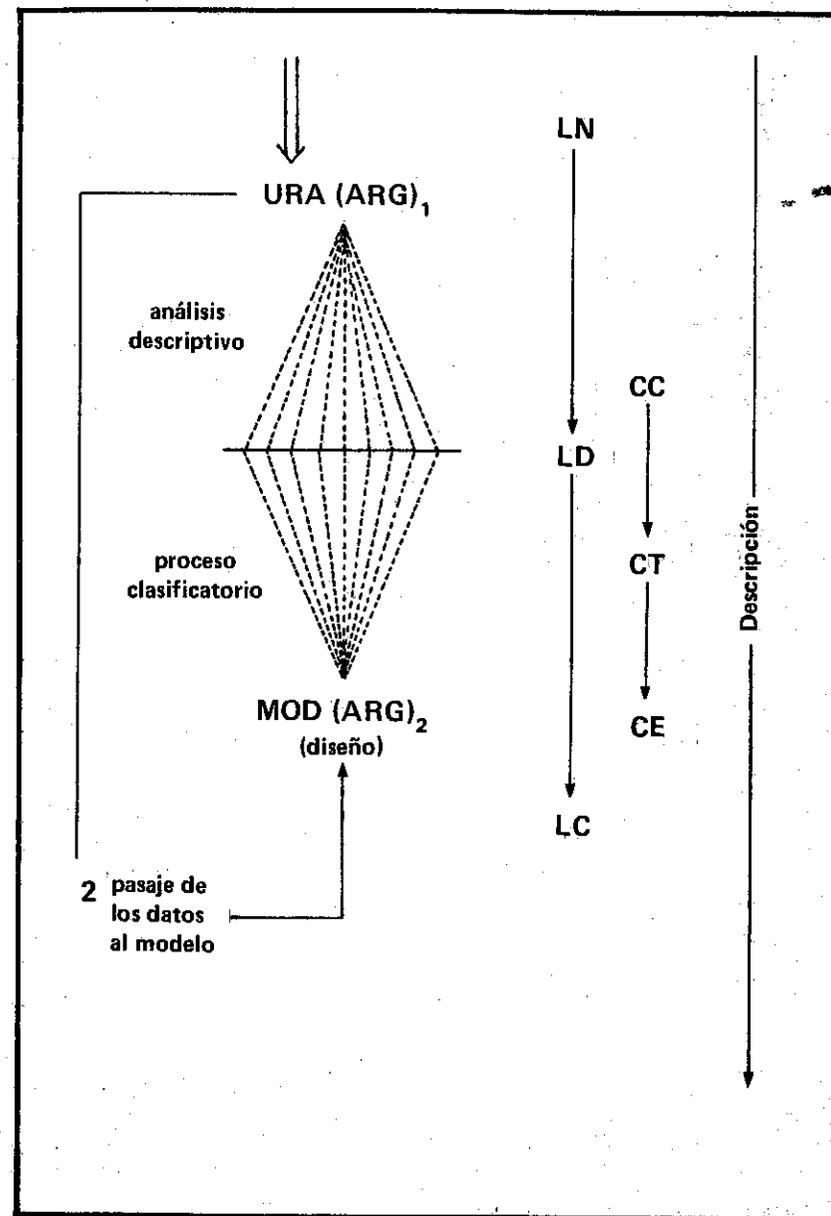
Estos son, el *lenguaje natural* (LN) que es el que empleamos para la expresión de los datos (URA), el *lenguaje descriptivo* (LD) que opera a nivel del análisis y el *lenguaje científico* (LC) que opera a nivel del diseño del modelo y la construcción de teorías⁹².

En el nivel de LN utilizamos palabras y en el nivel del LC utilizamos *términos*, es decir, palabras definidas. El LD opera como mediador entre los lenguajes anteriores.

Hasta aquí hemos presentado someramente las instancias fundamentales del pasaje de los datos al modelo con la finalidad de presentar un esquema general (en la Fig. 1). Pasaremos ahora a tratar estas distintas instancias en detalle.

* * *

Fig. 1

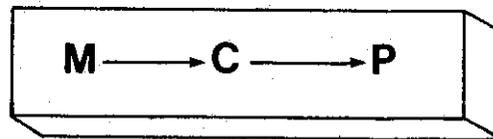


Las construcciones teóricas

Podemos definir a las construcciones en general a partir de sus componentes, los cuales siempre se hallan presentes cuando hablamos de construcciones teóricas³². Estos son:

- (1) Un corpus inicial que oficia de base para la construcción que designaremos con la letra "M".
- (2) Un conjunto de proposiciones finales que designaremos con la letra "P", el cual representa un conjunto de enunciados que expresan o resumen el referente considerado en "M". Estas proposiciones no explicitan las etapas del razonamiento seguido.
- (3) Un comentario ("C") que hace referencia a las operaciones intermedias usadas para dar cuenta del pasaje de "M" a "P", es decir, los términos que explicitan el comentario.

Esquemáticamente puede plantearse así:



En este esquema "M" corresponde a la forma inmediata en que expresamos los datos como producto de la observación, con o sin ayuda de otros instrumentos o canales que no sean nuestros sentidos³⁴.

"P" corresponde al estado de conocimiento que tenemos una vez que hemos efectuado las operaciones que "C" ha hecho explícitas. Estas operaciones (o mejor, macrooperaciones, ya que están definidas en un sentido muy basto donde el detalle está ausente a los fines de la exposición) son las siguientes:

- (1) Representación de los datos utilizados como referentes en un sistema descriptivo particular (sistema de representación simbólico: SRS), para lo cual se emplea un metalenguaje (lenguaje descriptivo: LD) que evite las ambigüedades presentes en el lenguaje natural (LN) en que aquellos datos de base han sido expresados. Estamos aquí a nivel de la construcción compilativa (CC).
- (2) Esta representación comprende no sólo un sistema de signos (SRS) sino un conjunto de reglas de re-escritura (códigos) y un conjunto de fundamentos lógicos y semánticos de esas reglas (organización lógico-semántica: OLS)
- (3) Ordenación de los datos en clases o series/por formas sistemáticas, aplicadas a los símbolos utilizados en su descripción (nivel de la construcción tipológica: CT).
- (4) Interpretación de aquel ordenamiento clasificatorio de los datos (nivel de la construcción explicativa: CE). Los nexos y relaciones entre los datos obtenidos en la descripción (análisis) sirven de tautologías sobre las cuales es posible "agregar" información que favorece la interpretación. Se verifica así el diseño del modelo y el "cartografiado" de las descripciones sobre tautologías que justifican la secuencia explicativa global.
- (5) Identificación de los enunciados interpretativos bajo la forma de un TEXTO, que tiene por función expresar la significación de un sistema de referencia dado (presente en los tres niveles de construcción teórica).

Estos tres niveles de la construcción reposan progresivamente unos sobre otros y el pasaje de uno a otro representa el *razonamiento aproximativo*³⁵, que es la idca sobre la que se apoya la noción de *profundidad variable* del análisis.

Para poder hablar de profundidad variable es necesario conjugar tres factores que son:

- (a) lograr una descripción progresiva del referente (dato) incluyendo a estos referentes manipulados en distintos niveles de tipificación lógica (que discutiremos más adelante).

(b) la multiplicidad de estrategias para explotar dichas descripciones (puede haber diferentes artificios técnicos, los cuales dependen de la naturaleza del dato y marcan distintas condiciones de registro. Según esto variará la calidad de información generada).

(c) la evaluación de las aproximaciones efectuadas, por medio de una medida continua (estable).

A partir de las consideraciones anteriores podemos pasar ahora a definir cada una de las construcciones teóricas que operan en el pasaje de los datos al modelo:

CC: conjunto articulado de proposiciones en las que se tiende a reconocer descriptivamente los datos surgidos de la observación, según una convención dada (la cual resulta útil para los fines del análisis).

CT: conjunto articulado de proposiciones organizado bajo la forma de un sistema relacional apropiado (clasificaciones, jerarquías, etc.), que da cuenta de las vinculaciones existentes entre los datos compilados en la CC.

CE: conjunto articulado de proposiciones que tiende a interpretar los órdenes tipológicos y permite proponer una reformulación del fenómeno a explicar, una vez que se han desarrollado los pasos anteriores.

Esta construcción explicativa es lo que muchos autores denominan TEXTO CIENTIFICO, que no es más que la expresión del cambio de estado operado en el pasaje de "M" a "P"^a. El "texto científico" no es más que una de las formas de *representación del razonamiento* seguido, que se expresa en lenguaje descriptivo (LD) y la *representación del conocimiento* dado en lenguaje científico (LC).

Dicho de otro modo, una *construcción* designa un razonamiento aplicado a hechos de observación (conjunto de operaciones) y al *texto* por medio del cual se expone la reformulación⁵⁸.

^a Este pasaje de "M" a "P" es el objeto de estudio de las ciencias cognitivas, encargadas de estudiar los mecanismos ("C") de adquisición y producción de conocimientos (Ver Lahitte⁵⁴ y Buxo Rey²³).

Un análisis de textos científicos debe permitir apreciar no sólo la representación del conocimiento sino también el conjunto de operaciones que representan el razonamiento seguido. Si estas operaciones no son explícitas no es posible hablar de una *secuencia explicativa*. No representar el razonamiento implica introducir "cajas negras" (el comentario "C" puede considerarse una caja negra) que desnaturalizan la secuencia y por ende la modelización.

* * *

Tipos de lenguaje.

El *lenguaje natural* (LN) es el que empleamos para la expresión de los datos obtenidos como producto de la observación. Es el lenguaje utilizado normalmente en la comunicación interpersonal, sea oral o escrita.

Es un lenguaje inadecuado para expresar proposiciones científicas. Su inadecuación radica en los errores de sentido tanto a nivel de las palabras como de las frases.

Veremos algunos casos donde se verifica esta inadecuación^b:

(1) *Respecto de las Palabras*

En este ítem incluimos:

(a) *homónimos y homógrafos*, es decir, los casos en que a una palabra del LN son asociados distintos sentidos. Por ejemplo ¿qué sentidos utilizamos cuando hablamos de una *función* matemática y de la *función* de la aleta caudal de un pez?

(b) *sinónimos*, es decir, los casos en que a varias palabras del LN se asocia un sólo concepto. De hecho nosotros establecemos diferencias muy sutiles entre palabras que juzgamos casi equivalentes.

^b Ver Lahitte⁵².

tes (nexo, relación, functor, vínculo, etc.), pero ciertos locutores de una misma lengua pueden (de hecho es así) no estar de acuerdo respecto del establecimiento de dichas sutilezas (siempre convencionales y pocas veces explícitas).

(2) Respecto de Grupos de Palabras o Frases:

Donde incluimos:

(a) *homotaxias*, es decir, el caso donde a una misma expresión en LN son asociadas diversas relaciones lógicas. Por ejemplo, "las urnas sirven para los enterratorios" (cualificativo) y "las urnas son de cerámica" (causal).

(b) *alotaxias*, es decir, cuando a varias expresiones del LN, diferentes, les corresponde una misma relación lógica implícita. Por ejemplo, "el rol de los autótrofos en el ecosistema", "la noción de los autótrofos en el desarrollo del ecosistema", "el desarrollo de los ecosistemas según la acción de los autótrofos", etc.

(3) Respecto de la Relación Palabra - Frase:

La inadecuación del LN opera a nivel de las *definiciones*. La cuestión es establecer una correspondencia entre un conjunto de conceptos (significantes) y un conjunto de términos (significados) de forma que cada uno de los términos haga referencia a un mismo concepto y que cada concepto sea representado siempre por el mismo término (o grupo de términos) no importa para que lector o locutor.

Por ejemplo, la palabra *árbol* puede asociarse a distintos conceptos en el LN. Pero el término *árbol* en el ámbito científico tiene una correspondencia biunívoca con su definición: "fanerofito con la yema de renuevo a tantos centímetros del suelo".

La relación entre un término (palabra definida) y su concepto es función, entre otras, del conocimiento, del campo de observación, etc. Pero sí podemos crear herramientas o útiles que aseguren buenas correspondencias entre significante y significado. Estos útiles son los que llamamos *lenguajes descriptivos* (LD).

Con estos lenguajes intentamos reducir la pluralidad de sentidos, dando a cada definición un término que delimite el sentido que los usuarios del vocabulario deben *obligatoriamente* dar a esa palabra.

El *lenguaje descriptivo* es entonces un conjunto de términos bien definidos, donde la escritura ha sido normalizada o bien codificada. La tendencia actual es la de lograr un vocabulario normalizado, utilizando códigos convencionales y explícitos para la construcción de un LD.

La codificación se efectúa a través de reglas de re-escritura (en este sentido el LD es un *metalenguaje* respecto del LN). Este lenguaje nos da la posibilidad de estandarizar las descripciones que efectuamos sobre los datos formulados en LN (URA como ARG₁) y los mecanismos de codificación dependerán de las reglas que operan a nivel del *análisis descriptivo*.

Este LD opera como mediador entre el LN y el LC, que es el que empleamos a nivel de las construcciones explicativas (modelos) y teorías. Es decir, el que utilizamos para construir el *texto* que expresa la explicación del fenómeno a explicar.

El *lenguaje científico* (LC) también es un metalenguaje. Ambos pueden considerarse en este sentido como "lenguajes artificiales". Resta hacer explícitas sus diferencias.

El LD opera a nivel del análisis descriptivo, todos sus términos se expresan como clases o tipos lógicos y tratan de *no agregar* información adicional a la descripción, sólo intenta representarla. El LC en cambio, opera a nivel de la interpretación, intenta explicar, le *agrega* información a la descripción. En el LC cada término tiene y merece una definición y debe estar bien emplazado, esto es lo que permite elaborar un modelo interpretativo.

* * *

El análisis descriptivo

Hasta aquí hemos considerado los tres tipos de construcciones teóricas (CC, CT, CE), y los tres tipos de lenguaje implicados (LN, LD, LC). Centraremos nuestra atención ahora en el *análisis descriptivo* propiamente dicho, es decir, el inicio del "cartografiado".

Este análisis implica una *codificación* parcelaria de la URA (ARG₁), es decir, en términos de partes y totalidad. Esta codificación parcelaria debe realizarse sobre una serie de pautas que facilitan la descripción (y permiten estandarizarla). Llamaremos a estas pautas *reglas de la descripción*, haciendo la salvedad que ellas surgen como producto de la relación entre el observador y el referente a describir⁶⁵.

Estas reglas son de tres tipos:

(1) *Reglas de Orientación*

Hacen explícita la convención mediante la cual se fija la posición que toma el observador respecto del referente a describir. Si este es un objeto, por ejemplo, debemos especificar a partir de esta regla la convención acerca de su ubicación en el espacio, parte superior e inferior, derecha e izquierda, etc.

(2) *Reglas de Segmentación*

Hacen explícitos los mecanismos por medio de los cuales es posible dividir la URA inicial en diferentes partes componentes (instancia analítica). Por ejemplo, si la URA es un vegetal, la segmentación indica cuáles partes o segmentos hemos "recortado", por ejemplo, hojas, tallos, flores, frutos, raíces, etc. La segmentación debe tener en cuenta además, el rol que cumple cada parte en relación a la totalidad que compone.

(3) *Reglas de Diferenciación*

Consisten en considerar cada parte aislada en la segmentación como una variable y elegir los posibles valores que podemos configurar. Siguiendo el ejemplo anterior, si tomo como variable la longitud del tallo segmentado como "parte", que mida 5, 10, 15 o "n" centímetros implica considerar sus valores posibles.

La aplicación de estas reglas nos permite evaluar el grado de *adecuación y compatibilidad* de la descripción realizada, con respecto a la observación precedente.

El análisis descriptivo debe ser consecuente con las distinciones realizadas en la observación (formulación del fenómeno). Aquí radica nuestro criterio de "objetividad". Para la *cibernética de segundo orden*⁶⁶ la "objetividad" no es atributo de un ente exterior al observador, la "objetividad" descansa en los criterios descriptivos.

Puede definirse como una actitud no neutra del observador, al que se le pide como único requisito que haga explícitas las condiciones y convenciones terminológicas con las que lleva a cabo la descripción⁶⁵.

La descripción no será entonces adecuada "contra referente" sino adecuada "contra criterios". La descripción (como primer paso de la reformulación) no puede ser compatible con el referente (fenómeno formulado) porque se encuentra en otro plano, al cual no nos es posible retornar.

A partir de estas reglas de la descripción podemos así mismo distinguir tres tipos de *componentes* del análisis descriptivo: descriptores, rasgos y atributos⁶⁵.

Los *descriptores* son términos sin contenido que designan las partes aisladas en la segmentación, las que se consideran asimismo unidades de referencia analítica (URA). Para el caso del ejemplo del vegetal, tallos, hojas, raíces, etc. son descriptores.

Los *rasgos* (o caracteres) son cualquier elemento de la URA considerado como variable en la diferenciación. Para el descriptor "hoja", por ejemplo, sus rasgos pueden ser "color de hoja", "borde", "forma", etc.

Los *atributos* (o estados del carácter) son las unidades mínimas del análisis y cualifican al rasgo (como valor de la variable). Por ejemplo, para el rasgo "color de hoja", verde, rojo, amarillo, etc., son sus atributos⁶.

La discriminación entre los componentes del análisis descriptivo favorece el *registro* de los datos diferenciados. Cuanto más exhaustivo es el análisis más exhaustivas deben ser sus modalidades de registro. En este sentido es conveniente el empleo de *códigos artificiales* (CA). La adecuación de los códigos construidos va a depender de los objetivos de la descripción y permite, en todos los casos, la estandarización del lenguaje utilizado en las descripciones.

* * *

c La discriminación entre descriptores, rasgos y atributos está basada en la "teoría de los tipos lógicos" de Bertrand Russell¹⁷⁶ que discutiremos más adelante.

Los códigos artificiales

Muchas veces, sobre todo en las descripciones exhaustivas (las de la sistemática, por ejemplo), el problema de los registros se soluciona por aplicación de metodologías computacionales, donde la multiplicidad de rasgos (caracteres multiestados) son factibles de reducción a un sistema binario (caracteres doble - estado) donde se consideran sólo, como atributos significativos, la presencia o la ausencia del rasgo (representados como "1" y "0").

En otros casos, la exhaustividad descriptiva o de análisis puede ser reemplazada por la multiplicidad de códigos, compatibles entre ellos, en los que su sumatoria pueda brindar un código único (la química es uno de los ejemplos más claros de esta propuesta). La pluralidad de códigos no sólo es legítima sino también deseable. Por supuesto, esto depende, como dijimos, de los objetivos prefijados en el marco de referencia de la modelización⁵⁸.

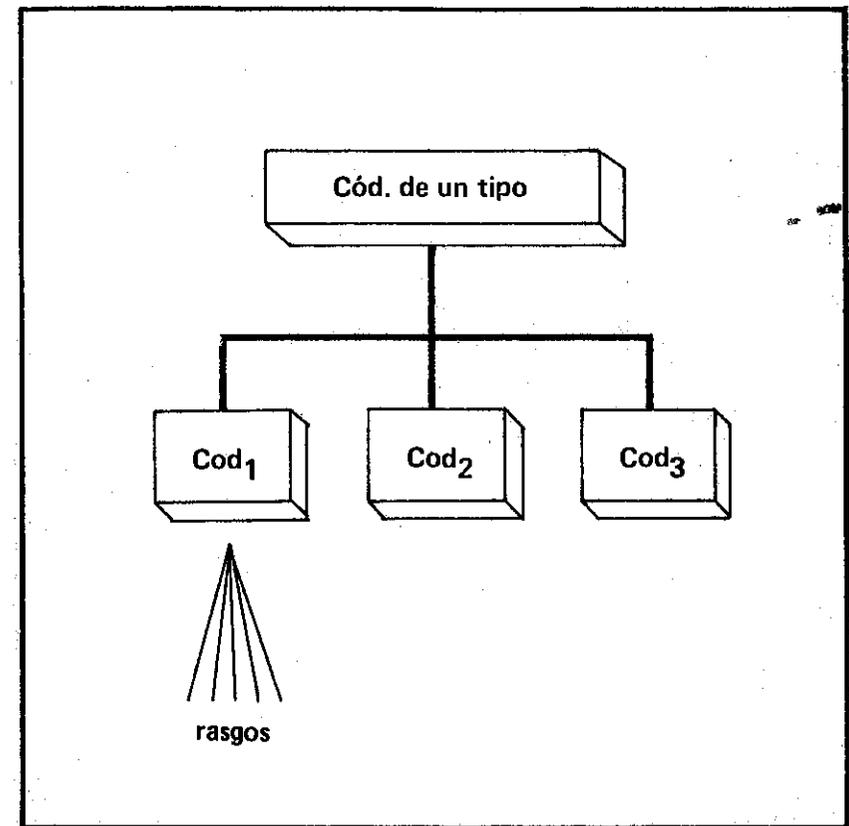
Hay, como resultado de esta pluralidad, distintos grados de explotación, en los cuales varía el nivel de fineza analítica, para lo cual es necesario elaborar subproductos adecuados para uno de los niveles. Si esto lo indicamos como una arborescencia, diríamos que la acepción vertical es de complementariedad y la horizontal es de pluralidad (Ver Fig. 2)⁵⁹.

Los mecanismos de codificación (transformación, traducción, sustitución) trabajan según *opciones*, las cuales deben ser necesariamente *explícitas*, y como producto de una convención. Esta a su vez depende del uso que quiera hacerse del código. No se puede afirmar un mecanismo optimal de codificación (existen muchas vías y todas pueden ser buenas). Esto es lo que da al código el carácter de herramienta, de útil práctico.

La estructura de un código, en ese sentido, debe ser abierta (receptiva) ya que muchas veces es necesario introducir nuevos términos y no por esto debe variar la estructura total del código.

Si los códigos pueden ser múltiples, estos deben ser *compatibles*. En todos los casos debemos recordar que tanto el código, como los rasgos que lo componen, dependen de la naturaleza de los datos a considerar.

Fig. 2

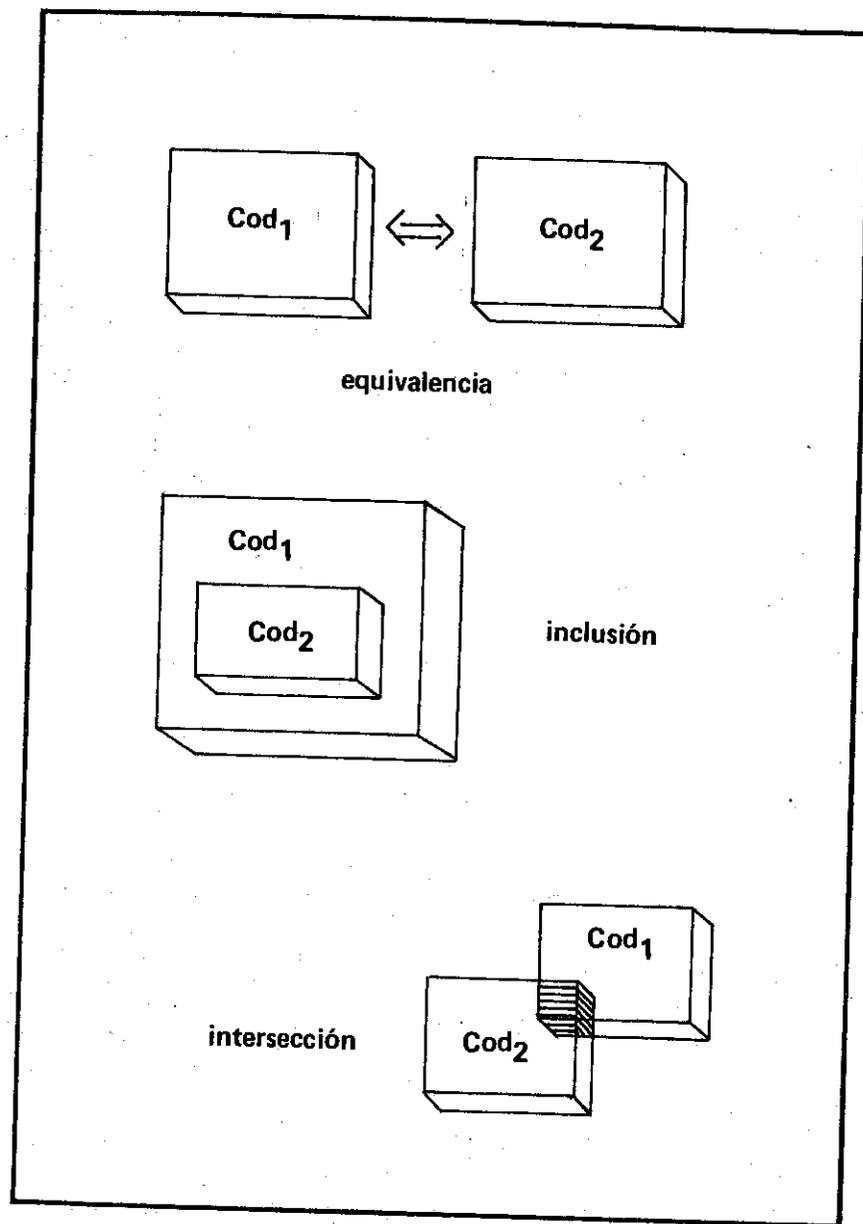


Señalaremos dos niveles de compatibilidad: *estructural y lexical*⁶⁰. La primera hace referencia a los sistemas de categorías empleados en el código, la segunda hace referencia a los términos: rasgos descriptivos y su definición.

Las categorías del código están dadas por los descriptores segmentados en la descripción. Para pasar de un código a otro es necesario establecer correspondencias entre las categorías de los distintos códigos.

Estas correspondencias pueden ser *equivalentes* o bien pueden ser de *inclusión*, o bien de *intersección* (Ver Fig. 3):

Fig. 3



En las *equivalencias*, las categorías están bien definidas (son idénticas) y la compatibilidad es perfecta (por ejemplo la categoría o descriptor "mano" para códigos referidos al hombre, el orangután y el gorila).

En las *inclusiones*, las categorías se desarrollan a un nivel de finza analítica diferente. La compatibilidad es posible pero es necesario indicar el nivel donde las categorías se sitúan (la categoría "dedo" puede incluirse en la categoría "mano", siendo éstas de códigos distintos).

En las *intersecciones*, las categorías se hallan en fronteras diferentes. Es necesario fijar las reglas de segmentación para determinar de modo más preciso el campo cubierto por cada categoría (descriptor). La mutua exclusividad de rasgos en un código desaparece en este caso. La compatibilidad es nula.

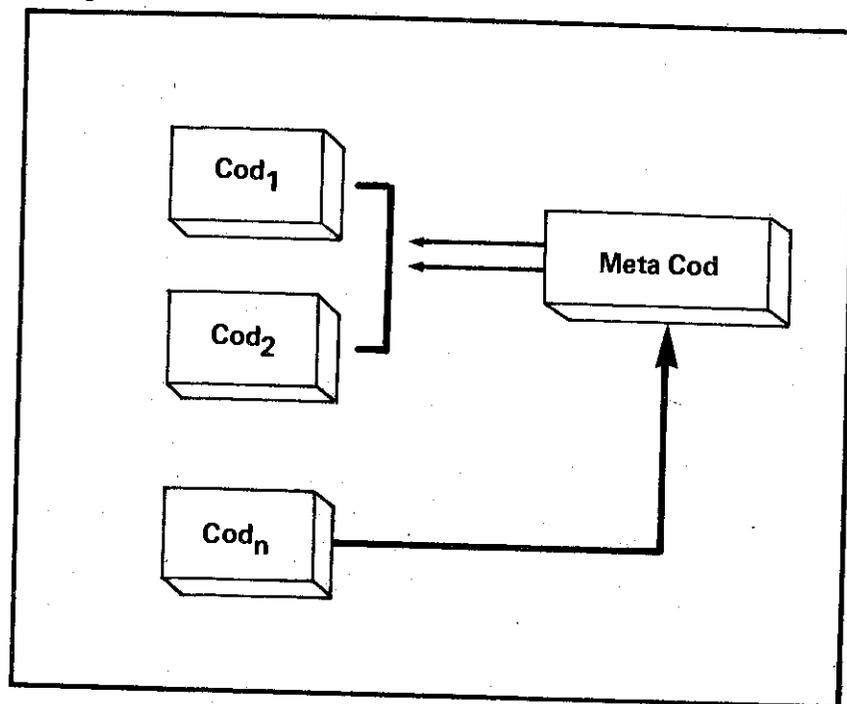
En el caso de la *compatibilidad lexical* (términos como rasgos) encontramos los mismos tipos de correspondencia anteriores. En las equivalencias los términos se usan en igual sentido, en las inclusiones se contienen unos a otros, en las intersecciones se tocan parcialmente. La compatibilidad es perfecta, posible y nula respectivamente.

La noción de compatibilidad entre diferentes códigos supone la existencia de un arquetipo que podemos llamar "arquetipo", del cual se derivan los diferentes códigos. Esta noción es puramente teórica, y nosotros preferimos emplear la denominación *metacódigo*⁸¹ como un sistema de referencia en virtud del cual la correspondencia entre los códigos pueda establecerse. (Ver Fig. 4).

El método de análisis descriptivo y la utilización de códigos intentan, tanto a nivel teórico como a nivel de los procedimientos empleados, preparar las evidencias de manera tal que éstas sean susceptibles de crear, en su conjunto, una *base de datos*⁸², con el fin que, según el uso de ciertos útiles informáticos, sea posible agotar y facilitar el estudio de un referente particular, referido a una o distintas disciplinas.

* * *

Fig. 4



Las tautologías y el diseño del modelo.

Una vez finalizado el análisis descriptivo se establece un ordenamiento de los datos (el registro codificado favorece este mecanismo). Este ordenamiento debe tender a delimitar relaciones entre los datos procesados en la construcción compilativa (CC).

Esas relaciones deben dar cuenta de una jerarquización de los datos. Estos se re-acomoda agrupándose en distintas clases o categorías, las cuales se construyen siguiendo criterios de *inclusión* y *exclusión*.

La inclusión opera a nivel de semejanzas que agrupan datos afines. La exclusión opera a nivel de oposiciones que separan datos y así mismo las categorías de datos agrupadas por semejanzas.

Este ordenamiento jerárquico, a nivel de la construcción tipológica (CT) es lo que llamamos *proceso clasificatorio*. La clasificación puede realizarse por distintos medios y sus sistemas de representación pueden asimismo ser muy variables, por lo cual no serán discutidos aquí.

Pero sí nos interesa discutir los principios de base que subyacen a la clasificación. Estos principios se han denominado "teoría de los tipos lógicos" y se deben a Whitehead y Russell¹⁷⁶.

Esta teoría se basa en la discontinuidad lógica existente entre la clase y sus miembros, de modo tal que hacen a su definición cuestiones como las que siguen:

- (1) Ninguna clase, en un discurso formal o lógico, puede ser miembro de sí misma.
- (2) Inversamente, un miembro nunca puede ser la clase.
- (3) Una clase de clases no puede ser una de las clases que son sus miembros.
- (4) La relación entre el miembro y la clase es la misma que existe entre la clase y la clase de clases.
- (5) Una clase de clases no puede ser uno de los ítems clasificados correctamente como sus no-miembros.
- (6) El nombre no es la cosa nombrada sino que pertenece a un tipo lógico diferente, superior (más abarcativo) al de la cosa nombrada.
- (7) El nombre es a la clase como el miembro es a la cosa nombrada.
- (8) Un error en la asignación de los tipos lógicos genera paradoja.

Para dar un ejemplo referido a la descripción, los atributos son miembros de una clase que llamamos rasgo. Los rasgos son miembros de una clase que llamamos descriptor. Los atributos son el descriptor como un miembro es a una clase de clases. Los atributos nunca pueden ser rasgos, ni estos descriptors ni viceversa (a menos que se justifique el salto en la tipificación lógica).

Siguiendo el ejemplo, "tallo" es de diferente tipo lógico que "forma del tallo", pero es del mismo nivel lógico que "hoja" o

“fruto”. Ordenar los datos incluyendo en una misma categoría el “color del fruto” y “flor” es generar una paradoja.

Las relaciones entre los datos, tipificadas lógicamente, expresadas como jerarquías y niveles de clasificación o abstracción, representan (en una secuencia explicativa) los nexos tautológicos que permitirán arribar a una interpretación posterior de los datos.

El análisis descriptivo debe evitar *agregados* de información adicional (en favor de la “objetividad” de los criterios). Pero los nexos tautológicos (teoría de los tipos lógicos) que devienen de la CT permiten ese *agregado* adicional.

Estamos aquí en el momento del “cartografiado” en el cual los enunciados descriptivos (datos, códigos, LD) se colocan en la matriz relacional que brindan los nexos tautológicos.

Aquí entramos al período interpretativo de la modelización. La construcción explicativa (CE) o modelo es la que permite pasar a la interpretación como tercera etapa de la modelización como proceso.

Independientemente del diseño particular de los modelos realizados, éstos deben tender a la interpretación de los órdenes tipológicos. Si interpretamos, *agregamos* información. Esta información se genera en las relaciones tautológicas que presenta la CT.

Los aspectos referidos a la interpretación y al pasaje del modelo a la teoría se tratan en el capítulo siguiente. Discutiremos allí algunas cuestiones referidas a los modelos propiamente dichos.

CAPITULO 2

LA INTERPRETACION (DEL MODELO A LA TEORIA)

El tipo de modelos sobre el cual hemos centrado nuestro interés es el “teórico” o conceptual^a. Un modelo propiamente dicho, independientemente del diseño particular empleado en cada caso, es una construcción conceptual. Una *teoría* también es una construcción conceptual, explicativa e interpretativa^b.

Es posible distinguir el modelo de la teoría a partir del tipo de *cálculo* empleado en la construcción de uno y otra.

En el ámbito de la teoría de la comunicación el término *cálculo* (Watzlawick y colaboradores¹⁷²) hace referencia a un mecanismo basado en el empleo de símbolos cuyas combinaciones son conocidas y cuyos resultados admiten una interpretación congruente.

Esta definición es lo suficientemente amplia como para cubrir distintas posibilidades que van desde una operación matemática sencilla (“2 + 2” por ejemplo) hasta la construcción de teorías complejas. En el contexto del proceso de modelización lo empleamos para designar las operaciones que conducen tanto al diseño

a Ver el Capítulo 1 de la Parte I.

b Ver Lahitte⁶⁸.

del modelo como a la construcción de la teoría. En sentido amplio pueden considerarse otras instancias de la modelización como cálculos (la codificación, el análisis descriptivo, etc.) pero preferimos acotar su sentido al plano de las construcciones a las que hemos hecho referencia.

Aplicando el término a ese contexto evitamos su ambigüedad. El término *cálculo* es un término "connotado"^c que en lenguaje natural remite, por ejemplo, a "computadora", en igual sentido que "cibernética"^d remite a "robótica".

Heinz von Foerster¹⁵ ha señalado una situación de confusión similar respecto del sentido del término *computar*. Este autor define el cómputo como una operación (no necesariamente numérica) que modifica o transforma, reacomoda u ordena, entidades materiales o conceptuales. "Computar" se deriva de "computare" que significa "contemplar cosas en conjunto", y también "reflejarlas". La *codificación*, en tanto que *transformación*^e, es una suerte de cómputo y, en sentido amplio, una suerte de cálculo. Deberíamos repasar algunas definiciones de los términos utilizados en el lenguaje científico para ver si no están "connotados" o si los empleamos como principios explicativos.

Cuando pasamos de los datos al modelo, su diseño comporta un mecanismo de *cálculo* que permite la interpretación de los órdenes tipológicos (CE) obteniendo un resultado congruente, en este caso, con el empleo de las tautologías de base para la clasificación y ordenamiento de los datos.

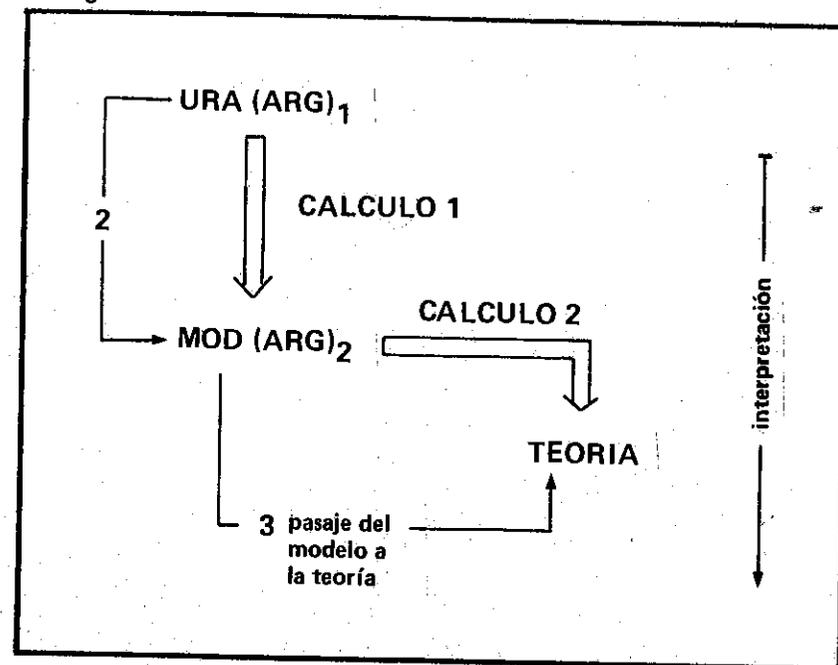
Pero cuando pasamos del modelo a la teoría, el mecanismo de cálculo empleado comporta operaciones distintas. Llamaremos *cálculo 1* al que opera a nivel de construcción explicativa y *cálculo 2* al que opera a nivel de la teoría. (Ver Fig. 1).

c "Connotado" en el sentido que hemos delineado en el Capítulo 1 de la Parte I.

d La Cibernética es, como señala Bateson⁶, un tipo de explicación.

e Ver el Capítulo 3 de la Parte I.

Fig. 1



Este *cálculo 2* debe comportar, para el pasaje del modelo a la teoría una instancia que Bateson denomina *abducción*¹⁰.

La *abducción* conlleva la posibilidad de dar una explicación de un fenómeno (modelo) y luego buscar otros fenómenos que de alguna manera se ajusten a la misma explicación. La abducción implica una "expansión" de la explicación, en igual sentido que los músculos abductores permiten la expansión lateral de nuestras piernas, por ejemplo.

Las abducciones operan sobre la base de analogías y semejanzas y se distinguen claramente de la deducción.

Como señala Piscitelli¹⁹⁷, *inducir* consiste en generalizar a partir de un ejemplo particular; *deducir*, por el contrario, consiste en partir de principios generales para llegar a ejemplos particulares. *Abducir*, en cambio, consiste en subsumir un ejemplo bajo la forma general de una regla.

Los ejemplos más claros de abducción los muestran la anatomía comparada, donde se opera sobre la base de similitudes homológicas (regla general) para buscar ejemplos en distintos tipos de animales. Ejemplos que se basan no ya en las partes de los organismos en cuestión sino en las relaciones formales entre las partes de distintos organismos.

La noción de estructura ha funcionado así mismo como principio abductor. Iniciado el estructuralismo por Lévi - Strauss⁹⁴ en el ámbito de la etnología, se ha expandido a otros campos diversos en los cuales se buscan particulares que respondan a los mismos principios estructurales^{96, 141}.

Es interesante recalcar que estas explicaciones abductivas se basan principalmente en modelos formales (en el sentido de Nagel¹³⁰) como las relaciones estructurales u homológicas. Esto se debe a que las *relaciones* brindan un sustrato favorable para la expansión de la explicación a distintos ejemplos. No ocurre lo mismo con las entidades, de cualquier naturaleza, que constituyen ejemplos particulares menos propicios. Los modelos formales (relacionales) se basan en regularidades cualitativas que permiten una mayor estabilidad en la búsqueda de semejanzas.

No empleamos los términos inducción y deducción como parte de nuestra explicación acerca de la modelización porque, en general, se da a éstos un estatuto metodológico. Nosotros creemos que en la modelización se puede calificar a ciertas instancias como inductivas o deductivas según los "recortes" que el observador realice sobre el proceso global.

Así, por ejemplo, si tomamos como punto de partida el marco conceptual de referencia (MCR) podríamos decir que el proceso de modelización se inicia con una deducción. Si tomamos por el contrario la observación como punto de partida, la génesis de información puede considerarse inductiva. Aquí tomamos ambas posiciones como instancias y no como métodos.

La abducción, por su sentido de "expansión" de un particular en el seno de un contexto teórico amplio, se ajusta más al tipo de explicación cibernética que proponemos. Más que un proceso lineal, la modelización implica un proceso recursivo, como veremos más adelante.

* * *

Como indicamos anteriormente, un modelo es significativo en el contexto del marco teórico de referencia que brinda los criterios de la modelización (MCR). Esto implica que nuestro modelo debe satisfacer los ítems que guían la observación, "inscriptos" en el MCR. Debemos poner en relación (*¿confrontar?*) el modelo con el MCR de base.

El modelo ejerce, de esa manera, un efecto retroactivo sobre el MCR. Esto de tal forma que podamos confirmar nuestros presupuestos iniciales, o en su defecto rechazarlos o modificarlos, con la consecuente modificación del MCR.

Si confirmamos nuestros presupuestos iniciales, el efecto del modelo sobre el MCR opera manteniendo estables las variables que lo constituyen (cierta calidad de ideas). En términos de Maruyama, se trata de un efecto *morfostático*¹⁰⁶.

Si el modelo construido, por el contrario, lleva a la modificación de los presupuestos de base del MCR, entonces se favorece el cambio y el efecto retroactivo es *morfogenético*²².

Mientras en el primer caso opera una restricción, en el segundo opera un refuerzo de la instancia de modelización. Este refuerzo (morfogénesis) lleva a la elaboración de una teoría en la cual se corrigen y reordenan (reorganizan) las ideas o criterios iniciales del MCR. El cálculo abductivo opera en este sentido. (Ver Fig. 2).

Esta *teoría* elaborada como corolario del proceso de modelización oficia de *MCR* para nuevas observaciones, nuevas descripciones, nuevos diseños, y nuevas interpretaciones que, confrontadas contra los criterios de ese MCR permitirán nuevos cálculos abductivos o no (en el caso que sean morfostáticos). El desarrollo global de la modelización resulta entonces recursivo (un circuito cibernético). (Ver Fig. 3).

Fig. 2

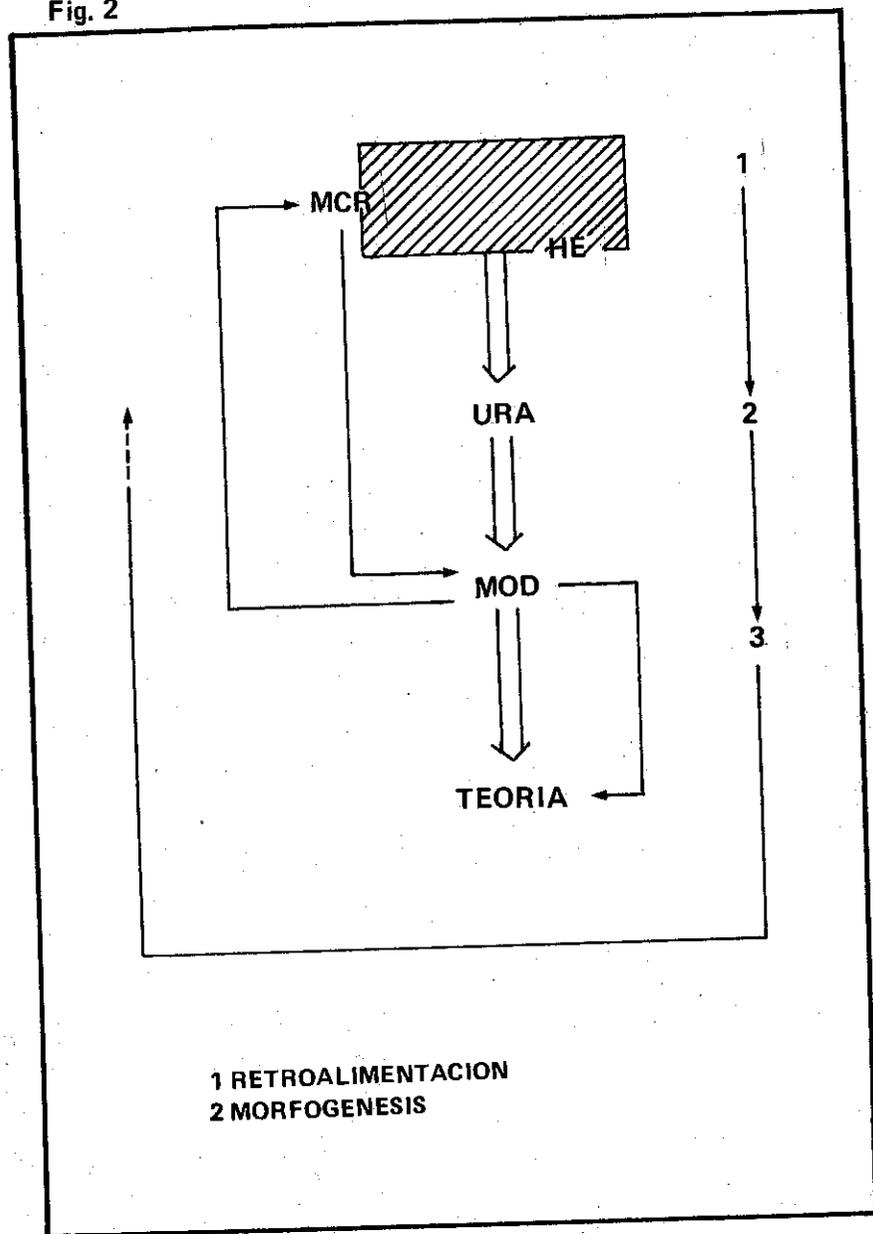
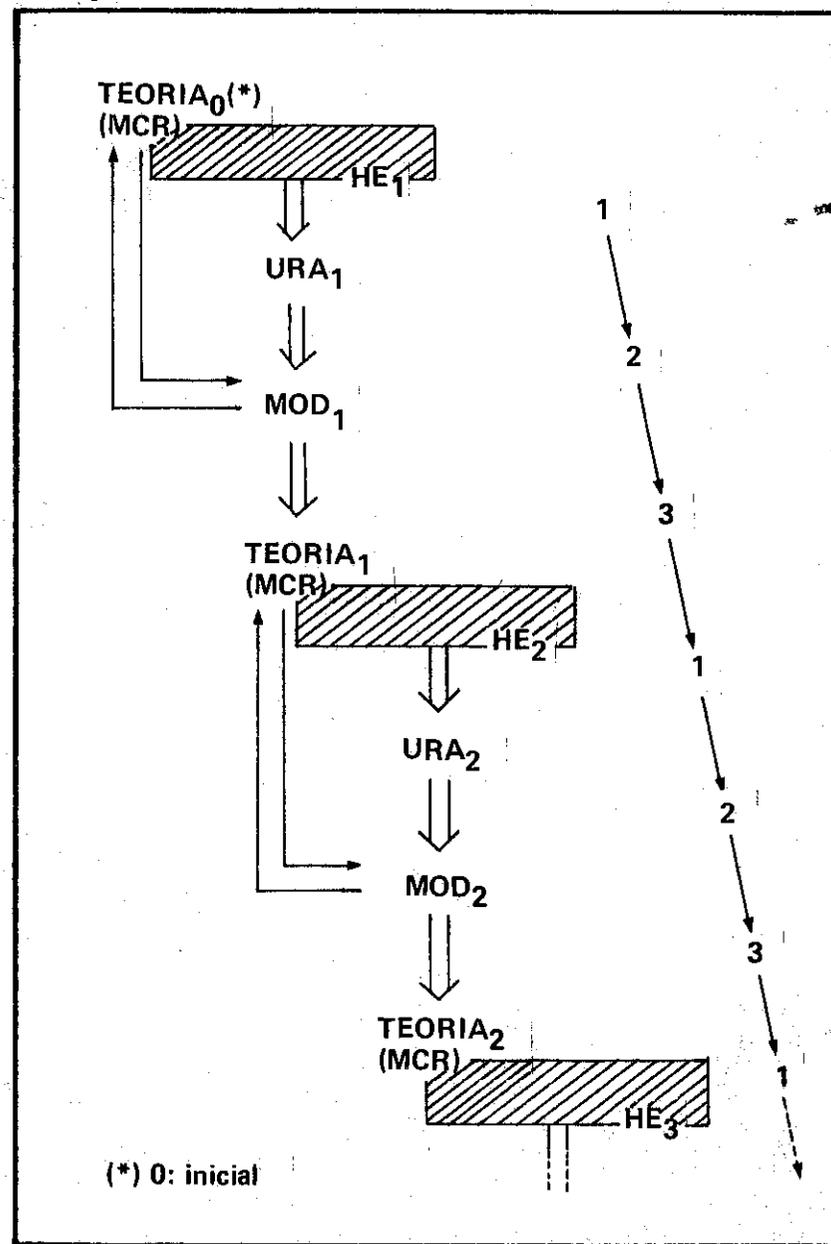


Fig. 3



CAPITULO 3

FLEXIBILIDAD Y TENSION DE LA MODELIZACION (DIALOGO IMAGINARIO IV)

II: Hay algo en todo este desarrollo que llama mi atención. En el tema referido a la observación noto una gran flexibilidad en los criterios. Por ejemplo, cada observador realiza sus propias distinciones, no parece haber errores en ésto, en un sentido estricto, los hechos son irrepetibles lo que vuelve inestable la búsqueda de datos, éstos mismos se contrastan contra criterios, los cuales son a su vez flexibles, la codificación misma parece depender de esa flexibilidad . . .

AU: Esto es una consecuencia de la dispensabilidad del criterio de realidad exterior rígida, *per se*, inalterada.

II: Así es, pero cuando hablamos en términos de la descripción, del análisis descriptivo, sus reglas, componentes, la aplicación de la tipificación lógica en las construcciones tipológicas y el proceso clasificatorio, la construcción de códigos, el cambio a nivel de los lenguajes, etc., todo el desarrollo metodológico se vuelve rígido. Esta plenamente controlado: todo debe realizarse meticolosamente para evitar confusiones.

AU: Podríamos plantear esta cuestión así: en la modelización, en principio, nos manejamos con un elevado nivel de flexibilidad

(ese término es muy adecuado). Podríamos decir que hay un gran desorden, un nivel proclive a la confusión, un estadio que comporta un elevado nivel de entropía.

II: No se me había ocurrido introducir la idea de entropía, pero en verdad la observación se me ocurre que es en cierta medida entrópica.

AU: Sí. A nivel de las distinciones podemos decir que hay cierto grado de entropía o flexibilidad. Pero fíjese que al generarse información en la observación, ésta revierte el proceso volviéndolo neguentrópico. Genera cierto orden en los datos obtenidos.

II: Claro. Por eso decía yo que en la fase descriptiva veo un desarrollo ordenado, en sus términos sería neguentrópico.

AU: Podríamos decir que hay cierta rigidez, o cierta tensión, para oponer un término a la noción de flexibilidad que usted señaló. Como indica Bateson se trata de dos niveles donde en uno predomina la *imaginación* (flexibilidad, entropía) y en otro el *rigor* (tensión, neguentropía). Volveremos más adelante sobre estos conceptos contrapuestos.

II: Este "rigor" descriptivo parece ordenar la confusión o entropía presente en las observaciones. Pero luego, cuando se trata de interpretar, ustedes señalan un mecanismo abductivo y a partir de éste el modelo construido puede o no modificar el marco de referencia y puede o no motivar nuevas modelizaciones. Aquí veo que se introduce nuevamente el factor flexible. Aquí hay nuevamente flexibilidad de criterios.

AU: Si así es. Parece ser que el "agregado" de información que es necesario en la interpretación vuelve a operar, con referencia al marco conceptual, como una fuente de entropía. Pero esto se contrarresta con una nueva descripción, iniciando nuevamente el segmento rígido de la modelización.

II: Habría como una sucesión de momentos en los cuales hay flexibilidad y otra posterior donde hay tensión o rigidez y así sucesivamente.

AU: Esto marca una secuencia de órdenes recursivos, donde rigor e imaginación se combinan para dar un producto de nivel superior, de un tipo lógico superior.

II: ¿El que combina a ambos?

AU: Claro, si combina, el resultado está en otro nivel lógico. En realidad se trata de un proceso *estocástico*, donde hay un componente entrópico o desordenado (aleatorio) y un componente neguentrópico (selectivo) que ordena. Pero este tema lo veremos en detalle más adelante. Lo que importa aquí es que usted se ha dado cuenta que el proceso global contiene partes que tienen que ver con un mecanismo rígido y otras partes que parecen adherir a la imaginación. De la recursividad de estos mecanismos combinados se obtiene una explicación interpretativa del fenómeno a modelizar.

II: No comprendo muy bien todavía estas cuestiones pero creo percibir cómo funcionan en los casos que señalé esa intromisión del rigor y de la imaginación.

AU: Usted lo plantea a nivel de grandes procesos o de las etapas globales de la modelización. Pero a su vez en cada una hay combinaciones de rigor e imaginación. Hay cierta creatividad imaginativa en la codificación, en la búsqueda de tautologías y en la construcción de códigos y lenguajes artificiales, y hay cierta tensión o rigor también en la interpretación de los órdenes tipológicos y en la adecuación del cálculo que lleva al modelo, así como también en la búsqueda de significado del modelo construido en el marco teórico de referencia. Hay rigor e imaginación, combinados, en cada paso de la modelización. Pero es lógico que le parezca mucho más rigurosa la descripción en su conjunto.

II: ¿Todo esto no complica más el panorama de la modelización?

AU: Quizá no sea necesario hablar de complicación, sino de complejidad. Pero si esa complicación hace referencia a confusión, es decir, entropía, desorden, caos, piense que en un contexto mayor habrá un componente selectivo, neguentrópico, informacional, que ordene esa confusión.

II: Espero llegar a ese nivel y ordenar mis pensamientos leyendo los capítulos que faltan.

AU: Si al final de la lectura de este libro, usted puede reconocer estos niveles de imaginación y tensión, quiere decir que ha mo-

delizado su pensamiento en los términos que hemos esbozado aquí.

II: ¿Podría hablar entonces de un aprendizaje?

AU: Nosotros estamos convencidos del hecho de que el aprendizaje, y también la evolución, comportan distintos momentos de rigor e imaginación, flexibilidad y tensión, etc. Trataremos estas cuestiones en las últimas partes de este libro. Por ahora sólo podemos dejar planteada esta inquietud.

II: Por ahora podría decir que me encuentro más cerca de la entropía y de la confusión que del rigor y el orden.

AU: Pero la cuestión es que convierta en creativa esa entropía, que sea verdadera imaginación. La lectura podrá proveerle la cuota de rigor que le permita bajar el nivel de entropía. Si se paraliza en este punto, el nivel de entropía puede, como en los sistemas cerrados, llegar a niveles tan altos de los cuales ya no se pueda volver.

CAPITULO 4

MODELIZACION DE LA MODELIZACION: METAMODELOS

Tomando el proceso de modelización como fenómeno a explicar podemos ensayar un metamodelo que de cuenta de sus instancias constitutivas. Iniciaremos la *metamodelización* con algunos comentarios referidos al proceso que delineamos en los capítulos anteriores^a:

(1) *El proceso de modelización es un fenómeno organizacional.*

Puesto que vamos a metamodelizar, debemos considerar al proceso de modelización como fenómeno. ¿Por qué decimos que es organizacional?. Porque en el desarrollo global de la modelización hemos generado información y, por ende, aumenta la complejidad en todas sus instancias¹²⁵.

Por este motivo, reiteramos que los modelos no "simplifican" el fenómeno a explicar. Optar por esta "hipótesis de la simplificación" implica conferir una mayor organización al fenómeno, como evento independiente, que al modelo que lo explica.

^a Muchos de los contenidos de este capítulo han sido planteados en RELACIONES 1. En especial en el Capítulo XV, pág. 213.

Pero si tenemos en cuenta el origen de la información (ecogénico)^b, vemos que sólo a condición de la información generada podemos predicar acerca del fenómeno. El "agregado" de información que comporta el modelo debe entenderse, por su génesis relacional, en un efecto multiplicativo.

Conferir mayor complejidad al fenómeno como evento independiente ("hipótesis de la simplificación") implica más un acto de fe que una afirmación científica.

La información, según Anthony Wilden^{17b}, organiza los esquemas de acción. Estos esquemas (observación, descripción, interpretación) responden entonces a la información generada en cada instancia del proceso de modelización.

(2) *El proceso de modelización es un fenómeno abductivo.*

Esta instancia no se refiere solamente a la posibilidad de abducir en el cálculo operado entre el modelo y la teoría. En un sentido global, cada paso de la modelización, en virtud del aumento de complejidad, nos da la pauta del "agregado" (multiplicativo) de información en cada paso. Esto implica que en cada instancia de la modelización estamos extendiendo nuestra posibilidad de generar información y complejidad organizacional.

(3) *El proceso de modelización es un fenómeno epigenético.*

Epigénesis en el sentido de Bateson¹⁰: el proceso se verifica de modo tal que cada etapa o paso (estadio) debe considerarse en relación a la etapa o paso anterior (*statu quo ante*).

Cada etapa de la modelización está conectada con la anterior: la información generada en cada paso conduce al anterior expandiendo el proceso global. Sobre la base de la epigénesis podemos explicar la abducción del proceso.

Así mismo, de la combinación del desarrollo epigenético de la modelización y la abducción operada en cada estadio, con respec-

to al anterior, surge la idea de complejidad organizacional que caracteriza al proceso como un todo.

(4) *El proceso de modelización es un fenómeno cismogénético.*

Tomamos el término *cismogénesis* de la obra de Bateson^a, quien lo define como un proceso sistémico de diferenciación progresiva de las partes que lo constituyen^a.

A medida que avanzamos en la modelización generamos nuevas *diferencias*, nueva información: operamos una diferenciación progresiva en cada etapa. Este mecanismo tiene que ver con la mayor complejidad alcanzada, con el mayor grado de organización de nuestras ideas a medida que realizamos la modelización.

Esta cismogénesis organizacional, basada en la información generada en cada estadio, implicaría, refiriéndonos al campo de la termodinámica, un proceso de tipo *neguentrópico*^c. Esta cismogénesis opera como un factor disipativo de entropía o ruido (en términos comunicacionales) al generar información.

(5) *El proceso de modelización es un fenómeno morfogenético*

Independientemente del efecto morfostático o morfogenético que ejerce el modelo construido sobre el marco teórico de referencia, el proceso de modelización en conjunto es *morfogenético* por cuanto opera sobre la base de la génesis de nuevas formas: ha generado una explicación, un modelo²².

Estas cinco características generales de la modelización permiten brindar una serie de pautas para la construcción de un meta-modelo sobre la modelización.

* * *

b Ver el Capítulo 3, Parte I. Para un mayor desarrollo acerca de la ecogénesis de la información, consultar RELACIONES 1, en especial el Apéndice.

c En termodinámica, la información se asimila a la idea de *neguentropía* por oposición a la entropía como medida del desorden interno de un sistema o el grado de desorganización²¹.

Para reformular la marcha de la modelización emplearemos un esquema como el representado en la Fig. 1. Este esquema consta de una línea en espiral. El punto de inicio del mismo está representado por nuestras ideas, presupuestos, enunciados originales (o iniciales) de nuestro MCR (teoría cero en la Fig. 3 del Capítulo 2). En este punto es donde se verifica la formulación del fenómeno en la observación: el acto de distinción que "extrae" la diferencia que inicia el proceso de generación de información, el cual no se interrumpirá a lo largo del proceso global.

La génesis de información marca una tendencia: no retorna al plano fenoménico, a partir de aquí dejamos la observación y pasamos a los argumentos, cuyo desarrollo va en un sólo sentido.

Esta información generada es codificada en datos. Estos datos inician la descripción para luego, vía diseño del modelo, pasar a la teoría. Tomaremos estas instancias: datos (d), descripción (D), modelo (m) y teoría (T) como los ejes que, en el esquema, constituyen el "armazón" del metamodelo.

Desde la teoría generada (Teoría 1 en la Fig. 3 del Capítulo 2) podemos realizar nuevas observaciones, nuevas descripciones de los datos y nuevas teorías a partir de los modelos construidos. Cada teoría es punto de partida para nuevas observaciones, cada observación es punto de partida para nuevas teorías y así sucesivamente, describiendo en la Fig. 1 el desarrollo en espiral graficado.

Este esquema resulta adecuado para indicar el carácter cibernético (recursivo y progresivo) del fenómeno de modelización. Pero con la finalidad de distribuir en un esquema más satisfactorio las diferentes características de la modelización que señalamos al inicio de este capítulo, consideraremos ese esquema pero en forma tridimensional. La representación del mismo aparece en la Fig. 2.^d

Esta proyección tridimensional comporta una hélice espiral. Si consideramos esta hélice espiral como un cuerpo geométrico tenemos un helicoido.

d Tomado de RELACIONES 1, pág. 224.

Fig. 1

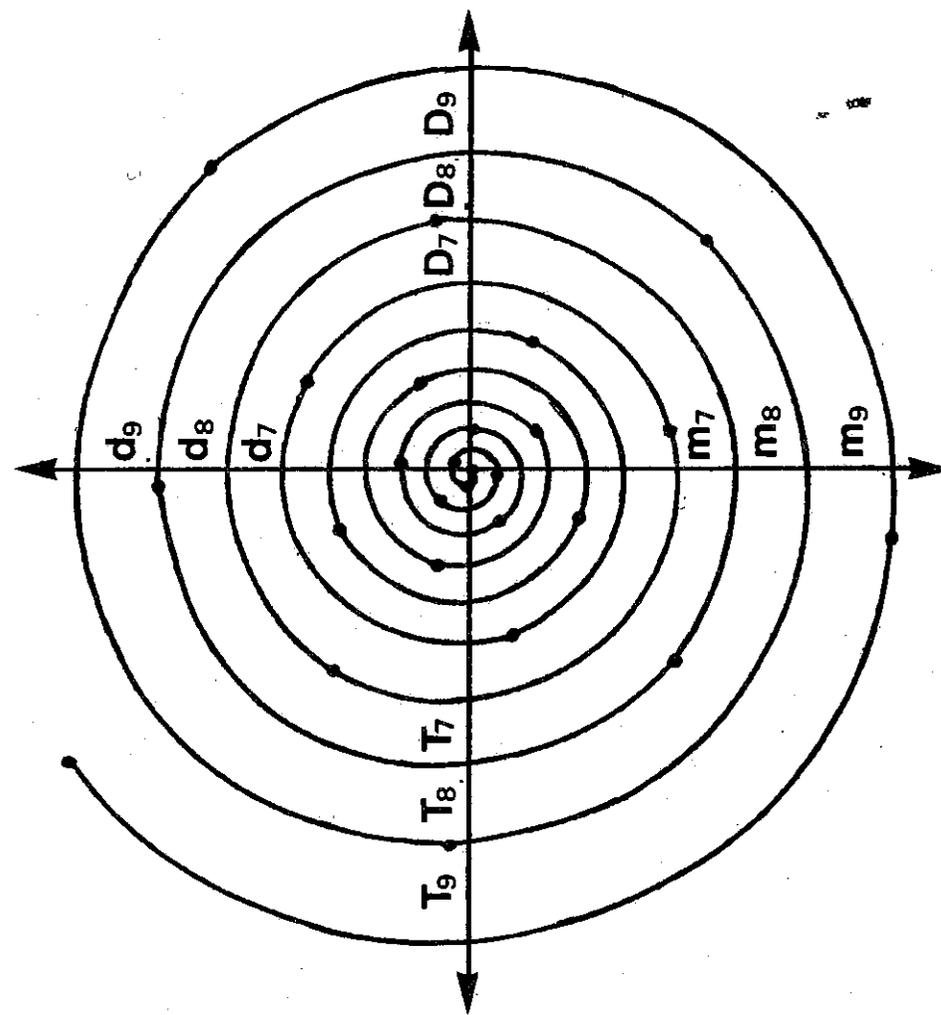
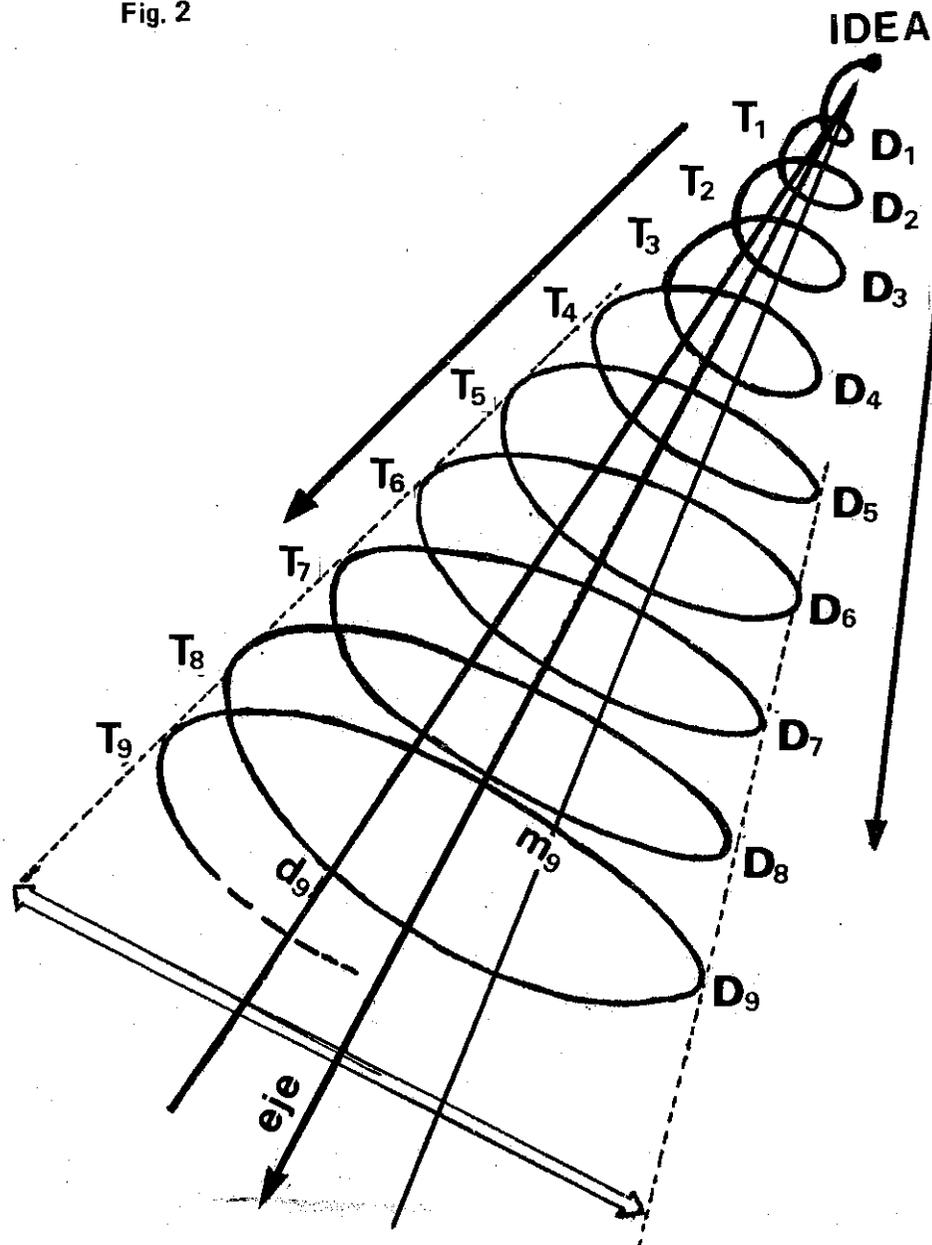


Fig. 2



Cada vuelta de una hélice a la otra del espiral (de cada teoría a cada teoría, por ejemplo) describe un bucle en el esquema.

Cada bucle (de teoría a teoría) conlleva un mecanismo *abductivo*. Cada bucle abductivo respecto del anterior implica un desarrollo *epigenético*. La hélice espiral completa marca un desarrollo de diferenciación progresiva (*cismogénesis*). Finalmente, la helicoide, como una totalidad, es *morfogenética*, por ende, todo el proceso indicado en el metamodelo hace referencia a un fenómeno *organizacional*, vía generación de información.

En una observación cualquiera generamos una cierta información que codificamos y procesamos a modo de datos, de descripciones, de diseños de modelos particulares, de abducción en una teoría y así siguiendo, en un proceso cibernético de retroalimentación positiva¹⁰⁶, en el cual siempre se genera información.

* * *

El empleo de una representación como ésta para la construcción de nuestro metamodelo (el modelo de la modelización) no es casual. Las hélices en espiral, los espirales, son gráficas adecuadas para señalar aquellos circuitos cibernéticos de retroacción positiva (morfogenéticos en términos de Maruyama¹⁰⁶).

Esta representación es abductiva, la vemos al explicar la configuración del ADN, la evolución en el seno de un ecosistema y las instancias de una investigación como en el modelo de Gardin, entre otros ejemplos⁹⁸.

¿Por qué ponemos énfasis en este tipo de representación?. Más que por la representación en sí (que de todos modos resulta adecuada con nuestro marco teórico de referencia) porque nos interesa destacar el principio cibernético de base que la sustenta.

La morfogénesis es el principio elemental para dar cuenta de los procesos que escapan al control, es decir, los procesos que generan permanentemente nuevas situaciones. La modelización es un proceso de este tipo, donde, al igual que en todos los procesos evolutivos, siempre se genera información a partir de una situación preexistente.

CAPITULO 5

¿ES NECESARIA TANTE COMPLEJIDAD? (DIALOGO IMAGINARIO V)

II: He considerado atentamente los distintos temas que se han abordado y, ciertamente, creo tener una idea global de la modelización. A pesar de esto me he perdido en muchos puntos (debo reconocerlo) y otros creo que ni siquiera los he entendido. En cualquier caso lo que creo es que se emplea en el discurso tanta y tan diversa terminología (muchas veces nueva para mí) que a la hora de reflexionar quisiera preguntarles: ¿es necesaria tanta complejidad?

AU: Bueno, . . . depende.

II: ¿Si?

AU: Nos referimos a que depende en principio de lo que usted entiende por necesidad . . .

II: Correcto, voy a reconocer que empleo este término como *principio explicativo* (algo he aprendido). Pero digamos que lo empleo en *lenguaje natural* (esto también se los debo a ustedes).

AU: Bueno, sea cual fuese el significado de esa palabra, creemos que es *necesario* presentar un esquema complejo de la representación de nuestro razonamiento cuando los fenómenos que se

quieren abordar tienen esa carácter. Morín¹²⁷ señala acertadamente al respecto que no debemos afirmar la complejidad de los fenómenos (para nuestro caso la modelización) para escamotearla a nivel de los modelos y argumentaciones.

II: ¿A qué fenómenos se refieren?

AU: En un sentido muy general a lo que entendemos por ecología, es decir, la ciencia de las relaciones: los fenómenos a los que nos referimos tiene que ver con la relación. Creemos que las relaciones como fenómenos no han sido reformuladas (ni siquiera formuladas) con la complejidad que requiere el tema. Para tratar de solucionar esa falencia es que hemos propuesto *nuestra* noción de *sistema* en RELACIONES 1. La noción de sistema opera para nosotros como un modelo complejo que revela complejidad. Es, al mismo tiempo, un principio abductor que nos permite comprender otros muchos fenómenos factibles de una formulación semejante.

II: ¿Por ejemplo?

AU: Hemos podido aplicar esa noción y los aspectos constitutivos de la modelización como los hemos analizado aquí a diversos campos científico - naturales. Cada uno de nosotros, juntos o individualmente, aplicamos una cierta cantidad de principios de base, por ejemplo la secuencia relación / diferencia / información, las nociones de morfogénesis, abducción, estructura, organización, sistema, etc. a la resolución de ciertos problemas (complejos) en el campo de la ecología, la ecología biocultural, la etnoecología y las etnociencias en general, problemas relacionados con las ciencias cognitivas, principalmente con la representación del conocimiento y la representación del razonamiento, problemas vinculados con la etología y la conducta en general (principalmente la conducta de observación), la adaptación, el aprendizaje, la evolución, el análisis de textos, la inteligencia artificial, la teoría general de los códigos, los lenguajes documentales, la taxonomía, la epistemología (como forma de construcción de la experiencia) y hemos hecho algunos aportes a la psicología cognitiva y a la terapia familiar. Para resumir, hemos intentado (y estamos intentando) constituir un campo de observación transdisciplinar en el cual, diagonalizando conocimientos antes disociados, podamos dar cuenta de los fenómenos que se constituyen sobre la base de la relación (y en este sentido estamos

convencidos que todos los fenómenos tienen que ver con la relación). Si estos fenómenos son complejos, las respuestas que proponemos tienen que ser complejas. La modelización como proceso debe dar cuenta de la complejidad en los mecanismos por medio de los cuales generamos una explicación. Esto no quiere decir que éste sea el único camino a seguir (esto invalidaría toda nuestra propuesta).

II: ¿Pero es lícito modelizar de otra forma?

AU: Por supuesto, siempre que las reformulaciones estén acotadas en el dominio científico. Aún así es posible explicar fuera del ámbito científico, tenemos el arte por ejemplo. Esta es otra manera de explicar, no científica, pero lo único que importa es saber que si damos una explicación en un contexto, ésta no puede pretender explicar en otros contextos. Sería como equivocarnos en la tipificación lógica.

II: ¿Ustedes creen que su tipo de explicación es el mejor?

AU: Sin dudas es mejor para nosotros, pero no es excluyente y, en realidad, no deseamos expresar un juicio de valor al respecto. Sólo que a veces somos un poco severos con cuestiones que por definición hacen al dominio científico. No creemos, en ningún caso, que no sea posible brindar otras explicaciones. Pero, para la calidad de fenómenos que deseamos explicar, la secuencia que hemos hecho explícita aquí es un buen punto de partida metodológico, perfectible y siempre morfogenético. Está alentado por la teoría de base (una teoría de la relación) y conduce a nuevas teorías en el mismo campo.

II: Ustedes proponen un campo unificado de observación, pero los temas que han mencionado son muy heterogéneos.

AU: Sí, también podríamos agregar a esa lista la antropología, la arqueología, la cibernética, en fin, las que hoy se consideran *disciplinas* particulares. Pero la cuestión de la relación puede condensarse en estas preguntas: ¿contamos con una ciencia que dé cuenta de la relación organismo - entorno? ¿contamos con una ciencia que dé cuenta de la relación observador - entorno? ¿hasta que punto son excluyentes los estudios acerca de estos dos complejos relacionales?

II: ¿Pueden responder a esas preguntas?

AU: Parcialmente, *precisamente* porque la vía elegida, la de la reflexión, implica una reformulación permanente de nuestros presupuestos, enunciados y teorías. No podríamos si no fuese así, hablar de morfogénesis ni de complejidad.

II: ¿La heterogeneidad de temas no perjudica la tarea de unificación del campo?

AU: Es justamente al revés. La diversidad de temas genera diversidad de fenómenos posibles a reformular. Esta diversidad es la única fuente posible de nueva información. Esta información es la que orienta nuestros esquemas de acción y la que permite operar como factor de organización, como componente selectivo de un modelo estocástico. Sólo a partir de la aparente confusión, podemos generar un cierto orden o estabilidad en nuestras construcciones teóricas. Y éstas serán nuevamente confusas en otro contexto y nuevamente podremos generar información que organice nuestro discurso, y así sucesivamente.

II: Bueno, debo admitir que en ese contexto la complejidad sí es *necesaria*.

Parte III:

Epistemología de la relación

CAPITULO 1

LA EPISTEMOLOGIA Y LAS EPISTEMOLOGIAS

Como señala Heinz von Foerster, en el prólogo a la obra de Keeney²⁸, “una de las cosas menos comprendidas es la comprensión”. Esta frase del autor mencionado contiene una doble virtud. Por un lado, nos alerta sobre la falta de reflexión; por el otro, y como consecuencia, nos invita a pensar que es necesario “comprender” algo más acerca de lo que llamamos *epistemología*.

La epistemología tiene que ver con la comprensión, con la reflexión, y con el entendimiento.

Normalmente la epistemología, para el científico, remite a “filosofía”, y en el mejor de los casos a la “filosofía de la ciencia”. Esto es particularmente notorio entre los estudiantes de ciencias naturales, y en menor grado, aunque no menos alarmante, entre los estudiantes de las llamadas ciencias del hombre.

Por asociación libre, la reflexión se vincula a la filosofía, la epistemología a esta última, y como consecuencia de una divisoria arbitraria (y pocas veces esclarecida) el científico escapa a la reflexión puesto que dicha tarea está “fuera de su campo de acción”. En igual sentido, como la reflexión es necesariamente teórica, cier-

tos pragmatistas ingenuos pretieren huir tanto de la teoría como de la reflexión.

Para nosotros, que creemos que es *precisamente* la teoría la que comanda las actividades prácticas, la epistemología es la más básica de las teorías particulares. En su sentido más amplio, abarcaría todos los estudios relativos a la cognición humana, es decir, el conjunto de reglas mediante las cuales un individuo "construye" su experiencia.

Bateson^{9, 10}, va un poco más allá, y define la epistemología como la reflexión acerca de cómo determinados organismos o agregados de organismos *conocen, piensan y deciden*.

En este sentido la epistemología abarca el conjunto de problemas (tradicionalmente cercanos a la filosofía, o mejor, a la ontología) relativos a *qué* conocemos, y asimismo, el conjunto de problemas vinculados a *cómo* son los mecanismos del conocimiento, pensamiento y decisión. Este último aspecto (el cognitivo) es el que nos interesa para hablar de una epistemología en general.

Aún así, este aspecto referido al "cómo" ha sido ubicado dentro del contexto de la filosofía, donde la epistemología parece hacer referencia, como señala Keeney⁷, a un conjunto de técnicas analíticas y críticas que definen los límites del proceso de conocimiento. Algo cercano al concepto de "gnoseología", utilizado por Hessen⁶, por ejemplo.

Sin embargo, en la actualidad, la epistemología se ha evadido del rótulo de "filosofía", y ha llegado a contextos donde difícilmente un investigador podía imaginar, hace algunos años, que llegaría.

Desde que los biólogos Maturana y Varela han tratado los problemas epistemológicos (en el sentido general en que definimos este término) dentro del punto de vista de la biología (biología del conocimiento), se ha desarrollado en diversos laboratorios lo que hoy se denomina *epistemología experimental* (^{107, 166, 167, 171}).

Así la epistemología fluctúa hoy, según el grado de conocimiento de la cuestión en distintos ámbitos académicos, desde una posición teorizante y reflexiva (la epistemología filosófica, o si se quiere, doctrinaria) hasta una postura pragmatizante y operativa

(epistemología experimental) donde convergen (en mayor o en menor grado, según una amplia gama de colaboraciones) tanto biólogos como filósofos, neurólogos, psicólogos experimentales, etc.

¿Es posible contemporizar estos dos polos aparentemente tan opuestos?. La respuesta requiere una perspectiva teórica.

La epistemología había sido expuesta ya como necesidad a través de la constitución del campo de observación de las ciencias cognitivas (psicología, antropología, etnociencias) cuyo objeto de estudio son los mecanismos puestos en juego en la producción y adquisición del conocimiento. Las ciencias del hombre, a través del estudio de la cognición (en esta y en otras culturas), habían introducido ya la epistemología en el ámbito científico²³.

Los sociólogos comienzan a hablar de epistemología cuando, a la luz de la definición de Bateson⁹, pueden considerarla como la manera de estudiar cómo determinadas personas o grupos de personas conocen, piensan y deciden.

Hoy, los terapeutas familiares¹⁵⁵ hablan de una *epistemología clínica* que da cuenta de cómo el paciente "construye" su experiencia terapéutica.

Con esto queremos decir que la epistemología ha penetrado el dominio científico mucho antes de que los mismos científicos tomaran conciencia de ello. Ya no es más una "rama de la filosofía".

Los polos aparentemente opuestos a los que nos referíamos antes, no son más que los extremos de una serie de posibilidades de expresión, en los distintos campos particulares, de una idea básica de epistemología. Esto justifica hablar de distintas epistemologías, y, así mismo, de *epistemologías alternativas* (la llamada *inteligencia artificial* es una de ellas).

Pero estas alternativas deben entenderse subordinadas al campo mayor del cuál se han generado, y no como instancias independientes. El carácter alternativo o diverso está dado por matices particulares en campos de aplicación diversos. No estamos justificando la existencia de campos de observación parcelados *per se*, y como consecuencia, modos distintos de hacer "epistemologías distintas".

Por el contrario, creemos en la posibilidad de unificación de

los diversos campos, a partir de las reflexiones comunes a todos ellos que la epistemología (en general) promueve. Sólo así es posible una diagonalización de conocimientos, lamentablemente dispersos. En este sentido la epistemología es transdisciplinar por naturaleza.

¿Qué pautas permiten subsumir las epistemologías en el campo de la epistemología en general? La respuesta la han dado, indirectamente, los biólogos; como señala McCulloch¹¹⁹, la epistemología experimental trata de mantener los sistemas de relaciones que, por decirlo de alguna manera, “corporizan” la mente. Desde luego, debemos tener en cuenta aquí una definición de *mente* adecuada, de modo tal que podamos hacer extensiva la epistemología no sólo al hombre sino también a cualquier ser viviente, o sus agregados, llámense grupos, familias, poblaciones, o ecosistemas enteros.

Según Bateson^{8 10} la *mente* debe ser concebida como un sistema, un sistema cuyos límites no *están* dados, “corporizados” en alguna porción bioenergética, como el cerebro (“la mente no está en la cabeza” como señala Maturana¹⁰⁹).

El valor de la obra de Bateson gira en torno a “sacar” la mente de sus límites orgánicos (por oposición a la idea freudiana de una mente “interior”) y a desligarla de los basamentos bioenergéticos (como el sistema nervioso) que permiten la obtención de los *productos* de la mente (siempre registros o imágenes) pero que no la explican en su operar.

La *mente* constituye un sistema de comunicación cuyo contexto está delimitado por su propio funcionamiento, a través de vías y circuitos donde es posible generar información.

Esta información se obtiene de la “extracción” de diferencias immanentes a la relación que constituye dicho sistema comunicacional. Quien “extrae” esas diferencias (unidades mínimas de idea) es necesariamente un ser vivo que “corporiza” la *mente* a través de sus productos: registros de la experiencia vivida (datos, para un observador).

La *mente* entonces comporta necesariamente como partes constitutivas al organismo y su entorno. Una “unidad de mente” está dada entonces por el complejo sistémico “organismo - entorno”. Como afirma Bateson¹² la unidad de mente se corresponde a-

sí con la unidad de supervivencia ecológica. La mente es verdaderamente un sistema eco - mental.

A esta unidad de mente nos referíamos cuando señalamos en el Capítulo 3 de la Parte I que el observador y el entorno constituyen un sistema indisoluble de comunicación. En él se genera la información que es “corporizada” en esquemas de acción bioenergéticos.

La “extracción” de diferencias (que permiten la génesis —ecogénesis— de información^a) se efectiviza a través de *actos de distinción*. Estos pueden ser tanto materiales (esquemas de acción) como conceptuales (para el caso del hombre). Así la noción de *distinción* es esencial para cualquiera de las epistemologías en cualquier campo particular de observación.

Como señala Keeney⁷⁵, es imperioso, puesto que está en juego *nada más* que nuestra supervivencia, que se hagan explícitas y se comprendan las bases epistemológicas que subyacen a todas nuestras pautas de conducta, nuestras acciones, nuestras percepciones y nuestra conceptualización (reflexiva) acerca de esas percepciones. Esta es la única vía para comprender la porción no comprendida de nuestra experiencia. Esto es, cómo se “construye”.

La epistemología deviene así en *ecología*. Keeney⁷⁵, Wilden¹⁷⁸, y otros autores han llamado a esta perspectiva “epistemología ecológica”, “epistemología ecosistémica” y “ecosistemología”, términos que de vez en cuando aplicamos para ilustrar nuestros argumentos, aunque en algunos casos nos parecen deficitarios respecto de su dimensión explicativa.

Nosotros mismos hemos hecho referencia a esta manera de definir la epistemología, desde la relación como “materia prima” para la constitución del sistema eco-mental, en RELACIONES 1. Llamábamos al estudio de estos sistemas *epistemología relacional*.

Creemos en la actualidad que esta sigue siendo la mejor manera de definir este campo, ya que remite directamente a la *génesis* relacional de la información, y al carácter sistémico de la *mente*. Esta

a Ver el APENDICE de RELACIONES 1 una descripción de los mecanismos que conducen a la “ecogénesis de la información”.

epistemología relacional, estrechamente vinculada con la teoría ecológica, con la "ecología de la mente" de Bateson, la "biología del conocimiento" de Varela y Maturana, la teoría de la comunicación en términos de Wilden, para mencionar algunos de los autores requieren especial atención, es sin embargo algo más que perspectiva teórica alternativa.

Este punto es la base de la discusión que iniciamos en RELACIONES 1 y continuamos aquí. En aquél texto oponíamos nuestra perspectiva relacional a la perspectiva que llamamos *bioenergética*, basada en entidades y no en relaciones, basada en la idea de mente "interior", "corporizada" en el cerebro.

Para aclarar un poco esta cuestión debemos introducir en escena un nuevo personaje: la *cibernética*. Este tipo de explicación marca la diferencia entre dos grandes tipos o clases de epistemología, que Keeney⁷⁵ denomina *lineal progresiva* (sin retorno) y *recursiva* (su opuesta) para tomar términos que emplea Bateson¹⁰. El principio de recursividad es el que define la propuesta cibernética¹⁷⁷.

Esta recursividad permite "puntuar" la mente en su contexto autorreferencial y permite a su vez la posibilidad de que el observador retorne a sus mecanismos de observación, como un elemento más de lo que denominamos "sistema observacional" ("observador - entorno"). No podríamos hablar de recursividad sin esta posibilidad reflexiva del observador.

El observador forma parte (constitutiva) del hecho de observación. Von Foerster⁵⁵ llama "cibernética de segundo orden" a esta postura por oposición a la "cibernética de primer orden" o "cibernética de los sistemas observados" (Ver Sluzki¹⁵⁹).

Este punto es el que separa una perspectiva relacional de una perspectiva bioenergética. Las *epistemologías bioenergéticas* consideran al observador ajeno al campo de observación, ya se trate de epistemologías lineal - progresivas o epistemologías recursivas del tipo de las de primer orden.

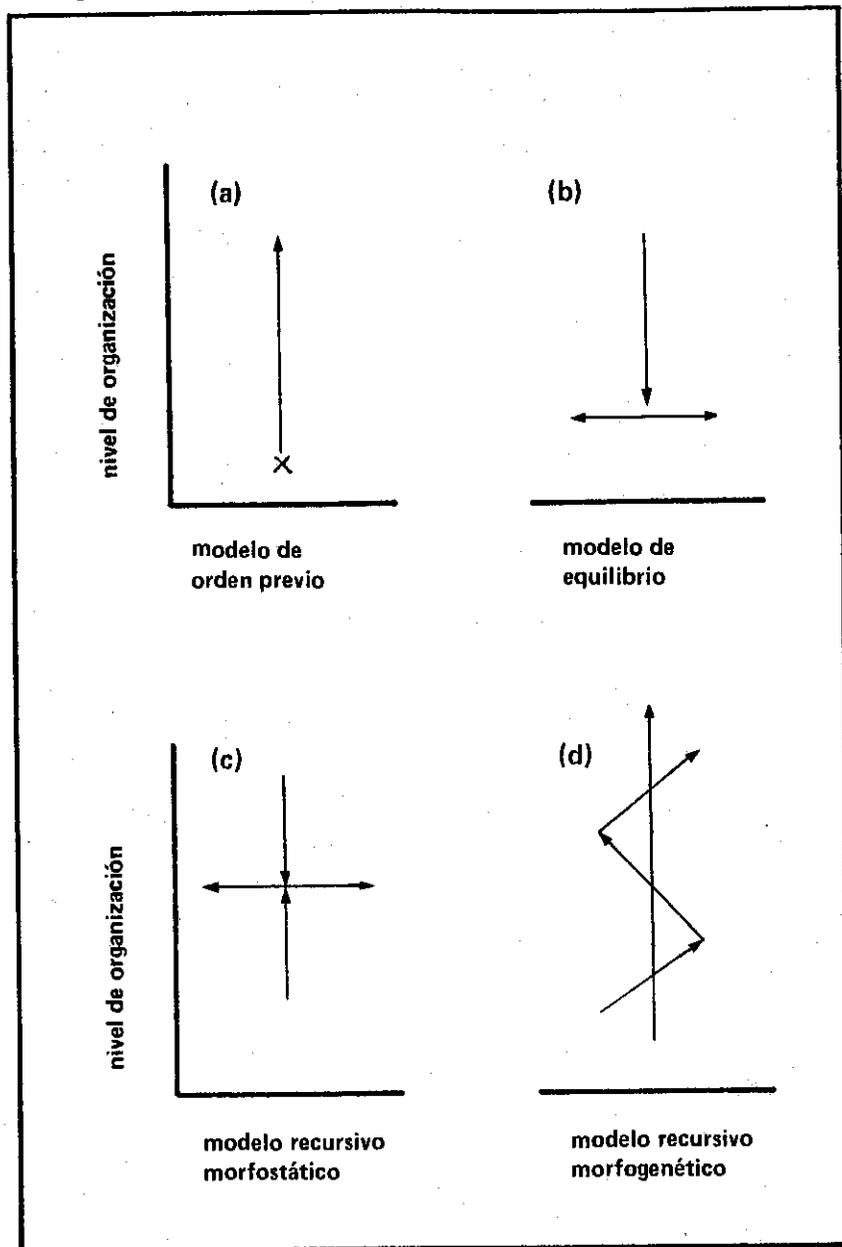
Keeney⁷⁵ habla de una *epistemología cibernética* en igual sentido que nosotros hablamos de epistemología relacional. Pero creemos que esa denominación puede generar confusión respecto de

las cibernéticas de primer orden. La recursividad no es condición suficiente (aunque sí necesaria) para que los modelos expresen la presencia indisociable del observador. Una gran cantidad de modelos cibernéticos, como los mencionados por Buckley²² en el campo de las ciencias sociales, implícita o explícitamente, obvian la presencia del observador⁵⁷. La obra de Keeney⁷⁵ constituye, a pesar de esta pequeña crítica, una de las interpretaciones más claras de la obra de Bateson.

Por supuesto, nada impide que los modelos cibernéticos (sean *morfostáticos* o de retroalimentación negativa, o sean *morfogenéticos*, o de retroalimentación positiva - Ver Maruyama^{105 106} y también Buckley²²) que alientan la cibernética de primer orden, sean recreados desde una *epistemología relacional*. Nosotros mismos, tanto en RELACIONES 1, como aquí (al tratar los mecanismos de la modelización como fenómeno) hemos hecho uso de los principios morfogenéticos.

Los circuitos morfogenéticos nos parecen muy adecuados para expresar el tipo de recursividad que necesita una *epistemología relacional*, donde la vuelta al punto de partida se hace efectiva en un nivel superior de lo que podemos considerar "corpus" inicial, es decir, un "corpus n + 1". El aumento cualitativo de información que se verifica en cada nivel responde necesariamente al observador en activa "participación" y "pertenencia" al sistema de observación que constituye. En la Fig. 1 hemos graficado cuatro instancias que hacen a una explicación epistemológica en tanto "construcción" de la experiencia. El esquema (a) grafica la epistemología *lineal - progresiva* donde el nivel de organización de las observaciones aumenta, sobre la base de un orden preexistente que puede adjudicarse tanto al observador (racionalismo cartesiano) como al entorno (empirismo de Locke)¹³⁶. El esquema (b) grafica una situación de equilibrio, lineal - progresiva inversa a la anterior donde la organización de la observación disminuye, en función del aumento de entropía (explicación termodinámica de sistemas cerrados). El esquema (c) grafica una situación *recursiva* o modelo homeostático (morfostasis) donde el nivel de organización de las observaciones fluctúa por autocorrecciones negentrópicas (termodinámica de sistemas abiertos). El esquema (d) grafica la instancia morfogenética de la observación, donde aumenta la organización por una

Fig. 1



recursividad del tipo "n + 1", o recursividad positiva (morfogénesis), que nosotros aplicamos para la explicación del proceso de modelización. El observador puede considerarse en los dos últimos esquemas, tanto dentro como fuera de la observación. Por este motivo alertamos sobre el empleo de la denominación "epistemología cibernética" en el sentido de Keeney²⁵.

Obviamente los principios de linealidad - progresiva y recursividad son principios *abductores* que se pueden emplear cómodamente en la construcción de diversos modelos teóricos en campos distintos.

Las epistemologías lineal - progresivas son denominadas por Maturana¹⁴ y von Foerster²⁵ "cibernética de orden cero" (por ausencia de un principio de recursividad). En ese mismo esquema la cibernética de primer orden excluye al observador y la de segundo orden lo incluye. Dado el carácter referencial de estos principios, lo que no puede hacer un observador es considerarse a veces ajeno, o a veces integrado al sistema de observación, o "salir" y "entrar" al mismo según las conveniencias particulares, como se postula (metodológicamente) en el ámbito de la terapia familiar sistémica (Ver, por ejemplo, de Shazer¹⁵⁶). Cuando se está en un ámbito de argumentación se excluye el otro de modo tal que no es posible "estar en ambos, alternativamente", sin cambiar las premisas de base de las argumentaciones en cada caso.

Muchas veces se considera a la "cibernética de segundo orden" como una ciencia "posmoderna", por oposición a las posturas bioenergéticas ("modernas").

Bateson ha recibido el calificativo de *posmoderno*, lo cual suele desfavorecer su propuesta en general. Pero este menosprecio se debe solamente, en ciertos ámbitos, a una connotación del adjetivo, muy difundido en áreas ajenas al dominio científico (*nuestra* epistemología relacional se ha librado, al menos por el momento, de tal categorización).

Para referirnos a esta cuestión de la modernidad, posmodernidad, y aún de una pre-modernidad, es necesario comentar algunas consideraciones adicionales. Para el caso, tomamos como referente la obra de Berman¹⁶ (ferviente defensor de la perspectiva batesoniana).

Berman habla de un *pensamiento participativo* (premoderno) donde el hombre estaba consustanciado con su entorno, donde el universo es finito, cerrado, las explicaciones son teleológicas, todo movimiento requiere un motor que lo impulse, la materia es continua, el tiempo estático, y la naturaleza está *viva* (vitalismo). Ubica temporalmente esta cosmovisión (una epistemología) en tiempos medievales, donde la ciencia era magia o alquimia.

Con Newton y Descartes opera el cambio de paradigma, iniciándose la *modernidad*. El universo se torna infinito, las explicaciones se vuelven atomísticas y la materia es entonces discontinua, el movimiento se explica por la inercia, el tiempo es lineal - progresivo y la naturaleza es mecánica, cuantitativa. Esta perspectiva epistemológica sería la que guió los mecanismos de la ciencia hasta la actualidad. Pero esto no implica que el pensamiento participativo haya desaparecido, por el contrario, subsiste en el seno de la ciencia moderna, oculto y "ocultado".

La *posmodernidad* (que Berman llama "reencantamiento del mundo") no consiste en olvidar el paradigma cartesiano para volver a la alquimia medieval, sino tomar conciencia de esa participación subyacente y latente, para recrearla, tomando como base la *modernidad* (de la cual somos productos), pero principalmente, generando una nueva epistemología (según Berman, Bateson es uno de sus "constructores") donde nos alejamos de las disociaciones que tanto mal han generado a nuestro siglo, empezando por la crisis conceptual y terminando por la crisis ecológica, o viceversa (según nuestra discusión anterior, estas "crisis" no son más que las dos caras de una misma moneda).

Según Stafford Beer¹⁴ esta nueva epistemología está siendo escrita en la actualidad y en verdad, muy pocos libros constituyen parte de la *nueva biblioteca* y muy pocos autores han contribuido a engrosarla.

Llámesese "posmodernidad", "epistemología sistémica", "ecosistémica", "ecosistemología", "epistemología cibernética", "cibernética de segundo orden". o "epistemología relacional" (la pluralidad de nombres denota la inquietud en diversos campos) debemos ser conscientes de la necesidad de la reflexión y la comprensión, y de que el mundo en el cual vivimos no nos es ajeno, sino

que es el mundo que nosotros construimos en nuestra experiencia. La reformulación de la experiencia vivida es necesariamente una epistemología.

La cosmovisión ecológica, cibernética, sistémica (o como se llame) poco tiene que ver con el paradigma cartesiano de las "bolas de billar". El fenómeno biológico (del cual somos su expresión) requiere algo más que fuerzas e impactos, choques o fricciones. Requiere de diferencias, de información que organice la energía material de modo tal que la mente pueda "corporizarse" y para eso necesita del observador. Necesita del contexto de significación donde sean significativas las diferencias "extraídas", donde las distinciones tengan sentido.

Es así como una epistemología *relacional*, como la que proponemos, brinda el contexto para que las explicaciones bioenergéticas ("corporizaciones de la mente") tengan significación. Sólo así podemos aspirar a la constitución de un campo unificado, de una *ciencia natural* que dé cuenta de la complejidad ecológica de la mente o del espíritu, que inevitablemente subyace a sus manifestaciones particulares.

CAPITULO 2

ESTETICA Y ESPIRITUALIDAD EN LA RELACION (DIALOGO IMAGINARIO VI)

II: Ustedes hacen referencia a la unidad o integración de una *ciencia natural*. Ahora bien, ¿las ciencias sociales se ubicarían asimismo dentro de esa ciencia natural?. Si es así, ¿qué entienden ustedes por *fenómeno natural*?

AU: Nosotros entendemos a los fenómenos naturales como sistemas de símbolos. Afirmamos de este modo la posibilidad y el derecho de concebir sus referentes en términos de *relaciones* (etimológicamente símbolo significa vínculo). Afirmamos también que investigar los vegetales, los animales, el hombre o el arte implica considerar sistemas de signos que aspiran (observador mediante) a la significación, pero cuyo valor aislado es parcial o fragmentario. Nosotros pasamos de la *profección saussuriana* sobre la constitución de una ciencia que estudie todos los sistemas de signos¹⁹⁶, a una *epistemología relacional* que permite asignarles sentido y significación. Cada una de las llamadas ciencias sociales y ciencias naturales, no componen más que campos subordinados a esta epistemología. Erigida en distinción constante del "bioenergicismo" la concepción *relacional* señala una pauta que conecta diferentes realizaciones. Detrás de esas realizaciones variables yace una actividad universal del espíritu o de la mente.

II: ¿Ustedes consideran su epistemología relacional opuesta a esas perspectivas bioenergéticas?

AU: Opuesta no, complementaria en muchos casos sí. Ahora bien, en todos los casos, el estudio de la relación comporta un nivel de categorías o tipos lógicos distintos.

II: ¿Qué crítica esencial harían ustedes a la postura bioenergética?

AU: La posición bioenergética aniquila su propio *objeto* privilegiando el aspecto del intercambio que polariza, diluyendo la *relación*. La verdad (invisible por naturaleza) de los hechos sólo puede ser alcanzada mediante las operaciones que descubren, desde la *relación*, la pauta que los conecta. Estas "operaciones", progresivamente, logran definir un "universo analizable" que, lejos de constituirse en *entidades*, se organiza a modo de "haz de diferencias".

II: ¿Qué es para ustedes una relación?

AU: Ya en RELACIONES I habíamos definido la *relación* como una palabra que designa una situación de contacto. La *relación* puede considerarse como un *sistema* de funciones cuya significación y/o sentido se descubre en el análisis de su *organización y estructura*, en una descripción que sólo admite la *correlación* con otros sistemas.

II: Ahora creo comprender un poco mejor el énfasis que ponen en la noción de sistema. Pero al señalar, por ejemplo, que la relación es una "palabra que designa" o, en otros casos, al hacer hincapié en el empleo de "términos", "definiciones", etc., ¿no privilegian el lenguaje, o la aproximación lingüística?

AU: Bueno, nosotros creemos que hay una noción fundamental que preside esta epistemología relacional: el operar desde el lenguaje (entendiendo la lengua como sistema) es el modelo respecto del cual se organizan el resto de los sistemas, llamémoslos sociales o naturales. La *naturaleza* concebida como un sistema semiológico incompleto, adquiere sentido en la medida en que se inscribe en algún universo (contexto) de significancia. Son estos universos contextuales los que (desde la relación) proporcionan la clave que la explica.

II: ¿No creen ustedes que esto altera notablemente la idea es-

tablecida de ciencia, así como las ideas de experimentación, empirismo y consecuentemente la noción de tecnología?

AU: Si, por supuesto. Lo que nos hemos propuesto es considerar alguna línea de argumentación menos sutil que las precedentes. Esta línea consiste no ya en acusar la tiranía del empirismo lógico, o sus principios metodológicos contra la naturaleza (humana, animal, etc.) sino, sobre todo, los resultados de toda ciencia subordinada a un único modelo. El tema recurrente parece ser el mal de la tecnología, considerado como la consecuencia inevitable de toda práctica científica, sumida a los imperativos de *eficacia*. Vea usted que si se exige que una construcción teórica "realice sus pruebas", debemos entonces buscar las aplicaciones de esta teoría que permitan evaluar la adecuación en el "mundo empírico". La experimentación concebida sólo como *verificación* científica corre el riesgo de ayudar a nacer a una tecnología que impondría inexorablemente sus propios fines. Se transformaría en una *industria* organizada en torno a aplicaciones que los "empresarios" consideren útiles o rentables según las necesidades del momento.

II: ¿Cuándo hablan de "modelo único" se refieren al "modelo realista"?

AU: Nosotros creemos que la constitución de una ciencia no depende del desdramatamiento de órdenes preexistentes y subyacentes a la "realidad fenoménica". Es desde el mundo de los fenómenos que se activa la lógica que permite el reconocimiento y/o expresión de las pautas que conectan a los fenómenos entre sí y a ellos con su observador. Cada hecho descripto e interpretado no será sino un ejemplo que permitirá reconocer las propiedades de la *espiritualidad*.

II: ¿No creen ustedes que esta referencia al *espíritu* puede promover críticas, sobre todo por la introducción de metodologías desde un campo a otro, según el *statu quo ante*?

AU: Bueno, en verdad muchos pueden criticar o interrogarse acerca de la legitimidad del traslado de métodos desde las ciencias humanas a las naturales, y viceversa, o de las ciencias del hombre a la teoría de la comunicación. Como respuesta a estas cuestiones diremos que si el hombre define por la función simbólica la cultura, y desde ella la naturaleza, no constituye esto otra cosa que la ex-

presión de dicha función. Es pues, el carácter simbólico y la función comunicativa de estos sistemas lo que legitima dichos traslados. No podríamos pregonar de otro modo la integración a la que antes aludimos en torno a una ciencia natural.

II: Yo entiendo que la propuesta de ustedes está alejada del "realismo" pero su discurso se acerca, cuando hablan de *integración*, al discurso *positivista*. Korn⁷⁸ dice, por ejemplo: "La unidad de las ciencias es un artículo fundamental del credo positivista. Todo proceso natural obedece a leyes permanentes: los fenómenos psíquicos, morales, estéticos, son hechos naturales, luego están regidos por leyes. Hallar esas leyes es el *desideratum*" (pp. 165). ¿Qué opinión les merece este párrafo?

AU: En principio, es el mismo Korn, en la misma obra⁷⁸, quien afirma que implícita o explícitamente el positivista debe ser realista, determinista y mecanicista. No estamos de acuerdo con que la unidad de la ciencia natural se sustente sobre esta base, ya que hay mucho de reduccionismo en este punto. Hemos hablado mucho ya sobre la *realidad per se* y la idea de *verdad* que ella soporta. La verdad implica una relación entre esa "realidad" y el argumento que "de ella" da el investigador. Nosotros ya hemos hecho explícita la ruptura entre los planos fenoménico y explicativo. La explicación genera lo que se desea explicar y el mecanismo generativo genera el fenómeno a explicar. Ambos dominios son disyuntos. Pero claro, el plano explicativo o argumental también es un dominio fenoménico. En este sentido no podemos hablar de una similitud entre la supuesta "realidad" y su discurso o argumentación, es decir, introducir una idea de *verdad*. Quizá debiésemos hablar de *verosimilitud*, que marca una relación del tipo "discurso - discurso".

II: ¿Podrían precisar esta noción?

AU: Sí, lo que decimos es que la noción de verosimilitud podría entenderse como el *efecto de realidad*, puramente ilusorio, propio de la convención mediante la cual este efecto se logra. Lo verosímil supone la casuística, tanto moral como pragmática.

II: Pero aquí volvemos a la cuestión del discurso. Este es, tradicionalmente (signifique lo que signifique esta palabra), un producto del *espíritu humano*. Así, en la vereda opuesta del positivismo, la propuesta de ustedes puede tildarse de *idealismo* o algo por

el estilo.

AU: Nosotros sabemos que la propuesta *relacional*, *nuestra* epistemología, es atacada en algunos ámbitos como si fuese una especie de *idealismo racionalista* que diagonaliza campos del conocimiento con el fin de erigir el "reino del espíritu". Quizá esto sea preferible al "imperio del gen", para utilizar los términos de Morin⁷⁹. No nos asusta el hecho de hablar de la *razón*, como ocurre con muchos empiristas que están más cercanos al paradigma cartesiano que al programa de Locke. La cuestión es *cómo* hablamos de ella. Tal vez sea así, como dicen, y entonces nos veamos constreñidos a tomar posición, estaremos a favor o en contra, en última instancia, estaremos más cerca de la estética.

II: ¿La estética...?

AU: Sí, la *estética*, como dice Bateson¹⁰, una suerte de sensibilidad ante las pautas de conexión. Pero lo que es conveniente, siempre, ante estas cuestiones, es analizar cuidadosamente ciertos temas de la propuesta *relacional*:

1. La definición de *relación*.
2. Su *no* pertenencia al supuesto "orden empírico".
3. Su carácter de *sistema* en el que se distingue un nivel organizacional y otro estructural.

Ahora nosotros podríamos plantearle a usted una pregunta: ¿cabe preguntarnos si la *relacionalidad* es una categoría del conocimiento, o, por el contrario, una propiedad de lo real?

II: ¿...?

AU: El modelo relacional puede entenderse como una cómoda "verdad de razón" para hablar de modo homogéneo a propósito de los fenómenos, o mejor, de referentes diferentes. Pero, ¿qué posibilidad y funda estas "verdades de razón"? Aquí, en escena, entra nuevamente un personaje: el *espíritu*.

CAPITULO 3

CRITERIOS MINIMOS PARA UNA CIENCIA DEL ESPIRITU

Los criterios que siguen, articulados como ítems sucesivos, permiten explicitar los requerimientos elementales para una epistemología relacional. Muchos criterios pueden resultar redundantes, entre sí y con otros temas de este libro, pero creemos en que esa redundancia favorecerá la comprensión global de la propuesta. Quizá estos criterios parezcan insuficientes: esto indica el carácter abierto de la lista. La obra de Bateson, Wilden, Morin, Maturana, von Foerster (para citar autores referenciales) ha oficiado de núcleo para la presente selección.

1. El mapa no es el territorio, el nombre no es la cosa nombrada, lo dicho no es el decir y el dato no es el hecho (la ruptura entre el plano experiencial o fenoménico y el plano argumental o explicativo queda establecida).

2. La percepción opera sobre la base de diferencias. Estas diferencias son los aspectos del territorio que pasan al mapa (el pasaje entre ambos planos es posible: la distinción está hecha).

3. La información es una diferencia que introduce una diferencia en un suceso posterior (entidad procesadora), (presencia insoslayable del observador).

4. Para que haya una diferencia, se requieren como mínimo dos entidades en relación. Toda diferencia comporta una relación. En este sentido, la diferencia no es precisamente sustancia (materia - energía). Siendo de la naturaleza de una relación, la diferencia no está localizada en el espacio - tiempo. Las diferencias no son entonces sucesos u objetos, sino *ideas*, insustanciales, adimensionales.

5. Todo conocimiento implica una relación entre un observador y su entorno. Esta relación funda y soporta todo hecho empírico. Todo conocimiento supone este hecho empírico del cual surge, vía "extracción de diferencias" (el acto de distinción queda formulado).

6. La epistemología es el conjunto de reglas por medio de las cuales los organismos "construyen" su experiencia. Es inevitablemente personal, y en sentido estricto "no hay no epistemología".

7. Trazamos distinciones, vale decir, las "extraemos". Las distinciones no "extraídas" no existen: lo inmodificado es imperceptible, salvo que queramos desplazarnos respecto de ello para generar una diferencia. En todo sentido, no puede concebirse un mundo de los sentidos, de la organización, de la comunicación, sin discontinuidades, umbrales, diferencias.

8. Los efectos de las diferencias deben considerarse *transformas* o versiones codificadas de los hechos que las preceden. Los datos, en tanto que diferencias, surgen de la relación; surgen, entonces, como transformas del hecho empírico.

9. Los procesos de la percepción nos son inaccesibles, sólo tenemos conciencia de los productos de esos procesos. Estos productos (los datos) son los puntos de partida del investigador (los únicos posibles) y a ellos debe regresar posteriormente.

10. Todo hecho empírico es irrepetible.

11. Nada es independientemente de la operación de distinción que lo distingue: toda realidad es una co-construcción.

12. Nuestras palabras y pensamientos nos traicionan constantemente, porque hacen referencia a algo anterior, no a lo presente. Ningún discurso es totalmente homogéneo ni contemporáneo de

sí mismo.

13. Toda explicación implica un cartografiado de los datos sobre un conocimiento previo. Descripción e interpretación son dos momentos explicativos donde la diferencia está marcada por el agregado de información.

14. No es posible no comunicar: en la comunicación siempre ocurre algo. La unidad mínima de comunicación tiene tres componentes: estímulo, respuesta, refuerzo.

15. Todo refuerzo implica siempre una restricción.

16. La información responde a una economía de probabilidades, distinta de la economía de materia - energía. Es por lo tanto multiplicativa y no aditiva.

17. La combinación de información procedente de dos o más fuentes, proporciona un incremento multiplicativo (complejidad).

18. Nada puede provenir de la nada sin información.

19. La información, basada en probabilidades, es de dimensión cero. En tanto que diferencia no se vincula con la materia - energía.

20. Toda codificación (transformación) implica una digitalización de fenómenos analógicos. Toda digitalización implica pérdida de información sobre las relaciones.

21. Un modelo tiene carácter de "como si", correspondiendo a reformulaciones del fenómeno a explicar (hechos de experiencia). El territorio no aparece nunca en el modelo (mapa) y nada podemos hacer al respecto; los modelos inevitablemente filtran el territorio, excluyéndolo de la representación que los constituye como tales.

22. Tanto el hecho como el modelo se dan en el dominio de experiencia del observador, pero son distintos: uno genera al otro.

23. La "extracción" de diferencias es un fenómeno que involucra a cualquier ser vivo y está a la base de su organización. No hay en nuestro conocimiento y sobre nuestro planeta, información extra - biológica.

24. No hay experiencia objetiva (toda experiencia comporta

un sujeto: la objetividad es la subjetividad del hipócrita).

25. Todo experimento y observación implica una perspectiva teórica y ninguna experimentación u observación tiene sentido o puede interpretarse, fuera del marco teórico donde tuvo lugar (no hay observación sin teoría).

26. Lo obvio (presupuestos, principios explicativos) debe ser explicitado.

27. Todo lo dicho es dicho por alguien a alguien en algún contexto: todo discurso es necesariamente co - discurso: una relación es siempre producto de una doble descripción.

28. Cualquier propiedad hace referencia a dos conjuntos de interacciones, es decir, predica de la relación.

29. Todo verbo predica de la relación sujeto - objeto (predicado) como un functor que cualifica la relación (acción).

30. La distinción entre una clase y sus miembros (tipificación lógica) es un principio ordenador de nuestros cartografiados.

31. La lógica es un modelo deficiente de la causalidad. Los recortes en partes y totalidades son convenientes y pueden ser necesarios, pero no hay ninguna necesidad que diga cómo deben ser realizados.

32. Poner un nombre es siempre clasificar (asignar una cosa a una clase). Trazar un mapa es esencialmente la misma operación que poner un nombre.

33. Estabilidad y cambio constituyen partes de nuestras descripciones: el ruido será fuente de innovaciones y la redundancia será fuente de patrones.

34. Nada nuevo (innovación, ruido) puede haber sin lo aleatorio y para persistir, lo nuevo debe ser de tal suerte que dure más que sus alternativas (un modelo estocástico).

35. Una predicción es una afirmación de un caso dentro de una matriz relacional (patrón). Es una afirmación cognitiva, y como tal, ocurre en el dominio de la descripción.

36. Todo conocer es hacer: todo conocimiento implica una conducta efectiva en el ámbito de experiencia del ser vivo. Toda conducta (todo acto de conducta) es una relación entre el ser vivo

y el entorno. Todo acto de distinción es un acto de conducta.

37. Una unidad, distinguible de un fondo (entorno) y por ende de otras unidades, es la condición única de existencia en cualquier dominio dado: un universo cobra existencia cuando un espacio es escindido en dos (una unidad es definida).

38. Una unidad está definida por una operación de distinción, siendo su origen co - circunstancial con el establecimiento de dicha operación. La descripción, invención y manipulación de unidades está a la base de toda investigación científica.

39. La distinción de unidades no es una noción abstracta de validez descriptiva, sino una noción operativa que se refiere al proceso a través del cual una unidad se define.

40. Toda distinción, toda conducta, es un acto de comunicación. Toda comunicación exige un contexto, y sin contexto no hay significado. La noción de contexto repetible es una premisa necesaria para cualquier teoría que defina la conducta (el aprendizaje, la evolución) como un cambio.

41. El contexto es un término colectivo que engloba todos aquellos acontecimientos que dicen al organismo entre qué conjuntos de alternativas debe efectuar su próxima elección, operando como factor selectivo de lo aleatorio.

42. El contexto de un estímulo (señal elemental) es un metalenguaje que clasifica la señal elemental, interna o externa.

43. Las unidades distinguidas pueden ser simples (indivisibles) o complejas (expresadas en partes y totalidades).

44. El todo es distinto a la suma de sus partes.

45. El todo retroactúa sobre el todo y sobre las partes, que a su vez retroactúan reforzando la totalidad.

46. La unidad compleja se define por la colección de sus componentes (contenido), las relaciones entre esos componentes (estructura) y el espacio relacional donde operan (contexto).

47. Los sistemas son unidades complejas organizadas: la organización es el conjunto de relaciones entre las partes y el todo.

48. Organización y estructura son nociones relacionales pero remiten a tipos lógicos distintos: la totalidad y sus miembros res-

pectivamente.

49. Toda organización (concepto de clase) se realiza a través de su estructura particular.

50. La organización de los sistemas vivientes requiere de cadenas circulares o más complejas de causación: la interacción entre sus partes es desencadenada por la diferencia.

51. Los sistemas no tienen límites, sino fronteras cuyo recorte depende de la puntuación de su contexto. El entorno de un sistema puede definirse entonces como todo aquello que no queda especificado como parte de él por su propia organización, y con lo cual puede interactuar como unidad.

52. El entorno es co - circunstancial a la distinción del sistema: toda ontogenia es entonces una co - ontogenia y la adaptación es condición y no consecuencia de la vida.

53. La vida es relación.

54. Los sistemas vivientes son una prueba existencial: sólo existen en el grado que pueden existir.

55. Autonomía de organización (autos) y relación organizacional ecodependiente (oikos) son dos parámetros constitutivos de los sistemas vivientes (auto - eco - organización). En este sentido, clausura y apertura operacional son dos condiciones indisociables de la vida, que surgen de la autonomía y la ecodependencia.

56. Todo sistema perdura mientras conserva su organización y el acoplamiento estructural con el entorno donde existe.

57. Todo sistema abierto forma parte de su entorno y éste a su vez lo co - produce: organismo y entorno son sistemas eco - dependientes. Juntos constituyen un metasistema "organismo - entorno"

58. Tanto la autonomía (autoorganización) como la eco - dependencia (ecoorganización) surgen de la relación organizacional. La autonomía organizacional implica una organización activa que produce sus propios medios de producción, por lo tanto se produce a sí misma. Toda organización de sí es una re - generación permanente (re - organización). La ecoorganización comparte este carácter con respecto al metasistema "organismo - entorno".

59. A diferencia de las interacciones bioenergéticas, las que se

establecen en los sistemas vivientes se producen en función de su organización.

60. *Autos* y *Oikos* son dos aspectos de la categoría de relación: relación - en - sí y relaciones - con, respectivamente (doble identidad). En el *autos* se verifica tanto la identidad individual (estructural) como la de clase (organizacional). En el *oikos* se verifica tanto la identidad de relación con un entorno (participación) como la identidad de inclusión en ese entorno (pertenencia).

61. La autoorganización y la ecoorganización son organizaciones productoras de sí, basadas en los principios de *autopoiesis* y *ecopoiesis*, respectivamente.

62. La autonomía y la eco - dependencia son promovidas por la estructura recurrente del sistema en su operar. La redundancia de la estructura (relaciones recurrentes) le da carácter estable al sistema viviente pero no estático. Todo proceso sistémico requiere una adecuación entre rigor (recurrencia, conservadorismo) e imaginación (cambio, innovaciones).

63. No hay organización (orden, neguentropía) sin desorganización (desorden, entropía) ni reorganización permanente (refuerzo).

64. El concepto de orden (neguentropía / información) a partir de una estructura redundante (refuerzo) es el nexo entre las explicaciones bioenergéticas (termodinámicas) y las explicaciones biológicas sistémicas (comunicacionales).

65. Toda *estructura disipativa* de entropía es una estructura redundante que genera orden. Toda estructura redundante implica una "extracción" recurrente de diferencias. La complementariedad de las explicaciones bioenergéticas y relacionales es posible, sólo a condición de indicar los nexos sin confundir la tipificación lógica de sus contextos.

CAPITULO 4

EL VALOR EXPLICATIVO DE LOS MODELOS ESTOCASTICOS^a

La discusión que presentaremos en este capítulo gira en torno al enunciado siguiente: "la información orienta los esquemas de acción". El mismo posibilita la discriminación de dos contextos explicativos: el *informacional* y el *accional*.

Puesto que los esquemas de acción (plano accional) son factibles de un tratamiento cuantitativo y pueden expresarse como unidades energético - materiales, llamaremos *bioenergética* al tipo de explicación que da cuenta de dichos esquemas.

Una aproximación bioenergética en ecología, en la actualidad, tiene que ver con la economía de materiales y de energía. Es decir, con la administración relativa a la producción, productividad y distribución del "circulante" bioenergético.

Muchos autores, al referirse a la energía en el ecosistema, discriminan (dentro de un contexto global) el concepto de *energía útil*. Al menos, se hace hincapié en ella para diferenciarla de la energía potencialmente útil que se "pierde" sin producir ningún "efec-

^a Retomamos aquí la discusión iniciada en el Capítulo V, pág. 53 de RELACIONES I.

to" (*energía disipada*).

Debemos hacer notar que lo útil queda inevitablemente circunscripto a los presupuestos que moviliza el investigador. Seguramente esta energía que no es *útil* posibilitará otras acciones colaterales a las que consideramos en la modelización como fenómeno a explicar. Por ejemplo, distintos gradientes de temperatura, evaporación, enfriamiento, etc. Estas cuestiones colaterales quizás no sirvan a los fines de modelizar el funcionamiento de una lámpara de luz fría, pero sí hacen a la vida en los sistemas ecológicos.

La *energía disipada* de hecho resulta útil en la modelización termodinámica de los sistemas abiertos, como es el caso de los sistemas vivientes.

Habitualmente los criterios que determinan la valoración de las unidades (entidades de cualquier naturaleza) y los flujos entre ellas tienen su base en la necesidad de llevar a la práctica planes que, por su aplicabilidad, permitan un uso por parte de la sociedad. Muchas veces esta visión pragmática es la que garantiza la realización de una investigación.

La noción de energía útil queda especificada cuando, en la modelización, se discriminan flujos en el circuito de un sistema explicativo. Veremos cómo esta energía útil se vincula con los conceptos de causalidad, determinismo y otros relacionados.

En rigor, sobre la base de estas nociones es que podemos hablar de flujos entre entidades. Pero asimismo debemos definir estas entidades para poder luego considerar los flujos posibles entre ellas.

Aquí debemos destacar que sea cual sea la energía considerada, o la materia o ambas (materia - energía), es el recorte de las distintas unidades en el ámbito ecológico (organismo, población, especie, comunidad, bioma, ecosistema, etc.) lo que posibilita el entendimiento de aquellos conceptos íntimamente vinculados^b.

Muchas discusiones en el ámbito ecológico (nominalistas vs realistas, organicistas vs individualistas, etc.) tienen que ver con la delimitación de unidades de base.

b Ver RELACIONES 1, pág. 56 y siguientes.

Estos recortes implican un observador que especifica diferencias. Estas operaciones de distinción aíslan unidades cuya delimitación dependerá del marco teórico de la investigación. Debemos asumir esta cuestión porque nuestro punto de partida señala que es la información quien orienta las acciones.

En ecología bioenergética, en general, no se atiende a estos recortes y las unidades devienen en entidades delimitadas de hecho. Más allá de esta salvedad debe quedar claro que sin distinción no hay unidad y sin unidad no hay posibilidad de flujo bioenergético.

Para comentar las nociones de base para la caracterización de flujos (causalidad, determinismo, etc.) tomaremos como ejemplo el siguiente texto tomado de Odum¹²³.

"Todo los procesos y actividades que existen sobre la Tierra son indiscutiblemente manifestaciones energéticas mensurables en unidades de energía. Los fenómenos que se producen en la Tierra están determinados energéticamente. Los procesos importantes para el hombre son unidireccionales porque van acompañados de una degradación de energía que los hace irreversibles".

Esta energía irreversible es el "circulante" que en parte se disipa y en parte se utiliza para realizar un trabajo. Lo disipado, por lo general, no se toma en cuenta en la modelización.

La palabra clave en la cita anterior es "determinismo". El *determinismo* es un principio según el cual todo suceso tiene una causa y, en igualdad de condiciones, las mismas causas producen los mismos efectos. Vemos así como la noción de determinismo se vincula con la noción de *causalidad*.

Para distintas nociones de causalidad podríamos remitirnos a Wagensberg¹⁷⁹, pero preferimos tomar la noción más general de Russell¹⁸¹: "conexión necesaria de los sucesos en la serie temporal". Esta definición incluye el término *necesario* que se define como una función proposicional que significa verdadero para todos los valores posibles de un argumento.

Entonces el determinismo tiene que ver con eventos que van a suceder y que es necesario que sucedan. Tiene que ver con el valor de verdad atribuible a un suceso en un tiempo 1 conectado causalmente con un suceso en el tiempo 2. La noción de *potencia* (capa-

cidad para producir un efecto) puede introducirse como factor común a estas nociones.

Una vez que tenemos claros estos principios de base podemos hablar de "direccionalidad de flujos". La *direccionalidad* se define en este contexto como el sentido que una fuerza confiere a un objeto sobre el cual actúa. En bioenergética, como es el caso de Odum, serían más importantes los flujos unidireccionales que portan la condición de irreversibilidad.

Desde luego, esta noción de direccionalidad debe entenderse directamente vinculada con las ideas de causalidad, determinismo, necesidad.

Muchas veces, el empleo de ciertos términos suele generar confusión en torno a la unidireccionalidad. En el siguiente texto de Odum¹²⁸ tenemos un ejemplo:

"... estas interacciones cambian constantemente a medida que los ambientes se modifican de distintas maneras en la biósfera".

Aquí se indica una *interacción* entre la unidad organismo y su entorno, término que denota *bidireccionalidad*. Pero en la misma cita se afirma que el entorno ejerce un determinismo unidireccional (ambientalismo).

Cuando hablamos de unidireccionalidad de flujos, el principio de base es la ACCION. La acción es el ejercicio de una potencia, la capacidad para producir un efecto. En el término acción se encuentran reflejados todos los conceptos anteriores. En este sentido recalamos su carácter paradigmático para los modelos bioenergéticos.

La causalidad lineal se basa en esta idea de acción. Por este motivo, la ecología bioenergética basada en el determinismo unidireccional es una *ecología de la acción*. Desde esta ecología es posible predicar flujos de diversa naturaleza entre el organismo y el entorno (a condición de ubicarlos bajo un tratamiento en el cual sean considerados unidades independientes).

Tanto la *ecología de la acción* como la *ecología de la informa-*

ción^c coexisten en la actualidad, se complementan pero no se yuxtaponen. Lo que queremos dejar aclarado es que sin la segunda no habría un contexto propicio para desarrollar la primera.

Todos los modelos donde se emplean diagramas de flechas (muy abundantes en ecología bioenergética) indican variadas modalidades de acción. Estas modalidades se diferencian por el empleo de prefijos indicativos y tiene que ver no con las causas y las conexiones deterministas sino con el sentido y direccionalidad del flujo modelizado. Es decir, con la orientación de la serie causal.

Así tenemos la *acción* y la *reacción* como flujos unidireccionales de sentido inverso. La *coacción* como flujo unidireccional doble.

Dentro de los bidireccionales tenemos la *interacción* (flujos en dos direcciones donde no se distingue el valor de lo intercambiado), *transacción* (ídem sí distinguimos lo que se intercambia en uno y otro sentido, a un mismo tiempo) y el juego combinado de *acción / reacción* (donde el intercambio se realiza en dos tiempos distintos).

Por último tenemos la *retroacción* donde los flujos son recursivos. La retroacción *negativa* indica flujos morfostáticos que tienden al equilibrio (causalidad circular) y la retroacción *positiva* indica flujos morfogenéticos que escapan al control, con trayectoria en espiral.

El principio de acción (o cualquiera de sus derivaciones) justifica hablar de flujos entre entidades. Todos los modelos basados en ese principio serán entonces *modelos deterministas*. Sin embargo, estos no son los únicos modelos que pueden reformular fenómenos en el ámbito bioenergético.

Cuando no podemos conectar causalmente dos eventos, es decir, cuando decimos que son "eventos independientes", estamos señalando la ausencia de causalidad: introducimos el factor *azar* en la explicación.

El *azar* queda definido por la ausencia de un principio de cau-

c Ver RELACIONES 1, pág. 64.

salidad, tanto en sentido epistemológico (azar por ignorancia) como en sentido ontológico. Para los distintos tipos de azar remitimos nuevamente a la obra de Wagensberg¹⁷³.

El azar resulta la idea de base para muchas técnicas de muestreo en ecología bioenergética, resulta incluso la idea propiciatoria de la ausencia de error. Muchas veces se garantiza la homogeneidad de la muestra y el muestreo al azar justifica en ciertos ámbitos la representatividad de aquellas. La estadística, sabemos, tiene que ver con la ocurrencia de eventos independientes. Así podríamos mencionar innumerables ejemplos en los que se recurre al azar para asegurar una explicación. Al menos temporariamente: si el azar es un azar por ignorancia se espera que en algún momento (con mejores recursos) se puede hallar alguna conexión causal.

Los modelos construidos sobre la base del *azar* como principio son los *modelos aleatorios*. Lo que debemos aclarar es que tanto la "ausencia de causalidad" (azar) como su "presencia" (acción, por ejemplo) son opuestos dentro de una misma categoría lógica. Los modelos deterministas y los modelos aleatorios se ubican en los extremos de un sistema explicativo que es "causal" en sentido amplio. Si no conocemos la causa de un suceso decimos que ocurrió por azar. Está entonces "determinado" por el azar.

Hay un tercer tipo de modelo bioenergético que combina un factor determinista (acción o cualquiera de los otros mencionados) con un factor aleatorio. Es el caso de los *modelos estocásticos*.

En los modelos estocásticos, según Bateson¹⁰, opera una dispersión de sucesos aleatorios sobre los cuales un componente selectivo determina cuál de esos sucesos será perdurable. El componente selectivo (accional) opera a nivel de refuerzo de una alternativa por restricción de las otras posibles (el componente aleatorio: disperso). En este sentido los modelos estocásticos se aplican a las explicaciones cibernético - comunicacionales que funcionan sobre la base de sistemas de refuerzo y restricción.

Modelos de este tipo son los que hacen referencia en termodinámica al "orden a partir del ruido", entendiéndose por ruido el componente aleatorio, desordenado, entrópico¹³⁶.

En los modelos deterministas, el orden se genera a partir del

orden, todo suceso tiene su causa. En este sentido la predicción es posible sobre una secuencia causal. En los modelos aleatorios la predicción no es posible.

Los modelos estocásticos, al combinar un componente aleatorio y uno selectivo (determinista, accional) corresponden a una categoría lógica superior a la de los modelos aleatorios y causalistas. El modelo estocástico no resulta de la suma de los dos componentes que mencionamos. Como combinación, es una suerte de producto, multiplicativo, pero no aditivo. La termodinámica de sistemas abiertos de Prigogine¹⁴⁵ es un ejemplo de este tipo de modelos.

En los sistemas termodinámicamente abiertos, la *estructura disipativa*^d comporta un factor generador de orden (factor accional o selectivo) a partir del ruido que comporta el aumento de entropía (desorden) en el interior del sistema. La estructura disipativa reduce el nivel de entropía (aleatoriedad) generando orden, *neguentropía*, organización.

La neguentropía o entropía negativa ha sido comparada con la *información* en la teoría de la comunicación. La información es neguentrópica, opera sobre lo aleatorio (entrópico) generando orden (organización, con un consiguiente aumento de la complejidad del sistema).

En este punto, los modelos estocásticos aplicados en bioenergética se pueden vincular con los modelos informacionales y cibernéticos. La dispersión de sucesos favorece la generación de información en la estructura disipativa que ejerce un efecto neguentrópico. Es en este sentido que decimos que la información orienta los esquemas de acción.

Si la estructura disipativa genera información, actúa, en el contexto informacional, como un mecanismo "extractor" de diferencias. Las diferencias "extraídas" generan información y el sistema se organiza, reduciendo el nivel de ruido interior o dispersión entrópica¹⁷³.

d Ver Prigogine¹⁴⁵, Wagensberg⁹³, y también Margalef, que introduce la idea de estructura disipativa en ecología¹⁰².

En la Fig. 1 se han indicado, a modo de cuadro, los distintos tipos de modelos bioenergéticos, el tipo de explicación de base para la construcción de esos modelos y el principio de base para la construcción de cada tipo de explicación.

Esta discusión pretende aportar a aquellos tópicos de ecología bioenergética basados en flujos de materia-energía "entre" entidades consideradas como independientes "a priori". Estas explicaciones resultan, en sí mismas, deficitarias con respecto al tratamiento informacional de los sistemas "organismo-entorno".

Anthony Wilden, refiriéndose a las posibles "interacciones" entre organismo y entorno señala^e:

"... se trata de una cuestión que supone implícitamente una primacía del organismo en su ambiente. De pronto nos vemos situados en una posición epistemológica de hace cien años por lo menos^f, y parecemos olvidar que fué *inventada* y no descubierta..."

Más adelante agrega:

"Pone de manifiesto el desconocimiento epistemológico fundamental característico del "mecanicismo" y del "organicismo" tal como lo conocemos: el desconocimiento de la relación sistema-entorno..."

Wilden hace referencia a una cuestión epistemológica fundamental: ¿puede el organismo considerarse independientemente de su entorno?. El mismo autor continúa:

"Me sorprende que pueda considerarse a un organismo como un sistema cerrado. Termodinámicamente hablando, es un sistema abierto, a la entrada y a la salida, a la materia y a la energía. Pero estas entradas, portadoras de diferencias, transmiten a sí mismo la información sin la cual el organismo no podría sobrevivir ni un minuto más en su entorno... El organismo está abierto pues en tres sentidos: abierto a la materia, a la energía

e En Chomsky y Piaget³⁵.

f Hace referencia al paradigma cartesiano donde la razón guía las acciones sobre el entorno exterior.

Fig. 1

Principio de base	Acción	Reacción	Coacción	Acción/Reacción	Transacción	Interacción	Retroacción «-» «+»		Azar	Azar/Acción
	Tipo de explicación	Unidireccional			Bidireccional			Circular	Espiral	
Tipo de modelo	Causal Positiva						Causal Negativa		No-Causal	Combinada
Tipo de explicación	Determinista						Aleatorio		Estocástico	

y a la información. Supongo, sin referirme a ninguna observación en particular de ninguno de los participantes de esta discusión^g, que esta cuestión de la relación 'organismo-entorno' (o 'sistema-entorno') es sintomática de diferencias epistemológicas profundas entre muchos de nosotros, diferencias que deberían ser discutidas a un nivel que, en relación a nuestro nivel general de discusión, deberíamos calificar de metateórico".

Wilden nos está indicando la ruptura entre los planos accional (bioenergético, termodinámico en su ejemplo) y el plano informacional. La ecología debe ser una "ecosistemología", como señala este autor en una de sus obras. Una *ecosistemología* donde el ecosistema, representado por diversos complejos "organismo-entorno" sea tratado no sólo desde la perspectiva unilateral de los flujos bioenergéticos, sino como un vasto sistema de comunicación orientado por la información generada en su seno.

Nuestro comentario sobre los modelos estocásticos y su aplicación a la termodinámica permiten trazar una diagonal entre la ecología de la acción y la ecología de la información. Ambos planos (accional e informacional) no pueden mezclarse porque competen a contextos distintos, pero sí pueden hacerse complementarios en favor de una ecosistemología que permita dar cuenta de la globalidad "organismo-entorno" sin necesidad de recurrir a una disección arbitraria de sus partes constitutivas.

* * *

POSTSCRIPTUM.

Resulta interesante ver como, en ciertas explicaciones, modelos que son estocásticos por definición se desnaturalizan por la adjudicación de un papel preponderante ya sea a la causalidad, ya sea

g Hace referencia al debate entre Chomsky, Piaget, Bateson y otros, en la *abadía de Rouyamont*, en octubre de 1975³⁵. Hacemos extensiva a los lectores esta reflexión.

al azar.

Los modelos evolutivos propuestos por los sintetistas clásicos, como Mayr¹¹⁸, Dobzhansky, Stebbins y otros⁴⁴ son en esencia modelos estocásticos: un componente selectivo (selección natural, reproducción diferencial) opera sobre un componente aleatorio (la variabilidad poblacional, mutaciones, recombinación, etc.) de manera tal que sólo algunas alternativas perduran (las que se designan como mejor adaptadas).

Sin embargo, en el contexto de la teoría sintética, el énfasis se coloca en el proceso selectivo, considerándose que los fenómenos evolutivos (vía adaptativa como justificación) son deterministas. Lewontin⁹⁵, quien se considera un neodarwinista innovador (o al menos no tan seleccionista como los autores mencionados adelante) reconoce implícitamente la preponderancia del entorno sobre el organismo o grupo de organismos (determinismo ambiental).

Esta postura, a nuestro juicio equivocada, justifica asimismo que se genere una corriente inversa, como el neutralismo de Kimura⁷⁷, quien sostiene que los fenómenos evolutivos están guiados por procesos aleatorios (deriva génica, por ejemplo) donde la selección natural poco tiene que ver. En uno y en otro caso, el modelo estocástico global se desnaturaliza por poner énfasis en sus procesos parciales componentes.

Quizá Bateson¹⁰ tenía razón al afirmar que si el proceso de selección natural hubiese sido postulado y desarrollado por Wallace en lugar de Darwin, los movimientos cibernéticos hubiesen nacido muchos años antes y la síntesis sería hoy un buen ejemplo de *estocasticidad*.

No discutiremos aquí estos modelos particulares pues constituyen el tema de discusión desarrollado en la Parte VIII. Si queremos destacar el valor de estos modelos en el contexto donde son significativos, es decir, como un producto multiplicativo, informacional, por el efecto combinado de un componente selectivo y un componente aleatorio.

Esto no sólo indica que los modelos estocásticos son un buen material de base para la comparación del punto de vista informacional y del punto de vista bioenergético, resultan también impor-

tantes en la medida que permiten caracterizar procesos cibernéticos e informacionales basados en la noción de relación.

La *estocasticidad* es un contexto en el cual podemos vincular conceptos que antes parecían opuestos y desvinculados, como el azar y la causalidad y otros que se derivan de esta oposición. En el Capítulo 3 de la Parte II oponíamos rigor e imaginación, tensión y flexibilidad, etc. Podemos entonces, a partir de la idea de estocasticidad, proveer una lista de conceptos opuestos, en un sentido, pero que se recrean bajo un contexto mayor desde una nueva perspectiva. Esta nueva perspectiva es la relación:

Estocasticidad	
Componente aleatorio	Componente selectivo
Azar	Causalidad
Desorden	Orden
Entropía	Neguentropía
Caos	Cosmos
Confusión	Claridad
Imaginación	Rigor
Flexibilidad	Tensión
Cambio	Estabilidad
Divergencia	Convergencia
Impredicibilidad	Predicibilidad
Ruido	Redundancia
Eventos	Pauta o
Independientes	Patrón
Indistinción	Distinción
Equilibrio	Estructura
termodinámico	disipativa
Desorganización	Organización
Inconciente	Conciente
Genotipo	Fenotipo

Queda claro que al referirnos a modelos estocásticos estamos ensayando una doble descripción, ya que tenemos dos componentes. Al poner en un mismo contexto estas dos descripciones, estamos estableciendo una *relación*. Por eso afirmamos que la relación es por su naturaleza, producto de una doble descripción. Todo el desarrollo de la Parte IV se basa en esta premisa. Podemos constituir así una epistemología relacional.

CAPITULO 5

“MAS DE LO MISMO” PUEDE SER PELIGROSO (DIALOGO IMAGINARIO VII)

AU: Hemos notado que, hasta el momento, nuestros diálogos se han iniciado por iniciativa suya. Creemos que sería conveniente, al menos por esta vez, iniciarlo nosotros. Le diremos por qué (ya que no es un capricho): pensamos que ante nuestra propuesta, usted se esfuerza demasiado por entender, ¿es así?

II: Si, por supuesto.

AU: ¿Se siente realmente exigido a entender?

II: Pienso que sí, que eso es lo que me he propuesto.

AU: ¿Por qué?

II: Estoy verdaderamente interesado en su propuesta. Muchas veces no logro entender, no tanto los contenidos, sino sus alcances, otras veces creo entender parcialmente las cuestiones que se tratan, otras veces creo entender plenamente ciertas discusiones. Al menos trato de hacerlo. Creo estar bastante decepcionado de los mecanismos de la “ciencia actual”, o no se si realmente es correcto hablar de decepción. En general me siento poco seducido por ciertas propuestas “tradicionales” y me parece bueno para mí buscar alternativas, modos de pensar distintos, diferentes perspectivas.

AU: ¿Usted cree que de esa manera va a poder solucionar los problemas que antes se planteaba y no tenían solución aparente?

II: No se si la cuestión gira en torno a resolver "viejos" planteos. Estas "viejas" cuestiones tienen que ver con lo que llamo "ciencia tradicional" y esto no me seduce. Creo, más bien, que hay "planteos nuevos" que esa "ciencia" no soluciona y que requieren "nuevas respuestas". Ese sería mi caso.

AU: Entonces estamos bien encaminados. Lo que usted no quiere es "cambiar para seguir siendo lo mismo".

II: No se si entiendo . . .

AU: Bien, nos encontramos nuevamente con el entendimiento . . .

II: ¿Podríamos aclarar esta cuestión del cambio?

AU: Sí. "Cambiar para seguir siendo lo mismo" sería algo así como buscar "nuevas" respuestas para "viejas fórmulas". Esa *no es* la cuestión. Por ejemplo, el "viejo problema" podría ser el estatuto ontológico de la *especie*.

II: Si existe o no, el tema del realismo y nominalismo de la especie.

AU: Exactamente.

II: Este es uno de los planteos de la "vieja epistemología".

AU: Sí, lo es. Pero si cambiamos la cuestión y tomamos como unidad biológica o ecológica el sistema "organismo-entorno" y no la especie, surge una "nueva cuestión" que no podemos resolver a partir del "viejo marco conceptual".

II: Pero según creo, esta "nueva cuestión" requiere un "nuevo marco conceptual".

AU: Claro, por eso el cambio debe operar en el sentido de "no volver a lo mismo".

II: Entiendo, en una "nueva epistemología" si hablamos de "organismo-entorno" ya no tiene sentido hablar de "especie" (en términos del "viejo marco") y surgen nuevas preguntas.

AU: ¡Perfecto!. Si lo que queremos es una manera "mejor" de

seguir "hablando de lo mismo" (de la especie) hemos equivocado el camino y nuestra epistemología *no sirve*. Nuestra epistemología *sirve* para nuevos planteos que surgen en un nuevo marco y necesariamente comporta nuevas respuestas.

II: Sí, claro. Yo no busco mejorar "viejas" posturas. Lo que me interesa es "cambiar para cambiar".

AU: Si no, estaría *perfeccionando el error* y estabilizando un sistema de pensamiento que no lo seduce, en lugar de buscar una vía de escape que, precisamente, no abale dicho sistema.

II: Es verdad, no había reflexionado sobre este punto. El problema es que uno trata de trabajar en el "viejo sistema" agregando "nuevas" pautas, y así el "viejo sistema" se vuelve autocorrectivo.

AU: . . . morfostático . . .

II: ¡Claro!. Veo que me interesa la morfogénesis.

AU: Por esto es que nosotros insistimos en que la propuesta que sostenemos no contiene "recetas" para solucionar "viejos" problemas. Toda la problemática es esencialmente distinta.

II: Lo difícil es abandonar lo que uno ha venido haciendo para hacer otra cosa.

AU: Bueno, es que lo que ocurre es que uno "no abandona nada". Mejor dicho, lo que "uno viene haciendo" es la base de la cual partimos para reformular las problemáticas que nos interesa reformular. No podemos desprendernos de esas cuestiones porque son constitutivas de nosotros, de nuestra historia evolutiva si se quiere. Para poder ponerse en una postura diferenciada del racionalismo, por ejemplo, hay que ser concientes de ese racionalismo para poder diferenciarse de él. René Thom es muy claro al respecto. El dice:¹⁶⁴

"¿Es posible una innovación radical en nuestra visión del mundo?. Obsérvese que una innovación radical --en caso de existir-- se escaparía a todos los formalismos existentes, y por eso mismo sería totalmente informulable, indescribible . . . y, en tal caso, tal novedad es relativa a un aparato conceptual pre-existente y no se trata, en absoluto, de novedad radical alguna".

II: Sí claro, estoy de acuerdo con esta afirmación. Además, la "formulación de nuevas preguntas" no puede realizarse sin un marco teórico previo que justifique hablar de "nuevas preguntas".

AU: Así es, y una vez que el "nuevo marco" se establece, entonces ya no surgen "viejas preguntas" porque no son significativas, por ejemplo, el realismo y el nominalismo de la especie, o si realmente es necesario hablar de especies.

II: Pero la dificultad radica en la toma de decisión que implica para una persona que ha tratado de trabajar con especies, concluir que no necesita hablar de las especies.

AU: Esto está a la base del temor al cambio. Porque generalmente cierta tendencia conservadora en nuestros hábitos del pensamiento hace que privilegiemos la estabilidad y no el cambio. Y no vemos, porque esa idea nos enceguece, que la estabilidad misma comporta cambio. Y que sólo a partir de esos cambios podemos generar nuevos niveles de estabilidad en un nivel lógico superior.

II: Claro, porque no pensamos en términos de procesos.

AU: Nosotros diríamos que sólo atendemos a la porción redundante de los procesos estocásticos que favorecen la estabilidad y tratamos de eliminar el cambio, porque es ruido: el ruido sobresalta, genera conflicto, en el "viejo esquema conservador". Pero si favorecemos el cambio, la morfogénesis, para acceder a un nuevo orden, para luego generar otros cambios, el proceso global cambia y ya no es necesaria la referencia al "viejo patrón" estable y aparentemente más seguro.

II: Es que suele ser más seguro. Uno ya sabe cual es el camino a seguir (la receta) y esto genera tranquilidad.

AU: Pero es una tranquilidad aparente. ¿Qué ocurre con el hábito?. El hábito tiene mucho de conservadorismo, de *adicción*. Uno opera *como si* el camino trazado no tuviese complicaciones, esto genera rigidez, la rigidez que favorece el hábito o la adicción. El más mínimo ruido o cambio de esa secuencia "habitual" nos altera más que si conservásemos cierta flexibilidad que es la que precisamente favorece el cambio. El hábito, la adicción es destructiva. Sólo el cambio favorece la génesis de información, es "constructivo".

II: Claro, el cambio es una diferencia que hace una diferencia y permite la generación de información.

AU: Sí, esta información generada es *neguentrópica* (organizacional), la fuente de nuevos patrones.

II: Y así sucesivamente.

AU: Podríamos decir *recursivamente*.

II: Como en la modelización.

* * *

II: Ahora entiendo el valor de los modelos estocásticos que ustedes consideran, es decir, entiendo el énfasis que ponen en esos modelos. Estos modelos recrean "viejos postulados", como el determinismo y la aleatoriedad, pero desde una "nueva" perspectiva, donde necesariamente (sin negar los postulados anteriores desde donde se genera) produce "nuevas preguntas".

AU: Sí, partir de la estocasticidad es tomar como base "cambios que no permiten generar más de lo mismo", es decir, "cambiar para cambiar". El "más de lo mismo" puede ser peligroso cuando se vuelve adictivo.

II: Del mismo modo que la noción de sistema que desarrollan en RELACIONES 1 no es una manera "mejor de hablar de los "objetos" . . .

AU: Claro, no es mejor ni peor, es distinta, y por lo tanto genera "nuevas cuestiones".

II: Volviendo a la modelización, veo que también es distinta. De ahí el conflicto: querer emplearla para "hablar de lo mismo" desde otro punto de vista. He ahí el error.

AU: Vemos que nos estamos poniendo de acuerdo.

Parte IV:

Miscelánea sistémica

CAPITULO 1

DOS DESCRIPCIONES SIEMPRE SON MEJORES QUE UNA

La obra de Gregory Bateson, principalmente "Pasos hacia una ecología de la mente"⁹ y "Espíritu y Naturaleza"¹⁰, permite la puntuación de un contexto de discusión en el cual, afortunadamente, la problemática del fenómeno biológico adquiere (y requiere) una nueva perspectiva.

Los esfuerzos del autor giran en torno a una argumentación donde se pone en evidencia que la biología implica necesariamente el conocimiento de la biología.

La unidad de supervivencia, el complejo "organismo-entorno", es la unidad de mente: un sistema ecomental.

Por el camino inverso, a partir de la aparición de la "Teoría de la Autopoiesis"¹¹ de Maturana y Varela en el ámbito biológico, la problemática de los sistemas vivos requiere necesariamente de la problemática del observador. Este es, a su vez, un sistema viviente.

La cognición de los sistemas vivos deviene, por vía de la reflexión, en una biología del conocimiento.

Ninguna de estas líneas argumentales será desarrollada aquí, pero ambas servirán como punto de partida. Nuestro interés inme-

diato es brindar una explicación, dentro de un campo reflexivo unificado, que permita dar cuenta de la complejidad de los sistemas vivientes al mismo tiempo que podamos indicar la complejidad de su explicación.

* * *

Las explicaciones biológicas.

Tomaremos dos premisas de base: (a) una explicación es la reformulación de un fenómeno, (b) todo fenómeno surge de la observación.

Es requisito entonces, de una explicación biológica, dar cuenta de cómo se genera el fenómeno biológico en la observación. Llamaremos a este requisito necesario (pero como veremos no suficiente) "principio de generatividad".

La explicación de un fenómeno, expresado como una unidad está a la base de cualquier argumentación científica. Tales unidades quedan definidas por una operación de distinción, siendo su origen contemporáneo a la realización de dicha distinción^a. Esta operación permite el "recorte" de la unidad de su entorno (como un juego de fondo y figura).

Ese entorno de la unidad puede contener otras unidades, entre las cuales se incluye, de hecho, el observador.

Dado que el fenómeno surge de la observación, nos interesa hacer explícito el mecanismo de su especificación como unidad. Esto es, hacer explícitos los criterios de distinción que generan las unidades vivientes¹¹¹.

Un observador que no realiza tal especificación resulta un "observador fuera de campo". Actúa "como si" el fenómeno biológico fuese independiente de su propio operar (si es que esto es posible) como unidad viviente^b.

a Ver el Capítulo 3, Parte III, y también RELACIONES 1, capítulos I, II y III de la Parte I, págs. 5 y siguientes.

b Lo que se denomina *cibernética de primer orden*.

Este observador ajeno a la problemática de la observación necesariamente considera a la unidad o sistema viviente como "de hecho recortada" (pues no especifica cómo ha surgido de la observación como fenómeno a explicar).

Pero tales unidades no son una *creatio ex nihilo*. Los caminos posibles señalan dos modalidades de hacer ciencia: (a) considerar un origen histórico de la unidad con total independencia del observador, o (b) considerar la génesis de la unidad como producto de las distinciones operadas en la observación.

Hacer explícitos los mecanismos de distinción de una unidad condicionan su génesis al ámbito de la observación. Aquí, obviamente, no basta con indicar que el observador *distingue*.

En la explicación de las operaciones de distinción se incluyen los criterios que guían la observación: el marco conceptual de referencia que el observador moviliza. Este marco conceptual de referencia brinda el contexto para que las distinciones sean significativas^c.

Para un observador "fuera de campo" la idea de vida es atributo de la unidad viviente. Sólo le resta describir adecuadamente las propiedades que predicen de dicha unidad. Un observador de este tipo sólo puede interactuar con tales unidades a través de sus propiedades: sus vínculos sólo pueden verificarse en un contexto bioenergético^d.

La adecuación de la descripción y de la interpretación posterior (los dos momentos de la explicación) de un "observador fuera de campo" debe tomar como referente a la unidad en cuestión. De ahí la necesidad del mecanismo de contrastación o validación "contra referente".

Para un "observador en su campo" (el de la observación), la idea de vida radica en sus criterios de distinción y por ende, toda adecuación remite a esos criterios.

c La problemática del marco conceptual de referencia (MCR) y su papel en las secuencias explicativas ha sido desarrollado en el Capítulo 3, Parte II.

d Ver RELACIONES 1, pág. 71.

De ahí la necesidad de hacer explícito el marco teórico de la observación que da significado a sus distinciones. Las operaciones de distinción serán significativas "contra criterios" ya que el referente, como unidad, surge de la observación.

El vínculo que mantiene un "observador en su campo" con la unidad especificada es un vínculo informacional y no bioenergético. Las propiedades de las unidades vivientes predicen de la vida pero no la contienen. Una explicación de la unidad viviente a partir de sus atributos no es estrictamente una explicación (no reformula el fenómeno a explicar). El fenómeno a explicar es el fenómeno biológico, sus atributos se desprenderán de él una vez reformulado.

Las operaciones de distinción marcan, en este contexto, una ruptura entre el plano fenoménico de la observación donde el fenómeno ocurre (formulación) y el plano argumental de la explicación donde el fenómeno se reformula.

En el plano explicativo, el fenómeno generado en la observación (distinción mediante) aparece como una "transforma" o versión codificada (un registro) de "aquello que ocurrió" en la observación, expresado ahora como unidad. Para el caso, una unidad viviente.

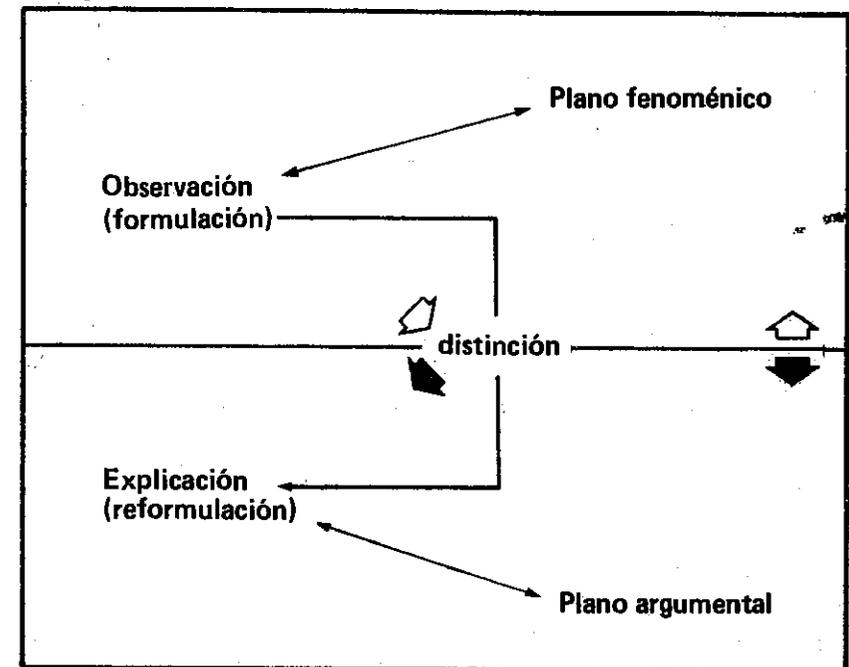
Hacer explícitos los mecanismos de distinción operados permite un vínculo "generativo" que conecta ambos planos (observacional y argumental). La distinción permite ese pasaje (Ver Fig. 1).

El requisito de "generatividad" (que es propio de todas las explicaciones científicas) puede definirse entonces como la explicitación de las operaciones de distinción que generan la unidad en la observación.

Si atendemos al principio *lakatiano*⁶ de que todo hecho es irreplicable, la "transforma" expresada como unidad es el punto de partida del proceso de investigación. Tales unidades son el único ma-

e Lo denominamos así por ser Lakatos⁹⁹ quien presenta un argumento epistemológico de esta cuestión, la cual no es nueva. Poincaré¹³⁸ indicaba que "el hecho observado no se volverá a producir jamás. Lo único que se puede afirmar es que en circunstancias análogas se producirá un hecho análogo".

Fig. 1



terial con que cuenta el investigador y a su vez son el punto al cual debe retornar una vez finalizada su tarea.

Las explicaciones biológicas, en tanto que explicaciones científicas, deben ser explicaciones generativas. Pero, como ya señalamos, este requisito no es suficiente. En tanto que generativas, las explicaciones biológicas deben ser explicaciones o reformulaciones del tipo *mecanicista*.

Siguiendo a Varela y Maturana¹⁷⁰ el mecanicismo implica que el observador acepte que las características de una unidad viviente son generadas por las relaciones entre sus componentes y no por las propiedades de sus componentes en general o de alguno de ellos en particular. Esto equivale a decir que un mecanicista no incluye en sus descripciones ningún *principio vital* propio de algún componente de la unidad.

Inversamente, un *vitalista* considera que las unidades vivientes se caracterizan por una o diversas propiedades "vitales" que las di-

ferencian de las unidades no vivientes. Un vitalista, en este sentido, opera como un "observador fuera de campo": la idea de vida descansa en el fenómeno biológico (su componente vital).

Muchos observadores de este tipo, inscriptos en el mecanicismo, caen en una suerte de vitalismo en sus descripciones. Para ellos, de todos modos, la unidad viviente es independiente de su operar como observador y se puede calificar como "mecánica de hecho".

Las explicaciones vitalistas no son, en sentido estricto, explicaciones científicas porque no son generativas. La "generatividad" indica que las propiedades no definen a la unidad viviente. La "trasforma" expresada como unidad viviente no puede contener al fenómeno biológico (principio vital) como parte de su definición. No sería una "trasforma" pues una afirmación vitalista negaría la ruptura entre los planos fenoménico y argumental: el principio vital (argumento) está precontenido en el fenómeno.

Las explicaciones mecanicistas no deben ser reduccionistas: la reformulación del fenómeno biológico debe inscribirse en el contexto donde el fenómeno biológico ocurre y no introducir en la reformulación aspectos referidos a otros contextos, como el molecular o físico-químico. Bertalanffy¹⁰ llama "organicismo" a la postura mecanicista no reduccionista.

Para evitar el reduccionismo, las explicaciones biológicas deben recurrir a un ejercicio de tipificación lógica de los contextos explicativos. Una explicación biológica, en tanto explicación mecanicista, debe respetar la tipificación lógica de las unidades especificadas^f.

La *tipificación lógica*, junto al *mecanicismo* y la *generatividad* constituye la trilogía de requisitos necesarios y suficientes para una actualización en biología teórica. Estos requisitos se sustentan unos a otros y devienen en criterios referenciales para la especificación de unidades vivientes.

Los mecanismos de tipificación lógica operan a distintos nive-

f Ver RELACIONES 1, pág. 153 y siguientes.

les. Por un lado evita el reduccionismo de explicar la totalidad (concepto de clase) que es la unidad viviente a partir de sus componentes (miembros). Por otra parte, permite la distinción entre la clase a la cual la unidad viviente pertenece (factor de universalidad de lo viviente) y el miembro de esa clase que la unidad viviente en particular constituye (factor de la diversidad de lo viviente).

A través de la tipificación lógica, las explicaciones biológicas dan cuenta del principio de unidualidad de la identidad viviente expresado por Morin^{12b}: la vida es una (universal) y diversa (particular). Todas las unidades vivientes constituyen una "parte", en sus realizaciones individuales, del fenómeno biológico como "totalidad".

Las relaciones entre las partes y la totalidad permiten los criterios de tipificación lógica de una unidad (el todo es distinto a la suma de sus partes), y esto evita el reduccionismo. Estas relaciones parte / todo es lo que llamamos *organización*. No es casual que los teóricos de sistemas empleen la misma raíz para hablar de "organicismo".

Como señalan Wagensberg^{12a}, Prigogine^{14b} y otros tantos autores de diversas disciplinas, el tema de la ciencia actual es la explicación de los fenómenos sobre modelos de "complejidad organizada".

* * *

Las explicaciones sistémicas.

Un *sistema* es una *complexión*: un conjunto de partes diversas relacionadas en el seno de una totalidad. Esta idea de *complexión* conduce a la idea de complejidad donde lo uno se asocia a lo diverso. Según Morin^{12b} el sistema proviene de la diversidad, la une y asimismo la genera.

Un sistema, en tanto unidad, se genera en la explicación como "trasforma", siendo la reformulación de un fenómeno cualesquiera.

ra. Todo sistema surge, por lo tanto, de una operación de distinción: las explicaciones sistémicas son explicaciones generativas. Un sistema no es una entidad independiente de quien lo especifica como tal en sus distinciones.

Un sistema es necesariamente una unidad compleja. Si como producto de las distinciones la unidad generada es una unidad simple (caja negra) el observador sólo puede operar con ella a través del conjunto de sus propiedades. Estas propiedades se verifican como funciones de transferencia del tipo estímulo / respuesta, acción / reacción, causa / efecto, "input / output".

En el terreno de las explicaciones biológicas, para los "observadores fuera de campo" las unidades vivientes funcionan como unidades simples. Al hablar de sistemas queda implícito que se trata de unidades no triviales (en términos de von Foerster^g).

El sistema, en tanto que unidad compleja, lleva implícita la distinción que lo define como tal. Una unidad compleja se define a través de sus nociones referenciales de *contenido* (colección de elementos componentes), *estructura* (relaciones interpartes) y *contexto* (espacio donde se verifican dichos elementos y sus relaciones)^g.

Pero además, para que la unidad compleja sea un sistema y no un simple agregado o montón, debe especificarse en las distinciones como una totalidad. Debe comportar una *organización* que conecte las partes con el todo.¹¹

Los criterios de distinción de una unidad (sea simple o compleja organizada) están a la base de las explicaciones sistémicas. Permiten su generatividad. Sin la explicitación de tales criterios no es posible saber cuál es el tipo de unidad generada en la observación.

Cuando no es posible especificar el origen de la unidad, porque no es explícito el criterio de distinción, es cuando el observador se considera "fuera de campo" y atribuye a la unidad carácter independiente.

^g La Parte II de RELACIONES 1, especialmente los capítulos IX y X están dedicados a la explicitación de qué se entiende por sistema.

Tales eventos, para el observador, operan como unidades simples o cajas negras, en principio. Pero si son considerados unidades complejas (por un mecanismo arbitrario ya que no se basa en las distinciones realizadas), éstas no podrán ser totalidades.

Serán agregados o montones pero no sistemas, por cuanto no se ha especificado su organización. En estos casos el todo es coincidente con la suma de sus partes.

Un sistema se especifica por su organización y ésta surge de las operaciones de distinción. Hacer explícita esta distinción es hacer explícito que la "transforma" generada es un sistema. Si no se especifica la organización no hay sistema, por definición.

Un "observador en su campo" distingue una unidad particular por su estructura, ya que las relaciones interpartes definen a una unidad compleja independientemente de la calidad de contenidos y contexto que ésta presente en la distinción.

Por supuesto la variabilidad de contenidos y de contextos debe verificarse dentro de un cierto rango de posibles, como es el caso de las unidades vivientes.

Un observador "sistémico" es un observador "mecanicista", en el sentido que asume que la caracterización del sistema como unidad particular radica en las relaciones entre sus elementos componentes (esto es, la estructura).

El requisito de "mecanicismo" de las explicaciones biológicas (y científicas en general) queda implícito en la distinción de la unidad compleja, por cuanto ésta se define por su estructura (relaciones interpartes).

La organización de un sistema se realiza en su estructura (por su naturaleza relacional) y conecta las partes que la estructura vincula con la totalidad que constituye. Las relaciones interpartes (estructura) determinan cómo una unidad particular está constituida.

Las propiedades de los componentes serán *sumativas* o *constitutivas* sobre la base de la distinción de la estructura de la unidad¹². Serán sumativas si esas propiedades se manifiestan tanto dentro como fuera de la totalidad, y constitutivas sólo aquellas que los componentes presentan cuando constituyen la totalidad.

La organización que la estructura realiza brinda el concepto de clase al que la unidad pertenece. En principio pertenece a la clase de los sistemas.

El juego de relaciones entre estructura y organización permite la tipificación lógica de los sistemas y, por ende, su unidualidad: la identidad de pertenencia a una clase (organizacional) y la identidad como miembro de la misma (estructural). La unidad compleja es un sistema particular por su estructura, y pertenece a la clase de los sistemas por su organización. (Ver Fig. 2).

La organización se realiza en la estructura, la cual determina el tipo de organización posible de la unidad compleja. A su vez, la organización que emerge de la estructura determina el tipo de estructuras posibles, dentro de un cierto rango, que la realizan.

Si la unidad generada en la explicación biológica es un *sistema viviente*, la estructura determinará el tipo de organización viviente que esa unidad particular realiza y la organización especificará los tipos de estructura posibles que permiten que sea un sistema viviente.

Obviamente, lo que hace posible este determinismo estructural-organizacional depende de las distinciones realizadas en la observación (el discurso a veces nos aleja del problema de la génesis de la unidad distinguida y resulta necesario recalcar que se trata de una "transformación").

La explicación sistémica permite abordar el pasaje de niveles de tipificación lógica (partes y totalidad) a partir de la idea de organización. Todo mecanicismo no reduccionista debe basarse en el juego de relaciones de estructura y organización.

* * *

¿Sistemismo biológico o biología sistémica?

Distinción, estructura y organización devienen en los requisitos mínimos para una explicación sistémica. Estos sirven de base para la generatividad, mecanicismo y tipificación lógica que son los re-

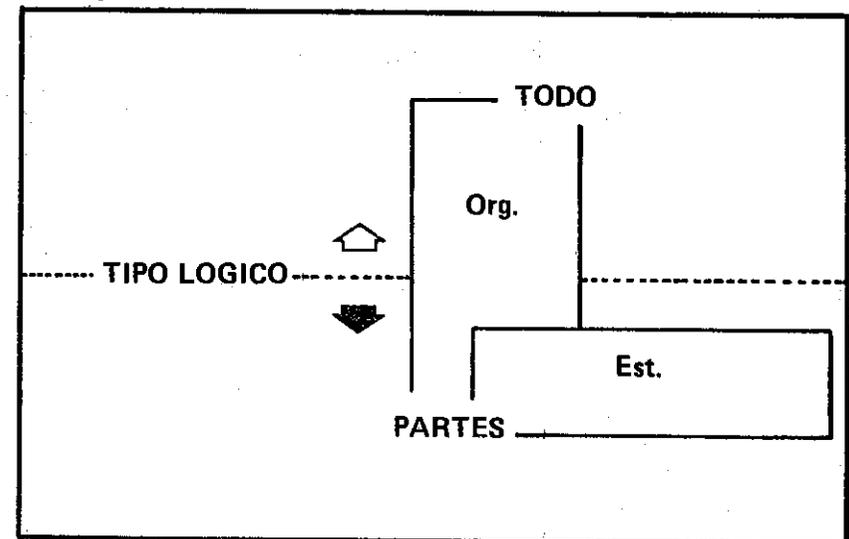
quisitos de las explicaciones biológicas.

Esta trilogía de requisitos sistémicos son conceptos que remiten a *relaciones* (o calidades de relación). En este sentido una explicación sistémica es *necesariamente* una explicación relacional, no factible de tratamiento bioenergético (como en el caso de los observadores "fuera de campo").

Una incompatibilidad bioenergética siempre predica de una situación relacional: no hay posibilidad de reformular un fenómeno biológico sin compatibilidad bioenergética en la distinción. Por supuesto, nada impide la complementariedad de las explicaciones relacionales y bioenergéticas, como señala Francisco Varela¹⁰⁰, entre otros.

Las explicaciones sistémicas han tenido mayor prédica en el ámbito epistemológico por cuanto dan cuenta de los mecanismos mediante los cuales los organismos "construyen" su experiencia⁹. Un sistema es un *modelo*^h, una forma de configurar nuestras experiencias perceptuales.

Fig. 2



h Como se ha definido en capítulos anteriores: *como si*, representación, etc.

Pero esta experiencia está amarrada a nuestra instancia biológica como organismos, tal como se ha propuesto en el ámbito de la biología del conocimiento, expresión que debemos a Humberto Maturana¹³.

Por cierto, este último ha sido separado (en el plano argumental) de su variante opuesta, el conocimiento de la biología. Las explicaciones sistémicas suelen incluirse en este último.

La generatividad de la explicación biológica se sustenta en la distinción de la explicación sistémica.

El mecanismo de las explicaciones biológicas deviene de la caracterización sistémica de la estructura.

La tipificación lógica de las unidades vivientes se verifica a partir del concepto sistémico de organización.

Estas analogías (Ver. Fig. 3) entre los requisitos mínimos de una y otra argumentación pueden justificar hacia un lado, una aproximación cognitiva a la biología (*biología sistémica*) y hacia el otro, una aproximación biológica a la cognición (*sistemismo biológico*). Sin embargo, esto implicaría "saltar" la barrera disciplinaria que separa ambos campos, manteniendo la separación.

Fig. 3

EXPLICACION	
BIOLOGIA:	SISTEMICA:
GENERATIVIDAD	DISTINCION
MECANICISMO	ESTRUCTURA
TIIFICACION LOGICA	ORGANIZACION

La finalidad de esta discusión, al establecer estas analogías, apunta a tratar la problemática de los sistemas vivos como campo de integración en el cual las "barreras disciplinarias" sean "derribadas" y no "evitadas".

La biología implica la cognición y la cognición implica la biología. La problemática de los sistemas vivos no es ni biológica ni cognitiva sino ambas a la vez. La epistemología es un quehacer biológico, como Bateson ha tratado de explicitar en su obra¹⁰.

La separación cartesiana entre mente y cuerpo, que justifica el divorcio disciplinario de las ciencias del espíritu y las ciencias bioenergéticas, nos ha disociado arbitrariamente a tal punto como sistemas vivos que somos, que nos cuesta aceptar que el conocimiento de la vida por parte del observador es la vida de su conocimiento.

Las soluciones a esta problemática no radican tanto en el interés "interdisciplinario" por re-integrar lo des-integrado, sino en los esfuerzos de índole transdisciplinar por obviar esa des-integración ilusoria.

Pero, hasta tanto se tome conciencia de esta necesidad, y mientras el paradigma cartesiano siga contaminando nuestras explicaciones, debemos convenir con Gregory Bateson en que cuando de *relaciones* se trata, "dos descripciones son mejores que una".

CAPITULO 2

EL ESPACIO: PERTENENCIA Y PARTICIPACION

Desde mediados del siglo XVII, aproximadamente, hemos desarrollado una modalidad de hacer ciencia referida, enfáticamente, a recrear “cosas”. Todos los esfuerzos parecen conducir a la definición y alcances (más o menos precisos) de esas “cosas”. Así lo hemos expuesto en nuestra cultura.

De esta manera, ideas que por cotidianas generalmente no promueven a la reflexión, pasan a configurarse como “cosas en sí mismas”. A este afán no escapó ni escapa la idea de *espacio*, el que adquiere estatuto de “cosa” en el discurso diario.

Desde el mismo momento en que Newton define el espacio como absoluto (entidad sin relación a otras) surge también la idea opuesta: el espacio relacional. En aquél entonces, aunque la controversia se situaba en torno a la idea de movimiento, Leibniz desestimó la concepción del espacio como entidad independiente. Van Fraassen⁸⁶ cita el siguiente pasaje de una carta de Leibniz:

“... he aquí como los hombres llegan a formarse la noción de espacio. Consideran que muchas cosas existen a la vez y observan un cierto orden de coexistencia...”

El espacio según Leibniz se define en función a otras “cosas” y

no como "cosa *per se*". Estas distinciones hacen, en realidad, el modo de configurar la idea de espacio.

Edward Hall⁶⁶, cuya obra pone de manifiesto la necesidad de comprender que todo cuanto hace el hombre está relacionado con su experiencia del espacio, señala la diferencia entre Oriente y Occidente respecto de la configuración del espacio. En Occidente el espacio es un espacio vacío donde percibimos los objetos que hay en él (un fondo). En Oriente, los espacios se perciben, denominan y reverencian⁶⁶.

El problema en cuestión, más allá del estatuto ontológico del espacio, radica en la percepción del espacio, la configuración de la idea que surge de la observación.

Desde la controversia Newton *vs* Leibniz se han sucedido hasta nuestro días muchos acontecimientos, y hoy contamos con el valor de una métrica que nos ayuda a acotar nociones complejas vinculadas, como el concepto de *espacio-tiempo*. En este punto nos vemos obligados a remitirnos a la teoría de la relatividad de Einstein⁴⁷.

Sin embargo, seguimos conjeturando acerca de si el espacio es una entidad independiente (incluso del factor tiempo) o, por el contrario, si se trata de una modalidad de representación (una entidad lógica). No quedan muy claros los dominios de discusión ontológico y epistemológico.

Tomaremos como punto de partida algunas consideraciones acerca del espacio en nuestra cultura que resultan paradigmáticas.

(1) El espacio adquiere, en virtud del triunfo del "programa de Newton"¹⁶, un estatuto ontológico de "cosa" independientemente de las configuraciones que de él podemos realizar (aproximación cognitiva). El problema se traslada así de la cuestión sobre qué es el espacio a cómo percibimos el espacio (el espacio real *per se*).

(2) Las ideas de base para la percepción del espacio radican en el espacio de la geometría, un espacio abstracto que puede ser medido en cualquiera de los sistemas geométricos habituales: el de Euclides, el de Riemann o el de Lobachevsky-Bolyai, especialmente el primero (superficies planas)³².

(3) Un desfase separa el espacio geométrico abstracto y el espacio como es percibido. En este sentido se privilegia la idea de "espacio visual", en detrimento de otros espacios producto de otras vías perceptuales (el "espacio acústico" por ejemplo es de características totalmente distintas, en principio es esférico y no plano)²⁵.

(4) El espacio visual, según Gibson⁶⁰, no debe concebirse como un objeto o conjunto de objetos en el "aire" (no queda muy claro lo que el autor mencionado entiende cuando emplea este término) sino como una superficie continua (fondo).

(5) La explicación bioenergética de la percepción del espacio puede resumirse de la siguiente manera: el espacio como entidad o realidad *per se*, tiene tres dimensiones (en la perspectiva pre-einsteiniana) y es proyectado por la luz sobre una superficie retiniana de dos dimensiones, pero la imagen obtenida finalmente tiene tres dimensiones. Gibson⁶⁰ se pregunta: "¿Cómo es posible que la tercera dimensión perdida se restablezca en la percepción?". Su obra gira en torno a esta pregunta. El mismo afirma que implica un logro exclusivo del organismo viviente.

Estos cinco puntos sirven solamente a los fines de aclarar la idea cotidiana de espacio con la cual nos manejamos.

* * *

El espacio entre el sujeto y los objetos.

Si tomamos como tema de discusión el rol del espacio en la observación podremos aportar algunas consideraciones epistemológicas. Entendemos por observación el hecho de experiencia vivida que comporta al observador (sujeto) y su entorno (objetos).

Asumiendo el tema en cuestión no consideraremos al espacio como "cosa previa", como una entidad aparte, en el sentido que especificara Russell¹⁵²: "... una asociación temprana con el realismo ingenuo". Tampoco lo vamos a considerar como una idea construida ("constructo") por la pura actividad del sujeto.

Creemos, y así lo entendemos en el ámbito cibernético-comunicacional, que se trata de una idea que expone una continuidad de relaciones del sujeto-en-su-entorno.

Como señaló Bateson⁹:

“El contraste reside en esto: respecto del universo material, podremos comunmente decir que la ‘causa’ de un suceso es cierta fuerza o impacto ejercido sobre una parte del sistema material por alguna otra parte (una parte actúa sobre la otra), en tanto que en el mundo de las ideas se necesita una relación (ya sea entre dos partes o entre una cierta parte en un momento 1 y la misma parte en un momento 2) para activar un tercer componente al que podemos llamar receptor. Este ‘receptor’ (o sea, un órgano sensorial final) responde a una diferencia o cambio”.

En este sentido debemos tener presente que sólo sabemos acerca de los resultados de los diferentes procesos perceptuales, los cuales son continuos. Estos resultados son las primeras aproximaciones de un permanente generar información que, como sujetos (o como cualquier organismo) compete a su disposición para actuar o bien para orientar sus acciones (la información orienta los esquemas de acción).

Wilden¹⁷ cita el siguiente texto de Mc Kay que nos parece significativo:

“... estará claro que, a no ser que el organismo resulte estar organizado exactamente según el estado de cosas en curso, hay que ‘trabajar’ para ponerlo al día: trabajar no sólo en sentido físico sino también lógico. Este ‘trabajo lógico’ consiste en ajustar y modelar la estructura de posibilidades condicionales del sistema organizativo: formar, reforzar o disolver los vínculos funcionales entre los diferentes actos básicos o las diferentes secuencias de actos”.

Por esto decimos que vivimos procesos que en general desconocemos, y luego argumentamos los resultados que es lo que sí conocemos. Estos resultados se expresan en esquemas de acción.

La distinción del sujeto en la observación (o de cualquier otro organismo) así como la discriminación de distintos fenómenos por

parte de aquél, en relación a su entorno, siempre son resultados.

Son productos de los actos de distinción. Sólo en este sentido es posible definir el entorno como todo lo que no queda especificado por el sujeto (u organismo) como parte de su propia organización. Sólo en el caso del sujeto, porque puede argumentar, estos resultados competen al ámbito de la descripción.

Así, los hombres “abrimos” nuestro entorno a la descripción, distinguiendo lo que es distinto a nosotros y también lo diverso, siempre dentro de un sistema mayor que nos incluye.

Estas distinciones operadas aluden a las diferencias “extraídas” immanentes a la relación del sujeto-en-su-entorno. Estas “discontinuidades” trazadas por el sujeto son las que llamamos “recortes”. O sea, resultados de procesos.

La idea de base es que estos resultados siempre involucran al sujeto, sus actividades, sus intereses, y por lo tanto, considerar entidades “a priori”, sin relación con ninguna otra instancia eventual, no nos parece posible. En este esquema la percepción del espacio no presupone un espacio *per se* ajeno a la observación y la “extracción” de diferencias elimina, por su génesis relacional, la posibilidad de “constructos” ajenos asimismo a la observación¹⁷.

Si bien discriminamos entidades (la oposición figura / fondo es ciertamente una distinción) éstas siempre son expresiones argumentales de nuestras operaciones de distinción. Como tales, son producto de nuestra relación.

Como señala Polanyi (citado por Berman¹⁶) el conocimiento se produce en términos de significado, de modo tal que el conocedor siempre está implicado en lo conocido. El eje de esta discusión apunta a explicitar esa “presencia” implícita, precisamente a partir de aquellos criterios que orientan las distinciones o recortes.

La secuencia de actos de distinción posibilita la idea de cambio. Para un observador, esos cambios competen a lo que llamamos “conducta”. Esta, como señala Maturana¹⁸ “es una relación entre un organismo y el medio en que el observador lo distingue y contempla”.

* * *

Emergencias del vínculo.

Aquí resulta importante destacar que las relaciones del sujeto-en-su-entorno (u organismo-en-su-entorno) deben configurarse sobre la base de la noción de acoplamiento estructural¹⁸.

Ambos, sujeto y entorno, son caracterizados como sistemas por su complejidad organizada. Ambos conforman un sistema mayor (metasistema) en el seno del cual emerge un tipo de organización que le es propia. Dicho de otro modo, las relaciones de acoplamiento estructural generan una calidad de organización ("organism").

En este tipo de organización, el sujeto (organismo) se relaciona con su entorno como sistema y, a la vez, es parte de ese sistema si se le considera en el nivel jerárquico superior.

Desde un punto de vista ecosistémico decimos que un organismo (sujeto) mantiene relaciones estructurales *con* y a la vez *pertenece a* su entorno. Tal vez este sea el punto de vista más importante en el contexto ecosistémico. Esta consideración avala la afirmación de que los sistemas vivientes además de autoorganizarse se organizan-a-sí-en-relación ("ecopoiesis").

A partir de esta breve exposición se puede argumentar que, reducir las relaciones de acoplamiento estructural al sujeto (para explicar todo a partir de él) o, por el contrario, reducirlas al entorno (para efectuar la misma operación) es perder la noción de totalidad que involucra una postura ecosistémica.

Por el mismo motivo sería un error querer arribar a la relación sujeto-objeto (u organismo-entorno) a partir de la desarticulación estructural entre ambos. Estaríamos confundiendo los niveles de tipificación lógica. Desde el punto de vista cibernético habremos perdido con aquella actitud toda noción de estructura y de organización.

Para expresarlo en términos de Berman¹⁶: "todo parece estar relacionado con todo lo demás. La lección de la física moderna es

a Ver RELACIONES 1, pág. 153 y siguientes.

que el sujeto (receptor) y el objeto (realidad medida) forman una totalidad sin costuras. *Panta rhei*, decía Heráclito, todo fluye, sólo el proceso es real".

Desde el punto de vista de una discusión sobre el espacio entre el sujeto y los objetos (con estatuto de espacio *per se*) creemos que la idea de espacio se pone en marcha en función de otras ideas y no por sí misma (como unidad discreta que media entre la entidad-sujeto y la entidad-objeto o entorno). Partir de los actos de distinción, como lo hemos expresado, muestra asimismo que la postura ecosistémica no tiene que ver con Leibniz por cuanto no justificamos una realidad *per se*, pero tampoco una realidad como "constructo". La percepción por las diferencias permite considerar al espacio en una dimensión diferente. Como Gibson⁶⁰, pero dentro de otro contexto explicativo, la idea de espacio comporta necesariamente la actividad de un sistema viviente.

Atendiendo a las múltiples configuraciones y arreglos que podemos hacer con referencia a esta noción, consideramos al espacio como una idea que expresa el resultado de un proceso continuo, de una co-construcción permanente que emerge del complejo relacional "sujeto-entorno".

Por esto mismo decimos que el sujeto-en-relación concibe y realiza *su* espacio, con los objetos. Según Margalef¹⁰¹ las actividades de los organismos son las que organizan el espacio.

La organización del espacio, así concebido, es tal vez uno de los aspectos más relevantes de los fenómenos comunicacionales, entre otros tantos.

Concebir al espacio como idea no significa o alienta a pensar que ha sido puramente creada por el sujeto (a la manera de Kant, la proyección de una estructura interna del sujeto) sino que la recreamos como inmanente a las relaciones de existencia (ecológicas). Después podremos especificar no ya al proceso continuo sino a la expresión del accionar del sujeto-en-su-entorno (la idea).

Aquí es donde utilizamos criterios para cuantificar las dimensiones por medio de una métrica (la geometría también es una idea). Pero la concepción del orden relativo y de la situación relativa tendrán que ver con la totalidad de relaciones en las que el suje-

to *distingue y participa* de la dinámica de cambios del sistema mayor que integra.

* * *

El espacio en ecología.

La noción de espacio ocupa un lugar central en la teoría ecológica. Para los ecólogos, la idea de espacio se asimila a la idea de *ambiente*. El mismo término "ecología" se deriva de "oikos" que significa "lugar donde se habita". El ambiente resulta entonces el "espacio que habita un organismo".

Muchas veces "ecología" y "ambiente" se consideran sinónimos y la ecología pasa a ser el estudio del ambiente donde un organismo vive.

El ambiente en ese contexto se define como un cúmulo de factores externos que influyen sobre el organismo (*ambientalismo*). El espacio que habita un organismo se expresa en conjuntos de acciones que operan sobre él¹³⁵.

Como contrapartida, la *autoecología* surge como ecología del organismo: el estudio de las respuestas (adaptativas) ante la presión exterior. Para muchos ecólogos esto no es ecología. Para Margalef¹⁰² es más bien, una "fisiología al aire libre".

Ambas posturas responden a una perspectiva bioenergética, donde organismos y entorno son entidades separadas de hecho. Y sin embargo la ecología fué definida por Haeckel, originalmente, como el estudio de las relaciones *entre* organismo y entorno. Los circuitos que comportan esas relaciones son de cadenas causales muy complejas, no reducibles a acciones o reacciones de una u otra parte (causalidad lineal)⁵².

Desde un punto de vista ecosistémico (ecosistemología en términos de Wilden¹⁷⁸) sería más correcto hablar del organismo en *su* ambiente que hablar de organismo y ambiente (o entorno). La conjunción "y" adquiere connotaciones "sumativas" y en realidad

se trata de expresar que la totalidad organismo-entorno es una emergencia que poco tiene que ver con la suma de sus partes.

El organismo está inmerso *en* el espacio y a su vez interactúa *con* el. El espacio que un organismo habita es *su* espacio.

En este sentido es significativa la sentencia de Bateson⁹: "el organismo que destruye a su ambiente se destruye a sí mismo".

Las dos caras de la ecología (la que disocia organismo y entorno y la ecosistemología) no son excluyentes. Simplemente (¿o complejamente?) responden a distintos niveles de apreciación. En un caso se privilegian entidades y el otro relaciones. La perspectiva ecosistémica brinda el contexto donde resultan significativas las explicaciones bioenergéticas. Al tratar sobre relaciones, la ecosistemología opera a un nivel de tipificación lógica superior.

En ecosistemología^b, el entorno queda definido (como vimos anteriormente) como lo que el organismo define (por sus distinciones) como exterior. Es cocircunstancial a la distinción realizada.

En esta distinción de lo que le es exterior, el organismo delimita *su* espacio: el ecosistema en el cual participa y al cual pertenece. Estas distinciones se ven reflejadas en los esquemas de acción del organismo-en-su-entorno, es decir, en su *conducta* efectiva.

La relación organismo-entorno porta cierta calidad de diferencias (información) no sólo de lo que es el espacio o ambiente sino también de lo que es el organismo.

El organismo "sabe" de sus distinciones (las que generan información) y gracias a ellas "sabe" lo que es (principio de autorreferencia) y qué es lo que lo rodea (principio de ecorreferencia). Esta información generada en la relación, orienta los esquemas de acción del complejo global, que se traduce en conductas efectivas. Esto es lo que podemos llamar *adaptación*.

La adaptación no es el producto de un proceso histórico de a-

b Ecosistemología, perspectiva sistémica, epistemología relacional y cibernética de segundo orden son, en este contexto, modos de remitir a una misma idea acerca de la observación.

decuación permanente a un espacio exterior y ajeno (en sentido bioenergético). La adaptación es una *condición* de existencia: la concordancia de todas las acciones (producto) con la relación ecosistémica (productor) que las orienta¹⁰⁹.

Tanto para el organismo como para el entorno (si es que se puede seguir justificando esta separación) la adaptación es condición de existencia (coexistencia) y no producto de su existir.

El organismo no está adaptado al entorno, organismo y entorno (sólo aplicamos la conjunción en sentido didáctico) están adaptados entre sí. La destrucción de uno comporta la destrucción del otro, porque se pierde la adaptación.

Estas consideraciones permiten una re-consideración de lo que entendemos por espacio, mejor dicho, el "espacio que habita un organismo". El organismo es una parte del espacio donde habita y a la vez participa en él a través de su conducta efectiva. Esta debe ser necesariamente adaptativa.

* * *

El espacio que habitamos.

El hombre, como todo organismo, no escapa a este doble juego de pertenencia y participación en el espacio que habita. El hombre "sabe" cual es su espacio y cómo actúa en él. La relación hombre-entorno (u hombre-espacio) es una relación ecosistémica.

Quizá este sea el principal aporte a la ecosistemología del espacio. Una perspectiva ecosistémica apunta a considerar no tanto la problemática del hombre y su espacio, sino a tomar conciencia de que la problemática gira en torno al espacio *del* hombre, es decir, al complejo hombre-en-su-espacio.

La distinción del espacio opera sobre la base de la información generada. La secuencia relación-diferencia-información opera así mismo cuando el sujeto especifica su entorno (espacio). En ningún caso recurrimos a entidades "a priori".

La idea de espacio surge necesariamente "a posteriori" del acto de distinción. Tanto en sentido epistemológico como ecológico. Lo que para el contexto "organismo/entorno" denominamos relación ecológica, para el contexto "sujeto/objeto" resulta una relación cognitiva. Estas relaciones (ecológicas, cognitivas) en cada contexto explicativo, portan diferencias que como producto de las distinciones generan información⁸⁶.

El acoplamiento estructural en uno y otro caso, es condición de existencia al realizar la adaptación. (Para el organismo, para el sujeto, para el entorno).

Así la coordinación conductual entre organismo y entorno, sujeto y objeto, indica adaptabilidad de los esquemas de acción. En el contexto del organismo la pérdida del acoplamiento estructural implica la pérdida de la condición viviente. En el contexto del sujeto, si se desarticula la relación cognitiva ya no hay sujeto posible, ni entorno posible, ni objetos. La disociación resulta destructiva para el sujeto como sistema pues desnaturaliza su propia organización como unidad. Deja de ser sujeto.

Pareciera que una discusión sobre el complejo "sujeto-objeto" en el ámbito de la ecología no es posible a la luz de los esquemas disciplinarios actuales porque se tilda de cuestión *epistemológica*.

Bateson⁹ ha señalado enfáticamente la necesidad de abandonar estos conceptos rígidos ya que la cuestión *epistemológica* es una cuestión *ecológica*. Su "ecología de las ideas" es un campo transdisciplinario y la perspectiva ecosistémica ha derivado de su obra.

En términos sistémicos, la organización define al sistema como tal y esta organización se realiza en la estructura particular de dicho sistema. Pero a su vez, esa estructura puede realizar diferentes organizaciones que constituyen distintos sistemas posibles en una misma unidad. Estos sistemas no se mezclan jamás.

Siguiendo a Maturana¹⁸⁷, el caso del hombre es un ejemplo de multiplicidad sistémica realizada en una misma estructura, en diferentes contextos explicativos superpuestos pero no mezclados (tipificados lógicamente).

Así una unidad puede realizar la organización viviente (como organismo), la humana (como hombre) y la observacional (como sujeto). Estas alternativas devienen de las distinciones realizadas en

los distintos planos argumentales. Sin confundir estos niveles a la Russell, la ecosistemología permite trazar una diagonal entre áreas antes disociadas: ecología, epistemología, cognición.

La estructura del sistema observacional es análoga a la estructura del sistema "organismo / entorno". Estas totalidades son necesariamente autoecopoiéticas.

Si la cuestión gira en torno a las ideas de relación, diferencia, información, estructura, organización, totalidad, etc., las ideas "a priori" de espacio o entorno carecen de sentido en el contexto sistémico. La idea de espacio, como toda idea, es "a posteriori" a las distinciones realizadas. La idea, según Bateson⁹ es la unidad mínima de información.

Si el espacio es co-circunstancial a la operación que lo distingue, hablar de un espacio entre organismo y entorno o sujeto y objeto denota disociación. Como el organismo al entorno, el sujeto pertenece a su espacio y al mismo tiempo opera con él. En ambos casos requerimos del doble juego de *pertenencia y participación*.

El espacio que habitamos los seres humanos es el espacio que hemos especificado a través de nuestras distinciones, acciones, conductas orientadas adaptativamente *en él*, y a través de nuestras conceptualizaciones y reflexiones sobre la misma idea de espacio, recursivamente.

No podemos conocer (mejorar) a nuestro espacio si éste nos es exterior (independiente). Sólo podemos conocer (mejorar) nuestras distinciones, acciones y pensamientos para que el sistema ecológico y comunicacional que constituimos sea adecuado con la relación que lo constituye.

* * *

Autocrítica.

Como conclusión a esta discusión acerca del espacio nos parece adecuado reflexionar sobre dos cuestiones que refuerzan nuestra perspectiva.

La idea de espacio ha constituido el punto de partida de nuestra presentación pero, y esta es la primera reflexión, poco hemos aportado a esa idea. Ha servido como un buen pretexto para reafirmar otras cuestiones relativas a la ecosistemología. Tampoco hemos hecho referencia a la idea de tiempo, salvo alguna mención al concepto de espacio-tiempo. ¿No es el tiempo una idea del tiempo al igual que la de espacio?. En idéntico sentido podríamos cuestionarnos acerca de otras tantas nociones paradigmáticas del conocimiento científico contemporáneo.

La noción de espacio, la de tiempo, y otras tantas resultan de interés para el inicio de la reflexión en sentido ecosistémico.

Sobre todo al replantearlas desde el punto de vista de los conceptos de acoplamiento estructural, adaptación, conducta efectiva, información, diferencia, etc. En este sentido vale el pretexto como esfuerzo para la introducción a la problemática sistémica.

La segunda cuestión es un aporte a este campo. Un aporte adicional que implica considerar al espacio como *espacio relacional*, es decir, como *contexto*. El contexto donde se verifica y opera el sistema "organismo-en-su-entorno". En la discusión precedente hemos atacado la idea "a priori" de espacio y se nos ha escapado la posibilidad, sobre todo a nivel de la relación "sujeto-objeto", de hablar del espacio "entre" entidades como conjuntos de relaciones contextuales.

Es este espacio *contextual* el que en definitiva brinda el significado de las distinciones operadas y las ideas que surgen como producto de dichas distinciones. En este caso, si el término "espacio" connota una idea "a priori", sería conveniente hablar de "contextos" en el área de la ecosistemología.

CAPITULO 3

DISCUSION DE LA IDEA DE UTILIDAD COMO PRETEXTO PARA UNA CRITICA REFLEXIVA SOBRE EL RELATIVISMO CULTURAL

Contrariamente a como suele abordarse el tema, no discutiremos aquí directamente el *relativismo cultural*. Pero sí discutiremos una noción que involucra al relativismo cultural como criterio para su discusión.

La noción elegida es la de *utilidad*, en un sentido que, como veremos, se acerca a la noción de *función* (según esta es definida por Mallinowski¹⁰⁰ y comentada por Nagel¹³⁰ en uno de los tantos significados en que esta noción puede ser tratada). Muchas veces podrá reemplazarse el término utilidad por el de función a lo largo del capítulo, si fuese necesario.

Es una situación cotidiana considerar a determinados elementos, entidades o acciones como *útiles o no*, de acuerdo a si esos particulares sirven operacionalmente para determinados fines. El ámbito científico no escapa a esa situación cotidiana, particularmente al asociar el concepto de utilidad con la idea de aprovechamiento de recursos de cualquier tipo.

La botánica o la geología económicas, la zoología o la ecología aplicadas, son disciplinas que se construyen sobre la base del concepto de utilidad, sea de los vegetales, animales, etc. según los ejemplos.

No parece necesaria una disección de cuando algo es útil. La cuestión tiene una respuesta precisa, a pesar de cierto recelo antropocentrista: algo es *útil* cuando es empleado por el hombre, en algún sentido, para su provecho o bienestar.

Lo útil adquiere el significado de "instrumento". ¿Para qué sirve tal o cual objeto?, la respuesta es inmediata: "porque se utiliza para tal o cual fin". Preguntarse ¿cuál es el uso de tal o cual objeto? no varía la respuesta ya que el sentido instrumental de lo utilizable está implícito.

Sin embargo, ante la pregunta ¿cómo considero que tal o cual particular es *útil*?, es necesaria una reflexión. El problema gira entonces en torno a cuáles son los criterios que permiten considerar que algo sea útil o no. Aquí la situación cotidiana se transforma en una cuestión *epistemológica*.

La pregunta anterior podría formularse de la siguiente manera: ¿cómo surge la idea de *utilidad*? La búsqueda de una respuesta requiere un marco teórico que permita delimitar el contexto en el cual algo pueda resultar significativo respecto de la acción de *utilizar*.

Utilizar un particular cualquiera es un acto de conducta que responde a un esquema de acción intencional, propositivo, desiderativo: la *idea de utilidad* es la que comanda y orienta ese esquema de acción.

La cuestión gira en torno a cuáles son los criterios que encuadran esa idea en un contexto donde sea significativa para el actuante, quien ejecuta la acción.

Sabemos que lo que es *útil* para determinadas personas, grupos o sociedades puede ser *inútil* para otras personas, grupos o sociedades. Desde el relativismo cultural es posible discriminar algunas respuestas precisas. Se podría suponer que la utilidad de un elemento, entidad o acción, como de hecho ocurre en ciertos ámbitos, está determinada por las características intrínsecas del particular en cuestión. Por ejemplo, un vegetal sería *útil* si ciertos componentes del mismo le confiriesen tal carácter. Según este razonamiento, una planta es "medicinal" (un caso particular de utilidad) porque contiene una serie de principios químicos con actividad biológica

que permiten satisfacer al hombre una necesidad: curar una enfermedad⁷⁰.

Un análisis de estas afirmaciones permite ver que son doblemente erróneas. En primer lugar, según los criterios de tipificación lógica a la Russell⁷⁶, se confunde la totalidad (la planta) con una de sus partes (el principio químico). En todo caso lo que es útil es el principio químico y no la planta. De todos modos, esto implica trasladar el tema de la utilidad desde el vegetal al principio activo. Aquí lo que se maneja es una idea de *utilidad per se*, inherente a la "cosa" utilizada.

En segundo lugar, si la utilidad fuese una idea *per se*, estaríamos afirmando, tautológicamente, que *algo es útil porque es útil*. Si la idea de utilidad estuviese precontenida o preformada en el objeto útil, por ende ajena al actuante, dicho particular (en el ejemplo la planta) debería ser útil para toda la humanidad, en cualquier momento de su historia, en cualquier lugar. Idea que muchos descartan y otros tantos aprecian sostener. Una afirmación de esta naturaleza destruye en un instante la idea de "relativismo cultural" que los antropólogos han logrado imponer, con mucho esfuerzo, en los últimos años⁷¹.

Por contraposición a la postura anterior, una segunda opción es ubicar la idea de *utilidad* en el actuante. Es el hombre, quien utiliza, quien proyecta su idea de utilidad sobre los objetos que lo rodean. Esto equivale a afirmar que es el hombre quien determina qué es útil o no según sus fines. La idea de utilidad es inherente al sujeto de la acción, intrínseca de la naturaleza humana, una cuestión innata al quehacer humano, *trascendente*, en el sentido kantiano hacia los objetos a ser utilizados.

Estas afirmaciones parecieran tener sustento en el relativismo cultural: cada hombre, cada grupo, cada sociedad, establece las pautas de acción sobre lo que puede ser utilizado. Un vegetal es útil porque el grupo indica que lo es. Otros grupos no lo establecen así y ese vegetal, para seguir el ejemplo, no es útil *para ellos*. Remarcamos el *para ellos* y el *parecieran* al principio de este párrafo.

En esta perspectiva la utilidad es *relativa* a cada sector de la humanidad con independencia de las características del objeto en particular. Este podría ser potencialmente útil en el grupo que no

lo utiliza, si sabemos que otro grupo lo emplea.

Kroeber planteaba, por ejemplo⁷⁹, que la tarea más ardua no es tanto el estudio de los vegetales utilizados por un grupo determinado, sino el dilucidar por qué motivos algunas plantas no son útiles si en otras zonas son utilizadas y, *por ende*, podrían serlo.

Remarcamos el *por ende* porque expresa la línea argumental del razonamiento que queremos criticar. Estos razonamientos contienen un doble discurso implícito. El uso *potencial* tiene que ver con un valor agregado por el investigador, ya que para el grupo humano en estudio si un vegetal *no es útil*, éste no puede ser *potencialmente útil* para dicho grupo.

Ningún objeto es útil potencialmente ya que si lo fuese sería *útil per se*, no empleado en tal o cual lugar por motivos culturales. Pero un relativismo de tal manera concebido volvería a desacreditarlo, más aún que confesar que creemos en una idea de utilidad *per se*. Un investigador que, paradigmáticamente formado en un grupo humano sostiene una idea determinada de utilidad estudia la idea de otro grupo humano sobre la utilidad, indefectiblemente proyectará sobre su argumento sobre la idea de utilidad de ese grupo su propia idea de utilidad.

Los investigadores formados en un contexto que permite definir la utilidad como preformada en el objeto (como es el caso de *nuestra* cultura), considerarán potencialmente útiles ciertos elementos que para la cultura en estudio *no son útiles*.

Dorothy Lee (en Carpenter y Mc Luhan⁸⁰) plantea la ausencia del principio de *linealidad* entre los trobriandeses⁸². Sin embargo, para plantear tal afirmación el punto de partida de la autora es la presencia del principio de linealidad en la sociedad occidental en la cual se ha formado como investigadora.

Siguiendo el razonamiento anterior, la idea de utilidad a la que hacemos referencia es *nuestra* idea de utilidad. No podemos librar-nos de esta cuestión.

No es posible afirmar, en virtud del relativismo cultural, que algo no es útil para otros grupos, pero que lo es potencialmente. En este planteo, el investigador puede afirmar que hay tantas ideas de utilidad como grupos humanos hay sobre el planeta y, sin embar-

go, la única idea de utilidad que podemos afirmar es la *nuestra*. Planteada la cuestión y volviendo sobre nuestros pasos hacia la afirmación inicial, podemos reformularla de la manera siguiente: ¿esta *nuestra* idea de utilidad es inmanente a *nosotros*, en tanto sujetos de la acción?

* * *

Si tomamos como punto de partida la idea de utilidad *per se*, estaríamos negando la participación del sujeto en la acción. Si la idea de utilidad, por el contrario, es intrínseca del sujeto de la acción, estamos negando la participación de lo utilizado en la idea misma de utilidad.

Podemos afirmar que la idea de utilidad no descansa ni en uno ni en otro polo del esquema de acción. La idea de utilidad surge sólo (necesariamente) de la relación entre quien utiliza y lo que es utilizado. Ha sido necesario ver los dos casos antagónicos (dos descripciones) para poder arribar a un contexto mayor (la relación) que permita explicar la idea de utilidad. Sólo a condición de la situación de contacto entre *utilizante* y *utilizando* puede surgir la idea de utilidad (utilizamos el participio activo para ilustrar mejor la situación de contacto). Esta idea, para que sea significativa, debe estar contenida en el marco conceptual de referencia del utilizante, quien efectúa la distinción y ejecuta la acción.

No es posible considerar, como se explicita en las dos descripciones anteriores, una idea de utilidad "a priori".

La idea de utilidad surge "a posteriori" de la relación que constituye a *utilizante* y *utilizando* en un sistema de comunicación donde surge la información que orienta el esquema de acción para el acto de utilizar. Una vez generada la información (ecogénica por su naturaleza relacional) la idea de utilidad permite la utilización, orientando las acciones. Nada es útil o inútil *per se* ni tampoco por la proyección de una idea previa del actuante (apriorismo kantiano) que "instruye" al objeto como útil o inútil. No hay idea "a priori" de utilidad.

Utilizar es un acto de conducta, como tal, predica de la relación entre actuante y actuando. La idea de utilidad que moviliza la acción en este sentido surge de la relación que promueve el acto.

“A posteriori” de la idea surge la palabra que, a modo de calificativo, designa al actuando como útil. Esto es *simplemente* una cuestión del lenguaje; el problema es, como plantea Bateson¹⁰, confundir el nombre con la cosa nombrada. La idea de utilidad, como toda idea, surge de la relación “hombre-entorno”. Esta idea es significativa en la medida que el marco teórico de referencia de cada actuante recibe esa información.

Este marco de referencia personal está influenciado, en mayor o en menor medida, por las pautas del grupo cultural al que pertenece el actuante. De este modo, para un grupo dado, sus miembros considerarán significativas sólo ciertas ideas. Esas ideas son las que nos permiten hablar de una idea de “nosotros”, como un grupo de criterios acerca de lo que pertenece al grupo o no (como señala Esteve⁴⁹). En este sentido es que encuadramos la idea de utilidad en el contexto del *relativismo cultural*, no como “modos de ver una misma realidad”, distintos en cada grupo humano, sino como la “co-construcción” (tanto personal como social) de una idea de realidad común, que expresa *nuestra* experiencia vivida.

Así, entendemos que es necesario reconsiderar la propuesta del *relativismo cultural* desde una nueva perspectiva. De modo tal que ante un análisis de sus mecanismos de razonamiento y de la representación de su razonamiento, no deje en evidencia ciertos principios o presupuestos contradictorios en su base, que hagan tambalear el armazón teórico (la relación) que lo sustenta.

CAPITULO 4

COMENTARIOS SOBRE LA IDEA DE HISTORIA

Para el historicismo, la historia y la sociedad son objeto de un saber diferente del de las ciencias naturales. Mientras éstas tratan de *regularidades* generales, las llamadas “ciencias del espíritu” son esencialmente ciencias de lo *singular*, de lo único.

La distinción popperiana entre “saber teórico” y “saber histórico” coincide con la de Gournot cuando diferencia “ciencias nomotéticas” o generalizantes e “ideográficas” o individualizantes¹²².

El carácter “ideográfico” del llamado *saber histórico-social* y la formulación de un método específico para las *ciencias del espíritu* se funda (entre los historiadores) en una distinción anterior y fundamental.

Esta es la distinción entre un reino del espíritu, del alma, del psiquismo, que constituye un dominio de realidad en cierto sentido separado, *autónomo* y diferente del reino de las cosas físicas.

Así se constituye, se funda una hipótesis ontológica, basada en la necesidad del *dualismo* metodológico y la distinción de dos formas de saber.

Popper¹³⁹ se desembaraza de todo ontologismo y constituye la distinción entre saber teórico y saber histórico según una decisión

de naturaleza puramente metodológica: es el *interés teórico del hombre de ciencia el que define las formas del saber*.

En oposición, para los historicistas, el *carácter individualizante del saber histórico está determinado por la naturaleza específica de esos objetos del saber*, la imposibilidad de encontrar "leyes" históricas puede ser considerada como una imposibilidad transitoria en la medida en que se pueda lograr un conocimiento más perfecto de esos objetos.

De este modo, tomando a Popper como referente, podemos decir que la historia es un *punto de vista*, una perspectiva, una aproximación, una forma de acceder a la explicación de los fenómenos, *complementario*, pero diferente lógicamente del verdadero punto de vista teórico.

Esta tesis es muy importante pues pone en tela de juicio el concepto mismo de *ciencia histórico-social*, que pasa a ser contradictoria en sus propios términos si entendemos por ciencia, a la Popper, conocimiento de lo general¹⁴⁰.

Ya vimos que la perspectiva histórica consiste justamente en el conocimiento de lo singular y de lo particular. La premisa ontológica (lo concerniente al ser) establecida por el historicismo como fundamento de la distinción "saber individualizante vs saber generalizante" presenta una propuesta metodológica coherente al siguiente problema:

(1) Por un lado, afirma la *realidad de la historia humana* (planteando una serie de preguntas referidas a la cuestión de la existencia de una historia universal).

(2) Por otro lado, se propone el objeto histórico en relación con un valor que existe sólo en tanto en todo hecho histórico se expresa una *toma de posición humana* respecto de un *valor*. Es por tanto necesario encontrar un cuadro de valores por relación al cual la totalidad de la historia humana pueda ser apprehendida como su expresión.

El problema de la "historia universal" contenido en la premisa historicista no puede encontrar resolución más que por la constitución de una "filosofía de la historia".

Popper, en su "Miseria del Historicismo"¹³⁹ remarca que los historiadores *creen* que es la "historia misma" o "historia de la humanidad" la que determina según *leyes intrínsecas*, nuestras vidas, nuestros problemas, nuestro futuro, nuestros puntos de vista. Pero los historicistas, dice Popper, no se dan cuenta que *somos nosotros* quienes elegimos y ponemos el orden en los hechos históricos, es decir: "creamos" el objeto histórico. O, mejor dicho, en tanto que unidad, el objeto histórico queda delimitado por *nuestras distinciones*. Apelando a la distinción, podemos nosotros desembarazarnos de Popper: la distinción de la unidad (objeto histórico) es el producto de una relación, no de la "creatividad" unilateral del investigador.

Los hechos, históricos en este caso, no son compatibles ni incompatibles, *lo son* las descripciones que de ellos hacemos. Con lo cual, como bien expresa Rickert, la reconstrucción histórica depende de nuestros intereses.

Por lo tanto hay *historias*, y no *una historia*. No es posible hablar de una narración del desarrollo humano "tal como pasó en realidad".

¿Hay entonces "leyes" históricas?

¿Tiene sentido esta pregunta?

No, en relación a una realidad externa, las *leyes* implican ciertas regularidades que justifican generalizaciones, detectables en la observación de determinadas clases de hechos.

¿Qué entendemos por *realidad* histórica (o teórica)?

¿Cómo la reconocemos y de qué modo hacemos presente la inseparabilidad entre *conocimiento* y *juicio de valor*?

¿Cómo la incorporamos a una idea de totalidad?

¿Cómo realiza y se realiza esa totalidad?

La realidad no es independiente del observador, esto ya lo hemos dicho repetidas veces. Partir de la totalidad "observador/entorno" impide considerarla como una instancia ajena a nuestro operar.

Podemos afirmar que toda la historia es *tiempo* pero *no todo*

el tiempo es historia. En este sentido la historia tiene que ver con:

- (1) los hechos en el pasado
- (2) la descripción que de ellos hacemos
- (3) el discurso (texto) con el que lo expresamos

Si tomamos en cuenta estas cuestiones debemos reflexionar acerca de los siguientes planteos:

- (1) el problema de la objetividad del conocimiento.
- (2) la relación entre *ideología* y visión del mundo.
- (3) el problema de la distorsión de la realidad a través de la sociedad a la que se pertenece, ligado a lo cual se definen los diferentes aspectos entre falsa conciencia y verdadera conciencia.
- (4) la puesta en duda de la unidad lógica del espíritu humano.
- (5) el problema del relativismo del conocimiento.

Todas estas cuestiones tienen que ver con los discursos relativos a la historia, aunque muchas veces ni siquiera se reflexiona sobre ellas.

A la hora de responder, será conveniente revisar el origen social de nuestras representaciones, así como el carácter condicionado de nuestra observación.

La historia nunca es historia, es historia *para* o historia *de*.

La historia es rebajada, es *reducida a método*, a través de la mediatización lingüística.

Como plantea Greimas⁶⁴ "el término historia es ambiguo y abarca contenidos muy diferentes". "Se entiende ante todo por historia, un universo semántico (considerado como objeto del conocimiento) cuya inteligibilidad, postulada "a priori", se basa en una articulación diacrónica de sus elementos. En este sentido, la historia puede ser considerada como una semiótica-objeto (o como un conjunto de semióticas tomadas antes de su análisis) cuya aproximación está determinada de antemano por ciertos postulados".

No hay historia, hay una *idea de historia*.

CAPITULO 5

DE LA DIFERENCIA, LA REFERENCIALIDAD Y LA FE (DIALOGO IMAGINARIO VIII)

II: No quisiera comenzar este diálogo con una pregunta sino con una opinión. Por lo visto hasta aquí, toda esta parte del libro podría llamarse "la importancia de las dobles descripciones", o bien, como el primer capítulo, "dos descripciones son mejores que una", o algo así. Me parece beneficioso encarar los distintos temas tanto desde una perspectiva relacional o sistémica como desde un punto de vista bioenergético. En el contrapunto se ve claramente la *diferencia*.

AU: Y también la *referencialidad*.

II: Bueno, aquí ya no se si entiendo . . .

AU: La *diferencia* "extraída" de la relación tiene algo de referencial. Pero en fin, vemos que se filtra aquí nuevamente la cuestión del *entendimiento*. En los términos de Hans Hörmann⁶⁵ el modo específicamente humano de existir-conviendo se caracteriza por el querer decir y el entender. La cuestión ahora puede plantearse así: ¿qué significa "referirse a" y "entender"?, o bien: ¿puede el concepto de constancia de sentido equipararse con el de coordinación consensual?

II: Ya veo, lo que plantean tiene que ver con el signo lingüís-

tico y el consenso acerca de un significado.

AU: Claro. El concepto de signo aparece como la característica de la función del lenguaje. Puede ser entendido como el conjunto de sonidos del lenguaje a través de los cuales intentamos saber, entender, y, eventualmente, lo que un hablante quiere decir al expresar estos sonidos.

II: Este "querer decir" tiene que ver con la "referencia".

AU: Así es. Pero fíjese que esta concepción del signo no fué connatural para la lingüística. El objeto de ésta no es elaborar, analizar y describir el lenguaje del que se hace uso en el proceso comunicativo, sino, más bien, algo así como el *lenguaje en sí*, en los términos de Saussure¹⁵⁴ no la palabra del habla, sino la lengua. Esta absurda dicotomía sólo tiene valor didáctico y algún peso filosófico, pero es biológicamente imposible separar un aspecto de otro.

II: Creo que aquí empiezan nuevamente con una doble descripción. ¿Podrían ustedes aclarar el concepto de lengua?

AU: La lengua representa ese sistema abstracto que cada uno de nosotros posee, por pertenecer a una comunidad lingüística. Algo así como un léxico convencional idéntico que, aunque existe en cada individuo, es sólo concebible como hecho supraindividual. La lengua, pues, funciona como influencia de tipo prescriptivo de la actualización que cada hablante utiliza a través de la palabra¹²⁹.

II: Creo que si no tenemos en cuenta esa actualización la lengua se convertiría en una especie de objeto.

AU: Algo así. Esto es notorio en el lenguaje escrito, donde surge la idea de atribuir al *objeto lenguaje* una modalidad de existencia suceptible de deslizarse de su uso, pues es en la escritura donde se sugiere el carácter estático del lenguaje.

II: ¿Si esto es así desde la invención de la escritura, qué ocurre con las sociedades que no tienen escritura?

AU: ¿En qué sentido?

II: En el que puede concebirse una forma de existencia a partir de la disociación "objeto del lenguaje" vs "uso"?

AU: La respuesta estaría dada a partir de la pregunta formulada, es decir, si se modifica el punto de partida de nuestras secuen-

cias explicativas:

- El lenguaje opera con signos.
- El lenguaje opera a través de signos.
- Los usuarios del lenguaje operan con signos.

La cuestión puede plantearse, consecuentemente como sigue:

- (1) ¿El hombre hace *con* los signos y luego sabe qué son?
- (2) ¿El hombre, por saber qué son los signos es que luego puede hacer?

La primera cuestión plantea cierta autonomía del signo. Nosotros creemos que el signo no puede autonomizarse. Si el signo pudiese autonomizarse el precio a pagar sería muy alto: desvincular al signo de cada acto del acontecer lingüístico y extralingüístico. Si es posible optaríamos por la segunda opción.

II: Comprendo, yo optaría igualmente por la segunda. Es como en el caso de la observación, los resultados de la observación se obtienen guiados por un marco de referencia. Este se actualizaría en cada distinción. Primero sabemos y después hacemos, o algo por el estilo.

AU: Como dijo von Allesch¹, ya en 1909:

"Nosotros completamos las formas como *gestalten*, las reconocemos como humanas, pensamos que hay hombres en ellas y en cada expresión hay algo humano . . . Este concebir y completar no son sino una manera de comprender los fenómenos por *referencia* a un cierto saber . . . Vamos completando, paso a paso guiados por la necesidad subjetiva de dar forma a nuestra intuición".

La percepción consistiría entonces en aplicar a lo que llamaríamos "material de los estímulos" las categorías perceptivas, evocadas por la estructura de la configuración dada. Estas categorías serían los pre-requisitos indispensables: los principios explicativos de desde los cuales *entendemos*.

II: ¡Por supuesto! Ahora comprendo claramente la idea de *referencia*. ¿Pero cómo relacionar esto con la idea de *diferencia* que venimos utilizando?

AU: La llamada "aprehensión perceptiva de un objeto" hace necesario ir más allá de los datos sensoriales. Los fenómenos de la constancia y la forma nos demuestran el carácter dominante del "objeto" *intentado* más allá del valor enunciativo del mero dato de la retina. Las manifestaciones de esta capacidad se diferencian por el grado de "codificación" con que se realizan en cada caso. Creamos información, por diferencias, yendo más allá de los datos sensibles (boca, retina, oído, etc.). En este esquema, *entender* algo significa *reconocer*.

II: Ya veo. ¿Cómo puedo vincular esto con lo que discutíamos acerca del lenguaje?

AU: *Entender* a través del lenguaje es *reconocer* aquello que se quiere decir. Entender algo es pues una manifestación de esa capacidad general que encuentra en el lenguaje humano su forma más alta, pero, desde luego, no la única.

II: Claro, pero el lenguaje, por lo que discutimos, está tan ligado a la percepción que me es difícil separarlo.

AU: Sí, pero lo extralingüístico también importa, y mucho¹⁸⁰.

II: Comprendo, a lo que me refería es que al especificar un fenómeno, lo estoy nombrando, por ejemplo veo un caballo y digo "caballo".

AU: Claro. La palabra caballo es, de un acuerdo entre los miembros hablantes de una comunidad lingüística, un mamífero. Si esto es verdadero o falso depende de ese acuerdo, pero al decir "ese es el caballo" estoy afirmando implícitamente que "caballo" es "eso que veo".

II: Sí, sí.

AU: Estamos de acuerdo en la constitución interpersonal del sentido de la palabra "caballo" y en que reconocemos un caballo en "eso que vemos". Entonces estamos *entendiendo*.

II: En los términos en que lo definimos eso sería entender.

AU: Esta concepción *referencial* permite sospechar que en algún momento se engendró la función representativa del lenguaje.

II: El hecho de concebir al mapa como algo diferente al territorio ¿tiene que ver con el "referirse a algo" o "designar"?, o me-

jor, ¿tiene que ver con el signo?

AU: Eso nos llevaría a pensar cómo un signo obtiene "significado". Dicho al modo de los lingüistas, cómo se convierte en signo eso que más tarde recibirá el nombre de portador del signo. Referirse a algo es en última instancia "estar-por-algo". Bien, retomando lo dicho, poder dar respuesta al cómo obtiene un signo significado debemos revisar nuestras ideas sobre la "conversión en signo" de algo que no lo era. Desde luego, es poco probable encontrar una línea evolutiva que nos lleve al origen del lenguaje humano. Sin embargo, las investigaciones de Lorenz⁹⁶, Sebeok¹⁸⁸, Premack¹⁴² y muchos otros, referidas al análisis de lo que muestra el reino animal respecto al "uso de los signos", permiten el "ductus" de una acción. Podemos pues suponer que el individuo en cuestión posea desde su nacimiento la *capacidad* para generar y utilizar determinadas *patterns*¹⁴³ modelos perceptivos o cinestéticos como signo para otra cosa.

II: Esto tiene que ver con el innatismo.

AU: Algunos llaman a esto modificación específica del material genético¹⁴⁶. Sin embargo, es probable, como indica Bateson¹², que para muchos primates superiores (y con seguridad para el hombre), es más importante la capacidad de crear signos según series de convenciones, ¿se entiende?

II: Sí, creo que sí. Los aspectos genéticos pueden tener que ver, pero no sería esa la cuestión.

AU: Así como la adaptación no es consecuencia sino condición de existencia, el *aprendizaje* concebido como acto (o actos) supone como condición anterior la capacidad de tomar algo como símbolo⁷⁹. De otro modo, el sentido de los signos necesita como fondo una experiencia comunicativa que sea algo más que un acto de aprendizaje. Cuando hablamos de la información como diferencia y de cómo ésta se crea yendo más allá de los datos sensibles, estábamos suponiendo el fenómeno de transparencia del significado, el que está contenido en la percepción como principio. Es a través del sonido del movimiento de la mano que percibo un saludo, amenaza o indicación.

II: Ahora veo un poco más claramente la primera cuestión que

discutíamos. Esta charla me ha permitido reconocer esta capacidad que poseemos para ir más allá del dato sensorial cuando intentamos dar una explicación de cómo surge el signo. Pero quisiera plantear otra cuestión: ¿este "estar-por-algo" es una relación *estática* entre la palabra y lo que ella designa?

AU: Desde luego que no. Es una relación eminentemente *dinámica*, que opera entre diferentes organismos en una situación. Es esa parte de la relación que surge de la intención y *se realiza en el lenguaje*. Desde un punto de vista comunicacional (y en verdad no estamos hablando de otra cosa sino de la comunicación) se habla de la imposibilidad de considerar fuera de la situación *porque algo quiere decir al estar por otra cosa*.

II: ¿Cómo concebir entonces este "estar-por-algo", esta unión entre el signo y lo designado?. ¿Cuál es el mecanismo de asociación?

AU: ¿A qué se refiere con "mecanismo de asociación"?

II: Por ejemplo, ¿tiene qué ver con el recurso explicativo estímulo vs respuesta?

AU: De algún modo sí. Para quienes aceptan esas explicaciones queda implícito que *un estímulo tiene una respuesta*. Esto probablemente haga insatisfactoria esa teoría. Usted sabe que lo que ambos podemos realizar a partir de *un estímulo cubre una amplia gama de variaciones*, lo que hace difícil una clase de respuesta, o lo que es peor, una generalización.

II: Esto quiere decir, por ejemplo, que si estuviésemos en el trópico y sale el sol, ustedes pueden correr a prender un ventilador y yo podría sacarme el saco.

AU: Así es, o puede ir a la playa, sentarse debajo de la copa de un árbol o tomar agua. Como ve, estas más que respuestas son "calidades de saber". Si bien sigue siendo difícil el problema de qué es lo que designa un símbolo, lo que está claro es que éstos no son *sustitutivos* de una señal estimulante "natural". Los símbolos *no representan* a los objetos, son un vehículo para concebirlos.

II: ¿Esto se refiere, valga la redundancia, a la *referencialidad*?

AU: Ciertamente. ¿Recuerda el párrafo que citamos de von Allesch?

II: Sí.

AU: Bien, esta comprensión de los fenómenos por referencia nos permite (como bien lo expresa Castilla del Pino^{28 29}) concebir toda una secuencia de actos de conducta *como si* fuesen un discurso en constitución. El que se haga entendible, exacto o inexacto depende de su referencia. Esto quiere decir que lo hecho o lo dicho sustituirá *eficazmente* la "imagen" que el sujeto posee.

II: ¿Esto supone un interlocutor?, algo así como lo que ocurre ahora entre nosotros . . .

AU: La eficacia de algo, en términos de utilidad (como vimos en el Capítulo 3 de esta Parte) en este caso del discurso, no depende sólo de la estructura que lo soporta sino también del destinatario. En otras palabras, la estructura del discurso (mejor dicho, de todo aquello que se constituye como discurso) la podemos imaginar como una *unidad comunicacional* y, desde luego, ha de contar la "imagen" que el sujeto u organismo posee del "otro". Este "otro" bien puede ser otro organismo, un grupo de ellos, o bien alguna porción del entorno.

II: Esto es bastante complicado. Estamos tocando muchos temas, como la idea de "otro", de "imagen", la noción de discurso, etc. ¿No podríamos repasar lo dicho en función de alguna pauta de conexión?

AU: Vea, cualquier análisis que suponga que los actos de conducta se constituyen en discurso, tropieza en poco tiempo con problemas respecto del contenido, del otro, del texto, etc. Castilla del Pino³⁰ desarrolla claramente un aspecto (el vinculado con la psico (pato) logía desde la taxonomía) de esta amplia gama de posibles accesos al tema. Si usted piensa en la conducta de otro respecto de la idea que usted tenga acerca de *sus* actos de conducta, verá como todo discurso es siempre un *co-discurso*, es decir, un proceso comunicacional que supone a otro. Ambos "actuales" en el discurso, dice Castilla del Pino³⁰, deben ser funcionalmente emisores y receptores.

II: ¿Esto implica que el discurso puede considerarse una uni-

dad comunicacional?

AU: Aquí debemos acotar el campo y poner como condición que será considerada discurso aquella secuencia de actos de conducta verbales o no verbales que cumplan con ese requisito relacional: ser una unidad comunicacional. Creemos que de todos modos es importante recordar que un acto de conducta es todo aquello que lleva a cabo un organismo en algún contexto de significación, y no como muchos suponen, alguna parte privilegiada: la sexualidad, la palabra, etc. Esto ha sido especialmente claro en los estudios "etológicos humanos" donde se consideró sin más que un acto de conducta es un acto de habla. Incluso en psicopatología y en algunos trabajos antropológicos se habla de los "trastornos del pensamiento", dando por supuesto que nuestra *referencia* es el "pensamiento" y en realidad se trata de la *expresión verbal* de lo pensado, es decir, un *discurso*.

II: ¿Y el texto?

AU: El texto sería en este contexto la expresión escrita de lo pensado. Como usted ve, siempre *mapas*. Pero recuerde que la textualidad y la tematicidad son dos principios básicos de la discursividad.

II: Pensamos, vemos, creamos imágenes . . . ¿Entonces esto es lo que hizo famosa aquella conclusión de Descartes⁴² "cogito ergo sum"?

AU: De algún modo es uno de los temas que con todo su ingenio aborda Gregory Bateson en su libro "Angels Fear"¹². Creemos que le resultaría beneficiosa su lectura. En un capítulo llamado "Defenses of Farth" se plantea la inclusión paralela a "cogito . . .", de "percipio, ergo est", lo cual hace claro que el "cogito" cartesiano se refiere a sujetos singulares, mientras que el "percipio" involucra dos sujetos: *yo y ello*.

II: Perdon, quisiera relacionar esto con la formación de imágenes, antes de continuar. ¿Ello es la imagen que yo fabrico?, ¿son algunos objetos fuera de mí?

AU: Nosotros no tenemos conocimiento cierto del proceso por el cual se forman las imágenes de nuestra percepción. Si estuviésemos enterados de los procesos de la formación de imágenes menta-

les no confiaríamos en ellas como base de la acción. La formación de imágenes es lo que llamamos (con o sin explicación de cómo) "viendo". Pero hay un *salto*, una "brecha", como dice Bateson. Las proposiciones "yo miro", "yo veo", tienen una suerte de validez diferente de cualquier conclusión acerca del mundo fuera de mi piel. "Yo veo un sol naciente" es una proposición que, como Descartes insiste, no puede ser objetada, pero la extrapolación de esto al mundo exterior: "eso es el sol" es siempre insegura, y debe ser apoyada en la fe . . . tales imágenes son retrospectivas. La afirmación de la imagen, como descripción de un mundo externo, está siempre en tiempo pasado. Nuestros sentidos sólo pueden decirnos que es lo mejor en un momento dado . . . Pero esta información, fundamentalmente no confiable, es entregada a la autopercepción en la forma más convincente e indudable de una *imagen*. Esta es la *fe*: una fe en nuestro propio proceso mental.

II: Esto equivale a decir que sabemos acerca del proceso perceptual pero que no podemos estar directamente enterados de ello. ¿Es así?

AU: Como lo dijimos antes, si estuviésemos enterados *de manera continua* de nuestro proceso hacedor de imágenes, éstas dejarían de ser creíbles. Por lo tanto, tenemos *fe* en la percepción, esto es vital. Y para dar forma de imágenes a nuestros datos nos convencemos de la validez de nuestras creencias. *Creo, y luego veo*, pero seguimos insistiendo en que "ver es creer". La *fe* es precisamente *creer que ver es creer*.

Parte V:

Evolución: el cambio a la deriva

CAPITULO 1

EL ARTE DE LAS CIENCIAS NATURALES (UN HOMENAJE A LA OBRA DE LAMARCK)

Pierre Thuillier, en un artículo muy esclarecedor¹⁶⁶, muestra cómo Darwin fue mucho menos “darwinista” de lo que esperan que haya sido sus fieles seguidores de hoy. En especial, el grupo de sintetistas o neodarwinistas que Marcel Blanc²⁰ llama “clásicos” en donde se alistan Mayr, Dobzhansky, Simpson y otros.

Gould, uno de los “niños traviesos” del neodarwinismo, ha indicado así mismo que Wallace había sido entusiastamente más darwinista que Darwin (⁶³ pp. 47). Ernst Haeckel ha demostrado serlo también¹¹⁷.

No es trivial afirmar que Darwin no fué “darwinista”, del mismo modo que Marx nunca fué “marxista” y que Albert Einstein nunca afirmó que “todo sea relativito”. Decimos esto porque nuestro interés es argumentar acerca de lo poco “lamarckista” que fué Jean Baptiste de Lamarck, del cual se cumplen, en 1989, ciento sesenta años de su muerte, ocurrida en 1829 a los 85 años.

En ese año también se cumplen ciento ochenta años de la aparición de la obra capital de Lamarck, la “Filosofía Zoológica” publicada en 1809⁹⁰. Sería interesante preguntarnos cuántos de nosotros hemos leído esta obra: la primera en brindar un esbozo acerca de los mecanismos evolutivos de los seres vivos.

La figura de Charles Darwin, a quien se le considera el “padre de la teoría evolutiva en biología”, ha oscurecido la figura de Lamarck. Darwin nació el mismo año en que se publica la “Filosofía Zoológica” y no la leería hasta 1826, cuando Lamarck aún vivía. En 1829, Darwin contaba con veinte años y aún faltarían dos años para que obtuviese el título de “bachiller en artes”, que lo habilitaba para ejercer como pastor de la Iglesia Anglicana. Dos años antes, en 1827 había abandonado sus estudios de medicina. Cuando Darwin embarca en el “Beagle” en 1831, lejos estaba aún de las “artes de las ciencias naturales”¹²⁴.

Dos factores hacen que la obra de Lamarck (donde se incluyen, entre otros, el “Discurso de apertura del curso de 1806” —un planteo poco ortodoxo sobre la taxonomía— y sus “Indagaciones sobre los cuerpos vivientes”, además de la “Filosofía Zoológica”) resulte hoy prácticamente desconocida¹⁶¹.

El primero tiene que ver con una cuestión más política que científica. Está dado por el triunfo de las ideas de Cuvier, contemporáneo de Lamarck, quien sostenía la inmutabilidad de las especies, que hoy se conoce como “fijismo”: las especies no se alteran a lo largo del tiempo y las variaciones que presentan los fósiles respecto de las formas actuales se debía en su teoría a la extinción de formas por efecto de grandes “catástrofes” geológicas (Ver, entre otros, Jacob⁷⁴ y Templado¹⁶¹).

Siendo Cuvier un cabal representante del “statu quo” de su tiempo y ostentando la jerarquía más alta entre sus pares científicos, era natural que su “catastrofismo” desplazara del ámbito académico a Lamarck, quien sostenía desde su cátedra de zoología que los seres vivos evolucionaban a lo largo del tiempo geológico. Lamarck fundaba así lo que hoy se denomina “transformismo”, es decir, la teoría de la evolución.

El segundo factor por el cual se ha condenado al olvido al ilustre francés es un principio que él nunca enunció: “la herencia de los caracteres adquiridos”. Como señala Gould⁶³: “esta no constituía el eje de su teoría evolucionista y, desde luego, no era una idea original suya (pp. 80)”. A este tipo de herencia se la ha denominado “herencia lamarckiana”, en honor a quien no la postuló, siendo este epíteto en la actualidad una suerte de herejía entre los

cultores de las ciencias naturales: hoy nadie puede ser “lamarckiano” (a pesar de ciertos intentos en biología molecular. (Ver, por ejemplo Danchin³⁷).

¿A qué se debe la falta de conocimiento sobre la obra de Lamarck?. La respuesta parece ser terriblemente sencilla: se supone que la teoría de Darwin (en verdad no la que él postuló sino la que sostienen sus seguidores) es superior a la “vieja teoría de Lamarck”. Esta, basada en la “herencia de los caracteres adquiridos” (primer error de apreciación) estaba equivocada (segundo error de apreciación).

Lamarck nunca postuló una teoría de la herencia de ese tipo, sino que empleó en sus argumentaciones la idea generalizada en su tiempo de que un carácter producido por un efecto ambiental podía transmitirse a su descendencia. Del mismo modo que consideró que el origen de las formas vivientes primitivas se debía a la “generación espontánea” (otra herejía para la “ciencia actual”) que en realidad había sido postulada por Aristóteles muchos años antes y era la creencia común a fines del siglo XVIII. Lamentablemente, cierta idea poco clara sobre “progreso científico” parece avalar hoy el desprecio por teorías e ideas que eran comunes a los investigadores antiguos (menosprecio mediante) en favor de las “buenas teorías” actuales que, siguiendo con el mismo esquema, serán materia de burla para las generaciones siguientes de científicos (Esperamos que no sea así, por supuesto, por que en esa línea insostenible se ha perdido todo el respeto).

Los defensores de Darwin (no precisamente él, ya que seguía al pie de la letra algunos postulados expresados por Lamarck, aunque esto no convenga a los intereses neodarwinistas) se encargaron de oscurecer las ideas del francés no tanto por él sino por las teorías “neolamarckianas”.

Pero a su vez, el “neolamarckismo” no se basaba en Lamarck, como era de esperar, sino en una oposición sistemática a los “neodarwinistas”. Ciertamente la oposición no era contra Darwin ni contra “darwinistas” de la primera hora, como Haeckel por ejemplo. Estos no contaban con una teoría de la herencia. Los “neodarwinistas” si contaban ya con la teoría mendeliana la cual fué absorbida en el contexto de la selección natural. Contra esta teo-

ría mendeliana es que los "neolamarckianos" reflatan la transmisión al material genético del cambio producido en el soma²⁰.

Aquí la cuestión adquiere nuevamente un rasgo político, o quizá sería mejor denominarlo policial. Es por todos conocido el triste destino del mendeliano ruso Vavilov quien sufrió el exilio en Siberia por tratar de introducir la herencia mendeliana en Rusia, en tiempos de Lyssenko (la autoridad académica) quien fué el más apasionado de los llamados "neolamarckianos"²³.

Poco se sabe de Lamarck por efecto de estas falsas consideraciones. El hecho de pensar que el neodarwinismo es *correcto* y que Lamarck estaba *equivocado* impide leer su obra (¡aunque más no sea en pos de la historia de la ciencia!). Parece increíble que nosotros mismos, tanto en nuestras épocas de estudiantes como en nuestras épocas de profesionales, hayamos oído hablar de Lamarck muy pocas veces y siempre en forma peyorativa.

En realidad hablamos de Lamarck a través de los textos de sus opositores, de cualquier signo. ¿Será que lo que nos aterra es la idea de sufrir el destino de Vavilov?. No, no creemos eso, ya que ha ocurrido en otro tiempo y en otro lugar.

Lo que debemos tener en cuenta es que también hablamos de Darwin a partir de los textos de sus seguidores. Nunca tomamos la "Filosofía Zoológica" o "El origen de las especies" (al menos cuando estudiantes, aunque esto no sea justificativo) para ver si estos textos expresan las ideas de Lamarck o Darwin que sus sucesores *dicen* que expresan. Nos parece bastante injusto evaluar la obra de un autor por medio de las opiniones de terceros. Especialmente cuando se trata de Lamarck, quien en este "juego" nunca ha "ganado la partida".

* * *

El transformismo.

Nadie discute hoy que el valor de Lamarck reside en brindar

por vez primera una teoría completa sobre la evolución de los seres vivos (los cuerpos vivientes según su vocabulario). Aquí debemos mencionar a los llamados "precursores del transformismo" como Buffon, Maupertuis y Erasmo Darwin (el abuelo de Charles) entre otros¹⁶¹. El problema, como ya indicamos, gira en torno a su supuesta equivocación a nivel de los mecanismos evolutivos.

Lamarck creía en la evolución de los "cuerpos vivientes"^a a lo largo del tiempo, en oposición clara con el "fijismo" de Cuvier y la no menos "fijista" postura de los sistemáticos de la Escuela de Linné⁷⁴.

La manera de atacar la supuesta inmutabilidad de las especies de los cuerpos vivientes es realmente novedosa. Para Lamarck, esta inmutabilidad es un producto de la capacidad perceptual del observador y no un atributo de la "naturaleza".

Lamarck sostiene en la "Filosofía Zoológica"^a que el científico se deja llevar por el saber popular en este punto (con lo cual establece una distinción entre el dominio científico y lo que no lo es) y confunde la estabilidad de las observaciones con la estabilidad en la "naturaleza". Por cierto, esta "naturaleza" opera independientemente del observador. Pero en este sentido Lamarck se encuadraría hoy en lo que llamamos "realismo crítico", por oposición al "ingenuo" donde se cree que lo que se observa es idéntico a lo que supuestamente "ocurre" en la realidad.

Lamarck dice:

"... esta apariencia de estabilidad de las cosas en la Naturaleza será siempre tomada por las gentes vulgares por la realidad, por que en general se juzga de todo con un concepto antropomórfico. Para el hombre que, a este respecto, no juzga sino los cambios que él percibe, los intervalos de estas mutaciones^b son estados *estacionarios* que le parecen sin límites a causa de la brevedad de existencia de los individuos de la especie... sus registros sólo se extienden a algunos millares de años, lo que

a Abreviaremos FZ esta obra; las páginas corresponden al texto citado en la bibliografía⁹⁰.

b Se refiere a cambios, en general.

constituye una duración infinitamente grande con relación a él, aunque relativamente pequeña con relación a los cambios que se efectúan sobre la superficie del planeta, todo le parece *estable* en el globo que habita . . .” (FA: 63).

Para Lamarck, se aplica equivocadamente los “tiempos de la percepción” a los “tiempos de la naturaleza”. Pero si hay estabilidad en los primeros, no necesariamente debe haberla en los segundos.

“ . . . Las magnitudes, en extensión y en duración, son relativas. Procure el hombre penetrarse de esta verdad, y entonces se mostrará reservado en sus distinciones acerca de la *estabilidad* que atribuye, en la Naturaleza, al estado de cosas que en ella observa” (FZ: 63).

El “fijismo” (en términos actuales) opera sobre la base de la estabilidad perceptual. Lamarck funda entonces el “transformismo” (en términos actuales) como la modalidad operativa de la “naturaleza”. El hombre debe, en su esquema dar cuenta de estas transformaciones que operan en los cuerpos vivientes.

* * *

El arte de distinguir el nombre y la cosa nombrada.

La distinción entre el nombre y la cosa nombrada está implícita en la teoría de Lamarck al distinguir entre realidad (“naturaleza”) y las percepciones del observador (“datos de los sentidos” en términos de Russell¹⁸¹). El autor va más allá y considera que en esa distinción radica el “arte de las ciencias naturales”. Es decir, proponer argumentaciones consistentes con esa realidad, para que no sean simples “invenciones” arbitrarias.

“ . . . Siempre que el hombre pretende estudiar la Naturaleza se encuentra obligado a utilizar medios particulares . . .” los medios que el hombre emplea en estas perspectivas científicas

constituyen lo que yo llamo *las partes del arte* en ciencias naturales, partes que hay que guardarse mucho de confundir con las leyes y los actos mismos de la Naturaleza” (FZ: 25).

Estas artes consisten en poner orden en los objetos vivientes para distinguir sin confusión sus agrupaciones (especies, familias, clases, etc.) y para poder comunicar a otros científicos claramente las observaciones realizadas.

Respecto de este arte, Lamarck comenta:

“ . . . Nada ha hecho la Naturaleza semejante y para no confundirnos nuestras obras con las suyas debemos reconocer que las *clases, órdenes, familias, géneros y nomenclaturas* respecto de ella, constituyen medios de nuestra invención, de los cuales no podríamos prescindir, pero que es forzoso emplear con discreción, sometiéndolos a principios convenidos, a fin de evitar los cambios arbitrarios que destruirían sus ventajas” (FZ: 27).

Hoy vemos como los sistemáticos de cualquier rama de las ciencias naturales siguen estos criterios de Lamarck, sin siquiera mencionarlo.

Todo el primer capítulo de la FZ está destinado a esclarecer en qué consiste el “arte” de las ciencias naturales. El autor lo cierra de esta manera:

“ . . . He aquí las consecuencias del olvido de distinguir lo que pertenece realmente al arte, de lo que es peculiar de la Naturaleza, y de no haberse ocupado de hallar reglas convenientes para determinar con menos arbitrariedad las divisiones que importaba hacer” (FZ: 40).

* * *

Importancia de la relación.

Estas reglas que Lamarck menciona como necesarias a la hora de establecer los “recortes” (diríamos hoy) que justifican la sistemática, deben ser consistentes con las *conexiones* (relaciones diría-

mos hoy) que realmente existen entre los cuerpos vivientes que la "naturaleza" produce. El "arte" consiste en recortar esas conexiones por donde deben ser cortadas: ahí donde la "naturaleza" brinda una conexión insoslayable. Si no es así, el "arte" se vuelve arbitrario. Dedicamos el capítulo segundo a tratar estas conexiones.

Estas conexiones se expresan en "rasgos de analogía o semejanza, tomados en conjunto o en la generalidad de sus partes" (FZ: 41). El estudio de las conexiones no se agota en las que se puedan establecer entre los distintos cuerpos vivientes, sino que se aplica a su vez a "la consideración de las partes que componen a los individuos" (FZ: 43).

Estas relaciones formales entre las partes de un individuo y su correspondencia con las relaciones entre las partes de distintos individuos han sido consideradas *in extenso* por Bateson¹⁰.

Este autor hace explícita la tipificación lógica de estas conexiones:

- (1) conexiones de primer orden (relaciones entre las partes de un organismo).
- (2) conexiones de segundo orden (relaciones entre organismos)
- (3) conexiones de tercer orden (relaciones entre las conexiones entre organismos).

Esta reformulación de Bateson está contenida, en germen, en la obra de Lamarck. Del mismo modo que la teoría de los *tipos lógicos* de Whitehead y Russell^{17a} está implícita en la distinción entre el nombre y la cosa nombrada que discutimos en el apartado anterior. Esta tipificación lógica se presenta también en Lamarck bajo la forma de la relación "parte-todo" de esta manera:

"... las analogías resultan siempre incompletas cuando no se fundan más que sobre una consideración aislada, es decir, cuando no son determinadas más que según la consideración de una parte tomada separadamente" (FZ: 44).

No nos equivocamos al señalar que estaba implícita la idea de totalidad producto de la relación entre partes (un sistema) en la obra de Lamarck.

En el capítulo tercero de la FZ Lamarck trata el problema de

la especie bajo los mismos criterios de tipificación lógica que hemos discutido y bajo la distinción entre estabilidad perceptual y estabilidad en la "naturaleza".

* * *

La cuestión de las especies.

Para Lamarck, los observadores sólo pueden dar cuenta de los individuos que componen una especie y no de la especie (concepto de clase). Por esto afirma que la idea de especie es patrimonio del observador y no de la "naturaleza". Sólo los individuos son reales. La especie inmutable era una cuestión del observador y la especie misma es cuestión del observador a su vez:

"... La Naturaleza no nos ofrece, de una manera absoluta, más que individuos que se suceden los unos a los otros por la generación y que provienen los unos de los otros, pues las *especies* entre ellos no tiene más que una constancia relativa y no son invariables sino temporalmente. No obstante para facilitar su estudio y el conocimiento de tantos cuerpos distintos, resulta útil dar el nombre de *especie* a toda colección de individuos semejantes, que la generación perpetúa en el mismo estado..." (FZ: 65).

Esta postura se denomina hoy "nominalismo"^{18b}, sólo con respecto a la realidad de la especie, el individuo es *obviamente* real. Su posición en este sentido no difiere de la de Darwin quien comenta en "El origen de las especies"⁴⁰ (pág. 70) lo siguiente:

"... considero la palabra especie como dada arbitrariamente, por razón de conveniencia, a un grupo de individuos muy semejantes y que no difiere esencialmente de la palabra *variedad*, que se da a formas menos precisas y más fluctuantes..."

Así vemos, aunque para muchos "neodarwinistas" las especies son "reales", cómo Darwin relativiza la noción de especie y pensaba, como Lamarck, que lo que importa realmente son las diferen-

cias entre individuos, lo que permitía establecer trayectorias de cambio.

El *transformismo* de Lamarck se diferencia del de Darwin en este sentido (ya explicitado por Mayr¹⁷) ya que para el primero la unidad de evolución eran los organismos conectados por la reproducción, es decir, las líneas de descendencia (la llamada "evolución vertical") y para el segundo las diferencias entre individuos se vuelven significativas considerando las poblaciones (comunidad reproductiva) que constituyen (tal es la unidad evolutiva). Lo que toman los sintetistas del pensamiento darwiniano es esta *visión poblacional* (donde fructifica el concepto de herencia mendeliana) que Darwin a su vez toma de Malthus³⁹.

Sea cual sea en cada caso la unidad de evolución ambos autores se inclinan por el nominalismo de la especie. Ambos reconocen a su vez la distinción entre el nombre y la cosa nombrada. Nótese que Darwin habla de la especie como "palabra que designa".

En el establecimiento de una especie, Lamarck también invoca un principio de base de la tipificación lógica russelliana:

"... las divisiones que se podrán formar entre los objetos que pertenecen a una clase, no podrán ser clases" (FZ: 32).

Es decir, una clase no puede ser a la vez un miembro.

* * *

La Cadena del Ser.

Uno de los conceptos centrales del siglo XVIII es la idea de *organización*²⁴. En Lamarck, esta idea se cristaliza a través de las conexiones entre las partes del organismo que lo definen como tal.

"... existe para cada reino de los cuerpos vivientes una serie única y graduada en la disposición de las masas, de conformidad con la composición creciente de la organización y arreglo de los objetos según la consideración de sus conexiones, y que es-

ta serie, sea en el reino animal, sea en el vegetal, debe ofrecer en su extremidad anterior, los cuerpos vivientes más simples y menos organizados y terminar por los más perfectos en organización y facultades" (FZ: 92).

Aquí no sólo queda expresado el principio de organización sino que se deja sentado lo que hoy podemos llamar "inversión lamarckiana", uno de los avances más notables en las ciencias de la naturaleza, quizá comparable a la "inversión copernicana" en las ciencias físicas¹⁶.

La Cadena del Ser, la conexión entre todos los seres vivos proclamada desde tiempos de Linneo, acorde con la tradición "fijista", indicaba que todas las cosas habían sido creadas por Dios tal y como se conocen. Dios, la mente suprema, estaba a la cúspide de la Cadena del Ser y desde este lugar perfecto se sucedían los seres cada vez menos perfectos, menos organizados, en una sucesión que incluía a los ángeles, los hombres, los animales, los vegetales y los seres inanimados.

Lamarck, al proponer una teoría de la evolución de las formas, contraria al "fijismo" imperante, *invierte* la Cadena del Ser colocando en el lugar primero no ya a los seres más perfectos sino a los menos perfectos o menos organizados. La "naturaleza" en evolución produce formas más perfectas a partir de las primitivas. La Cadena del Ser se inicia en su esquema con los infusorios y culmina en la mente suprema. Según Bateson¹⁰, esto indica que esta "mente" deja de ser un principio explicativo (creador) y pasa a ser la cuestión a explicar. Por este y otros motivos, Bateson dice que es Lamarck quien construye los rudimentos de una "psicología comparada".

Esta "inversión lamarckiana" lleva implícita una teoría de la evolución cuyos mecanismos Lamarck hace explícitos en el capítulo séptimo de la FZ.

* * *

La idea de adaptación.

El capítulo que mencionamos tiene un título muy sugestivo: "De la influencia de las circunstancias sobre las acciones y los hábitos de los animales y la de las acciones y los hábitos de estos cuerpos vivientes como causas que modifican su organización y sus partes" (FZ: 165).

Aquí queda explícito el mecanismo de cambio evolutivo: los cambios en las circunstancias de vida de un organismo producen cambios en sus hábitos y sus acciones (su etología) y estos cambios producen modificaciones en sus partes.

Aquí debemos aclarar algunos puntos para evitar confusiones. Lamarck no habla de que el ambiente exterior al organismo modifique el soma y que éste modifique al genoma transmitiéndose a la descendencia el "carácter adquirido" (este es una falsa interpretación).

El ambiente exterior al organismo es una idea posterior a Lamarck. En términos de este autor lo que cambian son las "circunstancias", es decir, no sólo el ambiente como agente perturbador, sino como complejo que incluye las acciones del organismo. Algo cercano a lo que hoy se denomina *nicho ecológico*¹⁰².

La adaptación no es para Lamarck el resultado de un proceso evolutivo, como quieren los neodarwinistas (para ellos sí lo es, es un producto de la selección natural), sino una *condición de existencia*, cuestión ampliamente discutida por Maturana¹⁰⁹ y por nosotros mismos en RELACIONES 1 y en este texto. Dice Jacob el respecto (⁷⁹ pág. 148):

"... lo que Lamarck considera como una de las propiedades más indiscutibles de los seres que la poseen: la adaptación a sus condiciones de vida, el acuerdo que se realiza entre el organismo y lo que lo rodea".

En esta condición de existencia (adaptación) el organismo no tiene una actitud pasiva (como en el caso del ambientalismo donde el exterior presiona sobre el individuo) sino ampliamente *activa*^c.

c Como señala Haeckel en el prólogo a la FZ (pp. X)

Las circunstancias modifican los hábitos y esto modifica la organización misma de los cuerpos vivientes. Lo que Bateson postula como cambio somático en la evolución⁴. Lo que Piaget denomina *aprendizaje*¹³⁴.

Lamarck expresa la cuestión de esta manera:

"Resultará, en efecto, evidente que el estado en que vemos a todos los animales es por una parte el producto de la composición creciente de la organización que tiende a formar una graduación regular, y por otra parte, que es el de las influencias de una multitud de circunstancias muy diferentes que tienden continuamente a destruir la regularidad en la gradación de la composición creciente de la organización" (FZ: 167).

He aquí el mecanismo evolutivo de Lamarck. Un doble juego, dialéctico, en términos de Jacob⁷⁴. Aquí se introduce un aspecto controvertido en la obra de Lamarck: los organismos llevan impresa la intención de superación organizacional, la intención adaptativa (la mantención de las condiciones de vida) precede siempre a la realización de esa adaptación.

Lamarck invoca a la mente suprema (Dios si se quiere) como impulso del organismo a elevar en el camino evolutivo su nivel de adaptación y organización. Por esto el organismo es *activo* en su adaptación. Esto puede ser criticable hoy, donde el principio divino fué desterrado de la ciencia, pero no en tiempos de Lamarck donde la ciencia es un arte, la filosofía orienta la ciencia y la religión la filosofía. La misma religión que inspiró a Linneo su Cadena del Ser.

Hoy hemos cambiado el principio divino por el determinismo genético y esto no parece tener puntos criticables.

La mantención de la organización y la adaptación en la dinámica de cambio evolutivo que expresa Lamarck se acerca al discurso de Maturana y Varela sobre la *autopoiesis*¹¹⁸. Al respecto transcribimos este párrafo de la FZ:

"... pero lo que no se conoce tanto, porque las hipótesis en boga no permiten creerlo, es que los cuerpos vivientes, por consecuencia de la acción de las facultades de sus órganos, así como por las mutaciones que operan en ellos los movimientos

orgánicos, forman ellos mismos su propia substancia . . . ” (FZ: 78).

Un interesante planteo de auto-organización¹⁶⁸, unos ciento cincuenta años antes de que se propusieran sistemáticamente los principios cibernéticos y sistémicos. Pero lo que queremos dejar sentado aquí es el criterio preciso que emplea Lamarck para hablar de la evolución de los organismos en adaptación a sus circunstancias:

“ . . . resulta necesario que me explique sobre el sentido que atribuyo a estas expresiones: *Las circunstancias influyen sobre la forma y la organización de los animales*, es decir, que llegando a ser muy diferentes, cambian con el tiempo esta forma y organización misma por modificaciones proporcionadas. Ciertamente si se tomasen al pie de la letra estas expresiones se me atribuiría un error, porque cualesquiera que puedan ser las circunstancias no operan directamente sobre la forma y la organización de los animales ninguna modificación. Pero grandes cambios en las circunstancias producen en los animales grandes cambios en sus necesidades y tales cambios en ellas las producen necesariamente en las acciones. Luego, si las nuevas necesidades llegan a ser constantes o muy durables, los animales adquieren entonces nuevos hábitos que son durables como las necesidades que los han hecho nacer. He aquí lo que resulta fácil de demostrar” (FZ: 167-168).

Esta postura que, como dijimos, en términos de Jacob⁷⁴ es dialéctica, se aleja de la postura de los neolamarckistas. (el verdadero foco de ataque de los neodarwinistas) donde el organismo es producto de la acción del medio exterior (un organismo pasivo y no activo como el de Lamarck). La postura de Lamarck se acerca más a la de Piaget³⁵ que a la del ambientalismo. Veamos como define Lyssenko el sentido del “lamarckismo” (en sus términos, claro, no en los de Lamarck):

“ . . . la modificación de la naturaleza de un cuerpo vivo se debe a la modificación del tipo de asimilación . . . Las condiciones exteriores, una vez absorbidas, asimiladas por el cuerpo vi-

viente, se convierten en condiciones interiores dejando de ser exteriores, es decir, se convierten en elementos del cuerpo vivo . . . El cuerpo vivo se compone en cierto modo de los elementos del medio exterior que ha asimilado.” (Lyssenko³⁹; pág. 171).

A esta postura hace referencia la “herencia de los caracteres adquiridos” atribuida a Lamarck y que Lamarck nunca postuló.

La herencia de los caracteres adquiridos.

Creemos que el supuesto error de Lamarck sobre este tema no merece mayor discusión a la luz de los puntos ya discutidos. Pero daremos algunas consideraciones adicionales.

Bateson⁴⁰ alega tres criterios por lo cual la supuesta “herencia lamarckiana” debe ser desechada. El primero de ellos es que la hipótesis debe descartarse por falta de sustento empírico, la segunda es la postulada como “barrera weissmanniana” que sugiere que no hay una comunicación directa entre el soma y el plasma germinal, la tercera, propuesta por Bateson, es que si la “herencia lamarckiana” fuese lo más corriente en el camino de la evolución, el proceso evolutivo sería sumamente rígido y no habría ningún tipo de flexibilidad (genética o somática) que pudiera enfrentar ciertos cambios que no son {graduales} (como los que expresa Lamarck) sino bruscos, como las “catástrofes de Cuvier”.

Este último argumento es el más razonable para nosotros, como trataremos de expresar en el último capítulo de esta Parte VIII: la evolución opera a nivel de procesos estocásticos y no deterministas estrictamente (o a la inversa, estrictamente aleatorios).

Pero ampliaremos la cuestión a un nuevo argumento que nos parece necesario aclarar. La “herencia de los caracteres adquiridos no es posible”, pero tampoco es posible la “herencia de los caracteres no adquiridos o innatos”. Lo que no es posible es la “herencia de un carácter”. Como dice Lamarck, nos explicaremos para no generar posibles confusiones.

Nuestra explicación se basa exclusivamente en el denominado

“dogma de la biología molecular”. Según él, el ADN se conecta con una proteína (carácter) vía ARN. Esta es una vía sin retorno según la “barrera weissmanniana”. El carácter (color de ojos, por ejemplo) predica del organismo. Si el descendiente tiene un color de ojos semejante (nunca el mismo) es porque se ha transmitido transgeneracionalmente (herencia) el mandato (ADN) para la generación del carácter similar (color de ojos). El carácter nunca se hereda.

Como señala Maturana¹⁰⁹, que algo sea innato o adquirido depende de las descripciones del observador pero no del estado actual del sistema viviente en estudio. El nombre no es la cosa nombrada, diría Russell, y las artes no tienen que ver con la naturaleza, diría Lamarck.

Así mismo, como señala Bateson¹⁰ la teoría sintética, al cambiar la unidad lamarckiana (el organismo) por la población de organismos, hace de la selección natural un efecto “lamarckiano”. Las presiones del ambiente quedan fijadas en la población; la población (el “organismo” que “evoluciona”) se comporta como una unidad “lamarckiana”.

* * *

El uso y desuso.

Lamarck postula estas cuestiones como leyes (FZ: 175): un órgano que se utiliza quedará fijado y uno que no se utiliza no lo quedará en un línea de descendencia.

Podemos plantear la cuestión como sigue:

“El cambio de condiciones produce un efecto hereditario, como en el período de florecencia de las plantas cuando se las transporta de un clima a otro. En los animales el creciente uso y desuso de órganos ha tenido una influencia más marcada . . .”

Adrede, queremos introducir aquí un poco de confusión al lector. Estas palabras no son de Lamarck, como podría esperarse, si-

no de Darwin. Quien dude de esto encontrará este párrafo en “El origen de las especies”⁴⁰ en la página 20. Esto ilustra un poco más el tema acerca de qué dijo o dejó de decir tal o cual autor, a la luz de lo que sus sucesores pretenden que digan.

Las leyes del uso y desuso sirven para afirmar la postura lamarckiana de la mantención de la adaptación a partir de cambios en las circunstancias. No representan mecanismos evolutivos sino regularidades (leyes) observables en un variado número de casos (no sólo en las jirafas como se suele comentar). Ayudan al planteo central pero no deben oscurecerlo. El planteo central gira en torno a la actitud del organismo propenso a evolucionar, un organismo activo, acorde a sus circunstancias y los posibles cambios tanto en él como en sus entornos.

Muchas cuestiones se derivan de este homenaje a la obra de Lamarck, pero este capítulo sólo pretende ser eso. Para una discusión sobre el valor de lo innato y lo aprendido, el concepto de fenocopia y asimilación genética se puede consultar Chomsky y Piaget^{35 38} y Bateson¹⁰.

Sólo pretendemos llamar a la reflexión sobre algunas cuestiones que nos parecen interesantes y que han sido expresadas por Lamarck.

Por ejemplo, que la mente es la cuestión a ser explicada, la correspondencia entre organismo y entorno y su adecuación constante como condición de existencia, la idea de aprendizaje, etc. Muchos aún piensan que la obra de Lamarck es irrelevante, como se pensaba que era irrelevante, la “generación espontánea” y este tema volvió a ser relevante cuando se proponen modelos sobre el origen de la vida en nuestro planeta sobre la base de una “generación espontánea” de la materia orgánica a partir de la inorgánica en el “caldo primigenio” (Ver Dickerson⁴⁸, por ejemplo).

Esperamos que la epistemología relacional, la ciencia del espíritu, la teoría de la autopoiesis y sus múltiples derivaciones permitan generar nuevas expectativas en torno a la obra de Lamarck.

Al menos, el presente comentario sirva como diferencia que oficie de núcleo para el cambio y permita despertar la inquietud en aquellos que crean que el cambio es posible y deseen leer o re-

leer la obra de Jean Baptiste de Lamarck, escrita hace ya ciento ochenta años.

CAPITULO 2

ALFRED RUSSEL WALLACE: LA SELECCION SACRAMENTAL

Alfred Russell Wallace (1823-1913) postuló en 1866¹⁰ que el principio de la *selección natural* podía comprenderse mejor si se tomaba como analogía el funcionamiento de la máquina de vapor. Wallace entendía que las interacciones entre los organismos y el entorno podían explicarse sobre la base de un circuito de retroalimentación, autocorrectivo.

Como señala Bateson¹⁰, si Wallace (y no Darwin) hubiese tenido la prioridad sobre la selección natural, la cibernética hubiese visto la luz mucho tiempo antes.

La lucha por la supervivencia era, para Wallace, una lucha no entre los distintos seres vivos para favorecer su supervivencia (y mucho menos una lucha entre los sexos para procrear como sostenía Darwin, situación que denominó "selección sexual"¹⁶⁵), sino entre los seres vivos y su ambiente.

Los organismos eran *presionados* por las fuerzas ambientales, apartándose las variedades progresivamente del tipo específico. Pero en este mecanismo instructivo ambiental el organismo no "recibía" pasivamente la presión exógena, sino que modificaba activamente el ambiente agresor. Se llega así a una situación de cambio

mutuo o *interactivo*: tanto el organismo como el entorno cambian, instruyéndose mutuamente, controlándose uno a otro.

En esta explicación mecanicista (maquinal), la selección natural operaba sobre todos y cada uno de los seres vivos. Todos los procesos evolutivos podían explicarse por este principio, abiertamente transformista e hiperseleccionista, para emplear un término de Gould.

Más allá de la crítica a Darwin acerca de si la prioridad intelectual sobre la selección natural era suya o de Wallace (Ver la correspondencia al respecto en la "Autobiografía" de Darwin²³) lo cierto es que mientras Darwin se apartaba de la selección natural como único responsable de la evolución de las especies, Wallace, eternamente en segunda línea, tras de Darwin, proponía cada vez más vehementemente que esa era la única explicación posible.

Darwin admitía muchos principios paralelos a la selección natural (variación correlativa, uso y desuso, etc.²⁴) y Wallace se encargaba de negarlos en favor del principio que surgiera "como un relámpago" durante un sueño alucinatorio producto de la fiebre intermitente que había contraído en las Molucas.

La "visión" de Wallace sobre la selección natural marca un hito en la historia de la ciencia, él es uno de los primeros investigadores que asume el papel relevante de las relaciones entre organismo y entorno, presentadas como modelo cibernético (el "medio interno" de Bernard²⁴ es por cierto otro modelo cibernético anterior a la cibernética, pero está referido exclusivamente al organismo).

Sin embargo, su afán por la búsqueda de las "causas primeras" de la evolución, lo llevaron a una sobredimensión del principio que él había soñado, al punto de inscribirlo en un contexto estrictamente determinista. La "causa primera" de la evolución radica en la selección natural.

Aquí el modelo cibernético se vuelve determinista: la selección pasa a ser un ambientalismo, es más fuerte la presión ambiental que la presión inversa del organismo sobre el entorno.

Este determinismo seleccionista quizá responda más a los requerimientos de la época que al propio Wallace. El mismo consideraba que la ciencia debe constituir una búsqueda de la verdad, bajo

las explicaciones deterministas en boga. Uno de sus argumentos en favor de Darwin consistía en que mientras él había "soñado" con el principio, Darwin lo había "comprobado" a partir de numerosas observaciones y evidencias que él no podía reunir en ese momento.

No hay que olvidar tampoco que Wallace había iniciado su educación naturalista junto a Owen, el inglés que postulara la influencia del ambiente sobre el hombre. Esta postura era extremadamente determinista: si se modifican los ambientes, las aptitudes humanas, tanto físicas como espirituales, podrían mejorarse.

Luego de la etapa junto a Owen, Wallace trabajó durante cuatro años con un hermano suyo, agrimensor, donde se interesa por el mejoramiento vegetal: aquí se interesa nuevamente por el efecto que el ambiente produce en los seres vivos. Debemos recordar en este punto que la selección natural que proponía Darwin también surgió, en parte, de la tarea de selección "artificial" que él veía operar en los agricultores y ganaderos.

Posteriormente, antes de embarcar hacia Oceanía e Indonesia, Wallace realiza junto a Henry Bates un viaje a la Amazonia donde obtiene una gran colección de animales y vegetales que pierde en un naufragio, durante el viaje de regreso, en 1852, y donde casi pierde la vida. Sin embargo, gracias a su imaginación, y con la ayuda de ciertas notas que consiguió conservar, escribe su "Viajes por el Amazonas y el Río Negro".

Su imaginación parece invadirlo nuevamente en las Molucas cuando inventa su esquema sobre la selección natural. Pero en el pensamiento de Wallace, el rigor parece ser una constante más poderosa.

Esta constante vuelve a aparecer en su obra cuando trata de explicar, yendo más allá que su colega Darwin, la naturaleza humana. Sin embargo, aquí, la selección natural como principio o "causa primera" no le satisfacía.

Esa idea rígida de la selección no le permitía a Wallace explicar la naturaleza humana. Como señala Gould²⁵, "el hiperseleccionista, el hombre que había ridiculizado a Darwin por su reticencia a ver la acción de la selección natural en cada matriz de la forma orgánica, se detenía abruptamente ante el cerebro humano. Nuestro intelecto y nuestra moralidad, argumentaba Wallace, no podían produ-

cirse por la selección natural; por lo tanto, ya que la selección natural es el único instrumento de la evolución, algún poder superior (Dios, para no andar con rodeos) tuvo que haber intervenido en la construcción de esta última y más grande de las invenciones orgánicas" (pp. 53).

No es extraño que la rigidez en el pensamiento científico de Wallace, maquinalmente determinista, culminara en la rigidez de su invocación a un principio divino cuando su teoría científica no podía explicar lo que era evidente para él: la perfección humana. Volveremos sobre este punto más adelante.

Wallace es más conocido por sus aportes a la biogeografía (la famosa "Línea de Wallace", por ejemplo, ver Müller¹²⁹) o por ser la "sombra" de Darwin, o su crítico, que por su espíritu religioso. Sin embargo lo era: muchas veces criticaba el supuesto ateísmo de Darwin al que calificaba de herejía.

El pensamiento teológico de Wallace parece ser muy opuesto a su determinismo científicista. Pensaba que el centro del universo debía ser nuestro sistema solar y que sólo en nuestro planeta se había creado una especie tan perfecta de seres como los humanos y, por consecuencia, la finalidad del mundo es precisamente el desenvolvimiento de la humanidad. Para algunos contemporáneos, como Huxley, estas ideas evidenciaban la inferioridad científica de Wallace⁶³.

Sin embargo, los ataques de sus contemporáneos se debían más a una cuestión política que científica. La teoría de Darwin, fiel a la "revolución industrial", sirvió a las tendencias conservadoras de la época para justificar el imperialismo inglés de fines del siglo pasado.

La teoría de Wallace, en cambio, que fué aplicada por él mismo al campo social, era abiertamente contraria a esa postura. Wallace sostenía, ya lo hemos señalado, que la lucha por la subsistencia no era una lucha entre especies, sino de las especies *contra* el ambiente. Los hombres, así, no debían luchar entre ellos sino luchar por mejores condiciones ambientales, solidariamente unidos para transformar el mundo que los rodea. Con este fin, funda en 1881 la "Sociedad para la Nacionalización de la Tierra", que presidió hasta su muerte: Wallace eligió el camino del socialismo. De ahí que

Huxley y otros notables "darwinistas" de su época no avalasen sus teorías.

No queremos nosotros avalar o criticar aquí los alcances de sus teorías sociales, pero sí nos interesa trazar un perfil de Wallace que nos permita resolver esa "aparente contradicción" entre su principio maquinal de la selección natural y su principio divino o espiritual para explicar la naturaleza humana. ¿Es verdaderamente contradictoria esta posición?

Creemos que no. Al menos no para Wallace que murió a los noventa años defendiendo sus ideas con la misma claridad que en su juventud. Lo que Wallace buscaba, como tantos otros, era una respuesta para la problemática de la vida. Buscó esta respuesta en los contextos a su alcance: la ciencia y la religión.

Ambos contextos ofrecían el ideal de respuesta que Wallace necesitaba: una "visión determinista" del mundo. Esa era la única visión del mundo potable para su tiempo.

El esquema del determinismo es un esquema rígido. La rigidez de este esquema que apunta a la "causa primera" le proporcionó a Wallace una respuesta en el ámbito científico: la selección natural y una respuesta en el ámbito teológico: Dios.

Wallace creía, como otros tantos, que el hombre es superior a la naturaleza. Por lo tanto, una causa superior, acorde a su naturaleza humana, debía determinarlo: esta causa es Dios. El pensamiento de Wallace no es contradictorio, es por el contrario coherente con su finalidad: buscar la causa de los fenómenos vivientes, incluido el hombre.

Como diría von Foerster⁶⁵ la cuestión gira en torno a si es necesario buscar estas causas. O al menos una "causa primera". Muchos científicos piensan que sí es necesaria esta causa. Otros, cuyas teorías se debaten entre el determinismo y el indeterminismo creen que no. Peter Landsberg⁶¹, por ejemplo dice: "Una causa primera es una categoría de pensamiento que no existe en la ciencia. Las cadenas causales son largas y se pierden a la vista de los diligentes científicos en una nebulosa de incertidumbre, en el caos de la duda. La ciencia tiene que callarse sobre las cuestiones últimas como el origen del universo, la existencia de Dios, la estructura de los

constituyentes últimos de la materia. Aquí solo nos sirve la Fe. Y esto quiere decir que uno ha llegado al final, según las convicciones y las preferencias emocionales de cada individuo" (pp. 32).

Según parece, Wallace fué más allá de ese punto donde Landsberg cree que hay que callar. Es en ese punto donde Wallace cambia su rigidez científica por el no menos rígido principio explicativo que eligió como "causa primera": Dios.

Dios es un principio tan rígido como el de la materia. He aquí donde el teólogo y el científico se dan la mano: en la búsqueda de una "causa primera". Nosotros creemos que el error de Wallace radica en este punto: la solución no reside en el cambio de un principio explicativo por otro. La solución está, en todo caso, en flexibilizar los criterios. Quizá el esquema cibernético original que postuló Wallace a partir de un "sueño", hubiese favorecido esa flexibilidad. Pero para Wallace un sueño no era evidencia suficiente.

Tampoco estamos de acuerdo con Landsberg en que hay un punto en el que debemos callar. Llegado el camino a ese punto, quizá sea más fructífero reflexionar acerca de la ciencia que debe callar en ese punto. Flexibilizar el contexto mismo de la ciencia.

Esta flexibilidad se logra, por ejemplo, con las teorías de Prigogine¹²⁵, donde en termodinámica se deja el modelo determinista para pasar al modelo estocástico: el orden por fluctuaciones^a.

Hoy la selección natural es un ejemplo de modelo estocástico: el componente aleatorio (variabilidad genética) es seleccionado por un componente determinista (las presiones de selección). Sin embargo, la tendencia al rigor se mantiene: los seleccionistas extremos aseguran que sólo la selección importa, los antiseleccionistas extremos (neutralistas) aseguran que sólo importa el determinismo del azar. Un cambio de principio.

Otros, como Monod¹²⁶, cambian el principio divino por el determinismo genético: una suerte de endocausalidad genética (la teleonomía) que promueve al organismo.

Quizá, como afirma von Foerster, no sea necesario preguntarnos por la causalidad, por el determinismo, por la verdad objetiva.

a Ver el Capítulo 4 de la Parte III.

Este modelo de ciencia quizá sea el que debemos cambiar: como dice Margalef¹⁰⁴, en este punto sólo debemos cambiar los presupuestos de base y no todos están dispuestos a hacerlo.

Cuando el determinismo científico llega a su nivel máximo de rigor, o de tensión, irrumpe la religión (tal es el caso de Wallace) y el determinismo se vuelve *sacramental*. Quizá, ante el sacramento, sea necesaria la imaginación.

CAPITULO 3

DELIMITACION DE PALEOESPECIES: ¿“SALTO” EVOLUTIVO O “SALTO” PERCEPTUAL?^a

En el contexto de la biología evolutiva, el trabajo de Marcel Blanc²⁰ deja planteada la extraordinaria variedad de modelos que manejan los especialistas para explicar los fenómenos evolutivos. En todos los casos, los científicos contrastan sus fundamentaciones en tres campos: genética, sistemática y paleontología.

De este amplio espectro de posibilidades, los modelos “gradualistas” y “saltacionistas” resumen las situaciones extremas. Dentro del marco paleontológico, la controversia se centra en la naturaleza de los procesos *macro* y *microevolutivos*, pero existen numerosas limitaciones para fundamentar adecuadamente las diferentes posturas.

Estas limitaciones se relacionan, en el campo que nos ocupa, con la naturaleza del registro fósil (Ver Gould⁶³, Eldredge⁴⁸, y especialmente Riccardi¹⁴⁹). Entre ellas, la dificultad inherente a la

^a La elaboración de este capítulo fué posible gracias a la colaboración del Lic. Norberto Luis Jacome.

determinación de especies, en correspondencia con el concepto biológico de especie comúnmente aceptado¹¹⁶, es la limitación mayor.

En todo ejemplo destinado a apoyar un determinado modelo evolutivo, resulta fundamental tomar en consideración el nivel o categoría taxonómica que se está utilizando. Como el análisis de la alternativa entre "gradualismo" y "saltacionismo" está ubicado en el nivel específico, resulta relevante la problemática que hace a la determinación de las especies en paleontología, comúnmente llamadas *paleoespecies*.

Toda discusión sobre el concepto de paleoespecie debe comenzar por reconocer que el término *especie* ha llegado a tener un significado muy diferente para paleo y neontólogos (como afirma Riccardi¹²⁰). Como es sabido, para éstos últimos la especie conlleva *aislamiento reproductivo* y no necesariamente cambios de tipo morfológico. Esto resulta en numerosas especies morfológicamente similares y genéticamente distintas, o viceversa (especies gemelas, semiespecies, etc.¹²¹).

Al respecto debe destacarse que como los cambios morfológicos son la base para delimitar las paleoespecies, la detección de saltos en el proceso evolutivo de especiación *ocurre siempre*. Esto es así tanto para saltacionistas como para gradualistas. En todos estos casos resulta inevitable confundir estabilidad evolutiva con identificación de paleoespecies (que tiene que ver, Riccardi¹²⁰ está de acuerdo con esto, con "estabilidad perceptual").

De todos modos, la estabilidad evolutiva (a menos que se trate de un acto de fe) es para el paleontólogo (inevitablemente) producto de su estabilidad observacional.

La identificación de especies sobre atributos morfológicos, exclusivamente, plantea otros inconvenientes. En las últimas décadas los paleontólogos adoptaron el concepto politípico de especie, como una aproximación al concepto biológico, lo que condujo a que variaciones o intermedios morfológicos fueran asignados a especies ya delimitadas.

Aquí podemos ver que lo que ha jugado es la cantidad de cambio morfológico considerado como relevante. Esto no es criticable,

mientras se haga explícito y no se caiga en la trampa de creer que hubo mayor "estabilidad evolutiva" ya que únicamente lo que esta actitud refleja es la "filosofía" del sistemático, como señala Riccardi¹²⁰.

Todas las limitaciones nacen en la información parcial que suministra el material fósil. La problemática apuntada aquí se deriva de considerar equivalentes las bioespecies y las paleoespecies. Toda controversia se basa en esta cuestión.

La cuestión principal gira entonces en torno a los datos del paleontólogo. Las especies biológicas (contexto microevolutivo) no presentan paralelismo con las paleontológicas (contexto macroevolutivo) dado el carácter "artificial" de estas últimas.

Resulta un error de tipificación lógica, por ese motivo, trasladar los principios que operan en el nivel microevolutivo al nivel macroevolutivo, como sostiene Simpson¹²² o Mayr¹¹⁸, por ejemplo.

Cuando decimos que en el registro fósil no se puede hablar de aislamiento reproductivo estamos suponiendo dos cosas, que hacen al rol de los fósiles en la explicación evolucionista:

- (1) Los fósiles no son vivientes, pero lo han sido.
- (2) Hay correspondencia entre los fósiles y los sistemas vivientes actuales.

Es bueno destacar que el primer punto, normalmente aceptado, resulta obvio gracias a un supuesto subyacente que dice: "el presente es la llave para conocer el pasado" (principio conocido como "actualismo de Lyell"). Si hoy el sistema viviente "x" tiene, como parte de su contenido, huesos, y encuentro un fósil que califico como "hueso" (aunque su forma y tamaño no estén presentes en sistema viviente actual ninguno) se sigue, gracias a aquél principio abductor, que ese "hueso" perteneció a un sistema viviente que, según el piso geológico, vivió hace tantos años.

Este principio funciona tautológicamente, no lo cuestionamos. Aceptarlo, en última instancia, encierra un compromiso epistemológico.

En el punto (1) está la llave para señalar la dificultad en el esta-

blecimiento de correspondencias entre fósiles y sistemas vivientes. Un *fósil no es un sistema viviente*, por definición. Decimos que los sistemas vivientes están autoorganizados y que están acoplados estructuralmente a su entorno, de forma tal que generan una ecoorganización. La autoorganización brinda la calidad de clase "viviente". Resulta claro, entonces, que los fósiles no son miembros de esa clase. Aceptamos que han perdido su autoorganización (como es evidente, también han perdido su ecoorganización).

Con esto queremos decir que las unidades de referencia que maneja el paleontólogo no son vivientes, y aceptando que alguna vez lo hayan estado (cuestión implícita desde el nacimiento mismo de la disciplina), quedan aún otros problemas por resolver.

Sabemos que los fósiles no son vivientes, pero en virtud de esa correspondencia o analogía poco precisa, con lo vivo "que alguna vez fueron", parece que es posible justificar una explicación "como si" estuviesen vivos. Así, por ejemplo, se habla de la "distribución geográfica de tal o cual *organismo* en el pasado", en vez de hablar de la "distribución geográfica actual de tal o cual *fósil* adjudicado a tal período geológico".

Es necesario explicitar las analogías para no confundir los tipos lógicos de la estrategia de observación. La condición viviente del observador (biología del conocimiento) es la que permite especificar la pauta que conecta a los fósiles y los vivientes (rasgos significativos).

En la fosilización, sólo algunos restos constituyen el acervo de datos del paleontólogo. ¿Cómo se corresponden estos restos con el sistema total que supuestamente fué en algún momento?, ¿cómo señalar los posibles cambios no sólo a nivel del organismo que ya no está, sino también a nivel de sus relaciones adaptativas con un entorno que tampoco está?.

Toda esta discusión acerca de las limitaciones inherentes a los datos del paleontólogo se hace necesaria para permitirnos ahondar en el concepto de paleoespecie, de forma tal que podemos entender qué nos dice el especialista cuando nos presenta sus modelos, dentro del ámbito de la biología evolutiva. Esto, con el fin último de ver cómo juega dicho concepto en el uso que algunos investigadores dan a los conceptos micro y macroevolutivos, para explicar el

gradualismo y el equilibrio puntuado¹⁵⁰.

Si relacionamos muestras fósiles para construir una explicación paleontológica, será necesario definir qué se entiende por duración y cantidad de cambios morfológico para un carácter dado, en un taxon determinado.

Si esto no se lleva a cabo, el "salto" de un autor será el "gradualismo" de otro, puesto que cuando se habla de saltacionismo o gradualismo se hace referencia a tasas de cambio morfológico entre muestras superpuestas.

Con esto queremos decir que no queda claro, muchas de las veces, la "puntuación" del contexto donde el cambio es significativo.

En tanto, para los paleontólogos, debido a que las características del registro fósil no hacen posible poner a prueba el aislamiento reproductivo, la especiación *siempre* involucra cambios morfológicos sustanciales. Debido a esto, algunos autores prefieren hablar de morfoespecies (independientemente, o no, de la referencia al nominalismo de este término).

Dado que no necesariamente existe correspondencia entre cambio genético y cambio morfológico, los criterios para la determinación de especies biológicas resulta muy distinto al empleado para caracterizar una paleoespecie.

Por otra parte, como señala Riccardi¹⁴⁹: "... dado que sólo las partes más duras, más numerosas y resistentes, pueden ser estudiadas, los paleontólogos deben diferenciar especies sobre la base de una parte pequeña, y no siempre representativa del cambio evolutivo real de un organismo".

"Esta situación es influenciada además por los cambios que sufre la percepción (continúa el autor) de los taxónomos con respecto a las diferencias morfológicas". Creemos interesante destacar que por primera vez en nuestro ámbito, es un paleontólogo quien destaca el valor de la intervención del observador respecto del fenómeno que observa. El problema cognitivo resulta así inherente al establecimiento de cambios "evolutivos".

Riccardi señala también que la variación detectable en las muestras fósiles "... está compuesta por una mezcla desconocida de cambio evolutivo y error de muestreo". No deja de puntualizar

asimismo, que "la mayor parte de nuestros muestreos es tendenciosa. Es excepcional que se realice uno al azar, y existe una tendencia natural a extraer los ejemplares más grandes y mejor preservados"¹⁴⁹.

Esta controversia sería irrelevante si se aceptase que la analogía no es posible. ¿Cuál es el aporte de la paleontología, entonces, a la biología evolutiva?. Quizá muchos investigadores no puedan contestar esta pregunta y por ese motivo busquen alguna manera de establecer esa analogía imposible.

Para muchos, como señala Olson (citado por Riccardi¹⁴⁹), la especie biológica seguirá siendo el único eslabón perdido concebible, en el contexto paleontológico.

De lo expuesto, surge como necesario considerar categorías taxonómicas superiores para ejemplificar la filogenia (un mapa) de los sistemas vivientes, desde el punto de vista paleontológico (contexto macroevolutivo). Esta idea presenta menos inconvenientes si atendemos a que comunmente se acepta que los niveles supraespecíficos son abstracciones operativas para organizar nuestras descripciones. Planteo éste defendido por Lamarck y, lamentablemente, pocas veces explicitado.

La explicación paleontológica, por medio de la explicitación de una analítica de secuencias, y a partir de una aproximación cognitiva al problema de la especificación de ritmos de cambio (estabilidad perceptual) puede aportar valiosas perspectivas al campo de la biología evolutiva, mucho más valiosas que las analogías sospechosas antes mencionadas.

CAPITULO 4

APUNTES DE BASE PARA UNA BIOLOGIA EVOLUTIVA

Designaremos con la expresión *biología evolutiva* un conjunto de temas referidos a la explicación de las modalidades (dinámica, ritmo) de los cambios en los sistemas vivientes.

Evolución denota, en este contexto, la modalidad de cambio. Es por lo tanto, el centro de interés de cualquier teoría o modelo referido a los sistemas vivientes en el ámbito de la biología evolutiva.

¿Qué queremos decir cuando decimos que los sistemas vivientes evolucionan?. Este planteo no es trivial; en verdad, es lo que justifica el campo de observación de la biología evolutiva.

Las explicaciones en el contexto de la biología evolutiva, como toda explicación biológica, debe brindar una reformulación del fenómeno a explicar^a. Si aceptamos la premisa que dice que todo fenómeno surge de la observación, esa reformulación debe actuar como un mecanismo *generativo*, del fenómeno formulado en la observación, en el plano argumental^b.

a Ver el Capítulo 1 Parte IV.

b Ver el Capítulo 3 Parte I.

Así indicamos la ruptura entre el plano observacional donde el fenómeno ocurre (formulación) y el plano argumental donde el fenómeno es explicado (reformulación).

A su vez, señalamos que una secuencia explicativa explícita opera como mecanismo generativo del argumento a partir del fenómeno. Se verifica de este modo, el pasaje entre ambos planos^c.

Para responder a la pregunta no trivial acerca de la evolución de los sistemas vivientes debemos esbozar algunos requerimientos mínimos para una explicación en el ámbito de la biología evolutiva.

Cuando decimos que los sistemas vivientes evolucionan, implícita o explícitamente, estamos diciendo que:

1. Hay fenómenos que surgen de la observación a los que llamamos sistemas vivientes. Nuestra afirmación acerca de esta clase de sistemas se basa en la especificación de su auto-eco-organización^d, que no discutiremos aquí, pero que sostenemos sobre la base de las nociones de *autopoiesis* y *ecopoiesis*^e.

2. Podemos predicar como características de tales sistemas que son factibles de evolución (alguna dinámica de cambio en particular). La evolución predica (se sigue de) los sistemas vivientes, no constituye una instancia referencial de su definición como sistemas de ese tipo.

3. Podemos iniciar la explicación del fenómeno que evoluciona sobre la base de la descripción del fenómeno (sistema viviente: SV) ya que la evolución predica del fenómeno (la descripción es el primer paso de la secuencia explicativa)^f.

4. Podemos considerar a los fenómenos biológicos (SV) distribuidos en una secuencia temporal, no necesariamente cronológica (cuantificable) pero sí en términos de duración cualitativa (antes y

después).

5. Podemos describir al fenómeno (SV) en los momentos anterior (D1) y posterior (D2). Estas descripciones pueden considerarse *estados* del fenómeno a reformular (SV)^g.

6. Podemos comparar las descripciones efectuadas (D1 y D2). De esta comparación surgen *diferencias* (en la descripción, no en el fenómeno SV ya que este está en otro plano) que evidencian un *cambio*.

7. Esos cambios *suponen la relación* (R) entre la descripción anterior (D1) y la descripción posterior (D2) que justifica la comparación realizada. La diferencia (cambio) es inmanente a esa relación (R), ya que las descripciones aisladas no generan cambio. Sólo a condición de la comparación es posible esa "extracción" de la diferencia por parte del investigador (observador, entidad procesadora)^h.

8. Esa "extracción" de la diferencia inmanente a la relación (R) entre las descripciones (D1 y D2) se verifica en el plano argumental, cuando el observador da cuenta de ella. Las descripciones (plano argumental) no reemplazan al fenómeno (plano observacional) pero se derivan de él.

9. Asumimos que la diferencia "extraída" hace una diferencia en el observador (cambio), generando *información*. Sólo a condición de esta información generada en el observador (vía diferencia) es que éste puede predicar un cambio en las descripciones (D1 y D2).

10. Podemos esquematizar lo dicho hasta aquí como se ha graficado en la Fig. 1. En dicho esquema la relación (R) opera como "nexo" entre las descripciones D1 y D2. Formalizando, "R (D1 / D2)".

11. Podemos llamar *evolución* a ese "nexo" inespecífico que

c Ver el Capítulo 1 Parte IV.

d En términos de Morin¹²⁶.

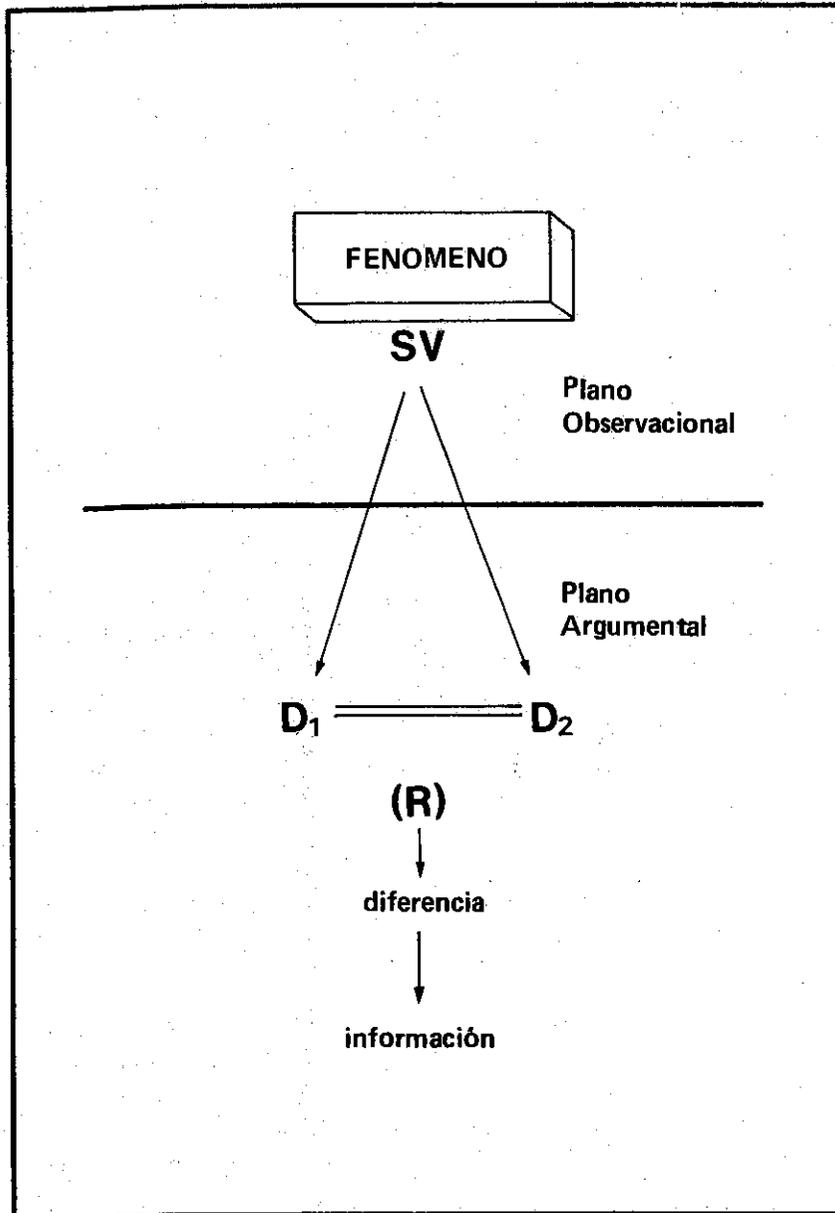
e Ver Maturana y Varela¹¹⁵, y también RELACIONES 1, pág. 153 y siguientes.

f Ver Capítulo 1, Parte II.

h Ver el Capítulo 3, Parte I y el APENDICE de RELACIONES 1, pág. 225.

g Un estado estaría dado por la descripción del sistema en un momento determinado.

Fig. 1.



califica la relación (R) entre las descripciones (D1 y D2), ya que admitimos en el punto 2 que la dinámica de cambio implica evolución.

12. Si la información generada en el observador es la instancia que permite predicar acerca del cambio entre las descripciones, podemos concluir que la *evolución* es siempre necesariamente un *agregado de información*. En tanto se genere información habrá posibilidades de predicar acerca de los cambios operados en las descripciones. Habrá entonces evolución. Esto es válido tanto para las descripciones realizadas en el eje temporal sobre un sistema viviente en particular (*ontogenia*) o una serie de sistemas vivientes conectados causalmente (vía reproducción) en términos temporales (*filogenia*).

13. De la descripción anterior, acerca de la explicación en biología evolutiva, se desprende que la información generada predica de la comparación (relación) entre descripciones (D1 y D2) y *no* de los fenómenos (SV), que están en otro plano. Esto es necesario recalcarlo, pues si se obvia esta instancia, estamos violando la ruptura entre la observación y la argumentación y confundimos el fenómeno con lo que decimos acerca de él. Nuestra explicación no será generativa y por lo tanto no será científica por definición. En este sentido no podemos afirmar que "los fenómenos biológicos evolucionan" independientemente de las descripciones, reformulaciones, interpretaciones que hacemos de ellos. En sentido estricto, la *dinámica de cambio evolutivo* opera a nivel de la reformulación. Es en este modo que podemos decir que la evolución *predica* del sistema viviente.

14. Ahora bien, siempre que el observador compare las descripciones (D1 y D2) podrá generar información que denota cambio (evolución). Siempre habrá evolución en ese sentido por cuanto siempre habrá agregado de información¹. Sin embargo, podemos discriminar calidades de cambios de acuerdo con el grado de significación que éstos tengan. Este grado de significación depende del contexto que brinda el marco conceptual de referencia del observador, que guía sus descripciones. De esta manera ciertos cambios

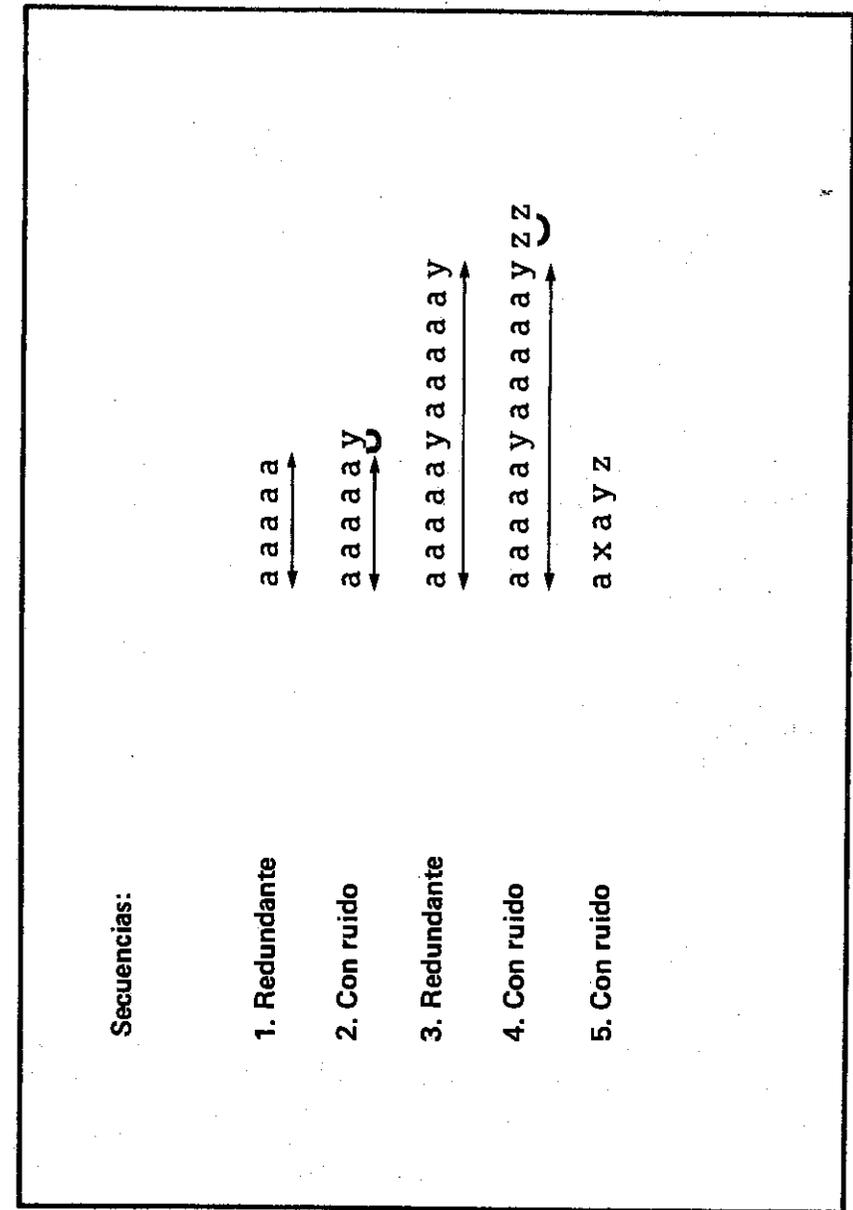
¹ Podría postularse que "no hay no evolución".

serán significativos para denotar *evolución* y ciertos cambios no lo serán, pudiendo denotar el observador una secuencia en la cual *no es posible* hablar de evolución. La información generada permitirá, en el contexto de la teoría de base, indicar si se trata de evolución.

15. La consideración de esta cuestión se basa en que las descripciones realizadas sobre un eje temporal cualitativo (o cuantitativo, aunque no necesariamente) deben ser sucesivas de modo tal de establecer *secuencias*. Estas secuencias comportarán una cierta calidad de cambios que el observador determinará como estables (secuencias redundantes) o secuencias con *ruido* (con cambios significativos para el observador). Las secuencias de uno u otro tipo están delimitadas por el contexto temporal de referencia. En este sentido algunas secuencias serán redundantes en algún contexto y contendrán ruido (cambio) en otro contexto (Ver. Fig. 2).

16. La descripción de los procesos evolutivos, entonces, debe realizarse sobre la base de la dinámica de cambio de los sistemas vivientes (obtenida en las descripciones sucesivas) a partir de una caracterización procesual, esto es, a través de una analítica de secuencias. La puntuación de la secuencia depende, como en teoría de la comunicación, de marcadores de contexto que el observador establece de acuerdo a su marco teórico de referencia. Se obtienen así, secuencias con ruido o secuencias redundantes (estables) que podemos llamar *patrones*. La existencia de estos patrones es lo que permite al observador tanto la predicción como la retrodicción (según Bateson¹⁰, como cuando aplicamos el principio del "actualismo de Lyell"). En este sentido opera el paleontólogo, por ejemplo, cuando realiza sus descripciones del material fósil, señalando una secuencia de cambios que, cuando éstos son lo suficientemente significativos según sus criterios, serán condición de base para establecer un ritmo evolutivo y la formación de una "paleoespecie". Sólo en este contexto es posible discriminar entre *cambios evolutivos graduales o saltatorios*. Los primeros defendidos por los sintetistas clásicos (Simpson, Mayr, etc.²⁰), los segundos defendidos por Eldredge y Gould y su "teoría de los equilibrios puntuados"⁶². Los períodos llamados de "stasis" o estabilidad evolutiva resultan períodos donde predominan las secuencias puntuadas como redundantes. Los períodos de "salto" corresponden a secuencias puntuadas con ruido significativo. Para los paleontólogos, la ausencia de

Fig. 2



fósiles puede operar como ruido en la secuencia (salto).

17. Volviendo a la ruptura entre los planos argumental y observacional, la estabilidad perceptual o los cambios perceptuales son los que justifican, sin mezclar los planos, hablar de la evolución de los sistemas vivientes en términos de "estabilidad evolutiva" o "cambio episódico" (como señala Gould⁶³). Si discriminamos estos contextos evitamos hablar de la estabilidad o cambio en el fenómeno, cuando en realidad lo único que podemos afirmar es de la estabilidad o el cambio en el plano argumental. El "gradualismo" o el "saltacionismo" (rangos de estabilidad y cambio) dependen de nuestra explicación del fenómeno biológico más que del fenómeno en sí. Sobre todo, como hemos dicho, dependen del contexto donde el cambio es significativo.

18. Lo expresado para el ámbito paleontológico como ejemplo también es válido para el campo neontológico. Con lo único que contamos es con nuestras descripciones de los fenómenos biológicos (bioespecie o población mendeliana en el contexto microevolutivo o bien los organismos para el caso de la ontogenia). Si hay evolución en este contexto dependerá de la puntuación de la secuencia y de la estabilidad y cambio perceptual. Una aproximación de este tipo, basada en la información generada (cambio) y sus contextos de significación, puede aportar a ambos campos (paleo y neontológico), diagonalizando conocimientos que son en apariencia controvertidos.

* * *

Conclusiones.

Cuando en el primer punto de esta serie de comentarios hicimos referencia a la definición de sistema viviente (auto-eco-organizado), indicamos que su organización es *auto-ecopoiética*. Esto quiere decir que cuando nos referimos a la unidad que evoluciona estamos haciendo referencia *no* a un organismo aislado, sino al complejo "organismo-entorno".

Luego, agregamos una serie de puntos referidos a cómo podemos caracterizar la evolución (como predicado) de tales sistemas, insistiendo que la idea de evolución depende de nuestro quehacer explicativo, *no* del fenómeno biológico.

Cualquiera de las teorías o modelos evolutivos (el sintético clásico de Dobzhansky⁴⁴, Mayr¹¹⁸, Simpson¹⁵⁸, el neutralista de Kimura⁷⁷, los modelos sociobiológicos de Dawkins⁴¹, Wilson¹⁷⁹, y otros, los "equilibrios puntuados" de Eldredge y Gould⁶², etc.) toman como unidad ya a los organismos, ya al grupo de organismos (la especie, la población), o bien al resto fósil, pero en todos los casos se obvia el papel del entorno, o se le asigna un factor instructivo en el proceso de la evolución (que es independiente del observador en todas estas explicaciones).

Nuestro aporte se centra entonces en dos instancias fundamentales para la biología evolutiva:

- (1) La evolución es una idea de evolución. No evolucionan las "cosas" independientemente de sus descripciones, siendo las llamadas "estabilidad y cambio evolutivos", "estabilidad y cambio perceptual".
- (2) La unidad de cambio evolutivo es el complejo "organismo-entorno" (sea su distinción en el campo neontológico o sea su inferencia en el campo paleontológico: un fósil no sólo presupone un organismo sino también un entorno). Toda evolución es en este sentido *co-evolución*, toda ontogenia es *co-ontogenia* y toda filogenia es *co-filogenia*.

CAPITULO 5

ESTOCASTICIDAD EN LA DERIVA EVOLUTIVA (DIALOGO IMAGINARIO IX)

II: Siendo la evolución en verdad *co-evolución*, ¿cómo podríamos explicar o modelizar la dinámica de cambios?

AU: Antes que nada, fíjese que hablar de *co-evolución* nos sirve para remarcar el cambio en la unidad evolutiva. Es decir, pasar de la evolución del organismo (o grupo de organismos) a la evolución del complejo sistémico "organismo-entorno". La evolución de este sistema implica la co-evolución de sus partes constitutivas. En este sentido hacemos referencia a la co-evolución para indicar el carácter necesario de la doble descripción.

II: Comprendo, la evolución conjunta tanto del organismo como del entorno.

AU: Así es. Pero creemos que una vez hecha estas aclaraciones, podríamos hablar de la evolución del sistema "organismo-entorno". En RELACIONES 1 (pág. 153 y siguientes) hemos trazado nuestra idea acerca de la complejidad viviente. Hemos indicado que para el sistema "organismo-entorno" la condición de existencia es la mantención de su organización. . .

II: *Autopoiesis y ecopoiesis.*

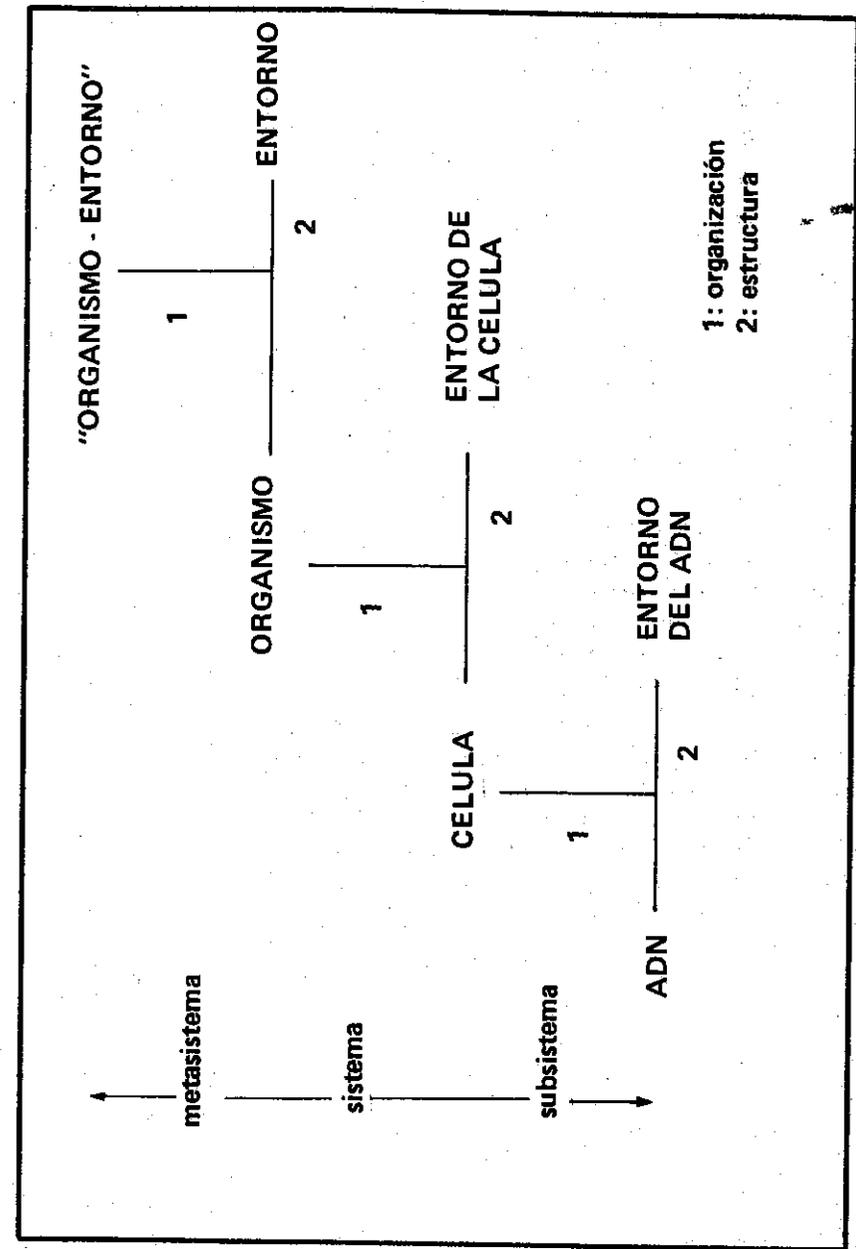
AU: Si, pero debemos recordar que si tomamos al organismo como sistema de referencia, la autopoiesis hace a su definición como sistema. La ecoipoiesis surge como la organización espontánea del *metasistema* "organismo-entorno" a partir del acoplamiento estructural entre el sistema-organismo y el sistema-entorno. Desde el punto de vista del organismo esta organización es ecoipoética; desde el punto de vista del metasistema, esta organización es autopoética. Es decir, la autopoiesis del metasistema "organismo-entorno" es "ecopoiesis" para el organismo. Estos recortes dependen de la situación contextual a la que hacemos referencia. Si tomamos ahora como sistema de referencia al complejo "organismo-entorno", su estructura es la que realiza su organización. Entonces cualquier explicación de la dinámica de cambios de este sistema tiene como condición la conservación de la organización autopoética (ecopoiesis del organismo). Esta dinámica de cambios comporta entonces una *deriva estructural*¹¹³. Sobre esta deriva estructural podemos trazar trayectorias de cambios evolutivos, es decir, medidos sobre un eje temporal. Nuestro interés es describir esta trayectoria de deriva a partir de un *modelo estocástico*.

II: Bien, comprendo, pero este modelo estocástico deja implícito al organismo o también comporta su *propia* deriva estructural.

AU: No, no pretendemos dejar implícitos los niveles sistémicos inferiores al sistema "organismo-entorno". Hemos señalado en RELACIONES 1 (pág. 168) que cualquier descripción referida a los sistemas vivientes debe tomar en cuenta por lo menos tres de los múltiples niveles sistémicos de organización que podemos especificar en nuestras distinciones. Estos niveles o contextos de descripción son "ADN/célula", "célula/organismo" y "organismo/entorno". Estos contextos remiten a la integración de *redes sistémicas* en niveles de tipificación lógica del tipo "subsistema-sistema-metasistema". Por ejemplo, los representados en la Fig. 1.

II: Veo que necesitamos en realidad un juego de múltiples descripciones y no solamente dos.

AU: En rigor necesitamos dobles descripciones sucesivas en los distintos niveles. Ya veremos esta cuestión. Estos tres contextos descriptivos nos servirán de base para cartografiar una explicación de la deriva evolutiva.



II: Una pregunta, ¿el nivel "organismo/entorno" es lo que llamamos *oikos*?

AU: Si establecemos niveles inclusivos, referidos a la organización, ese nivel comporta el *oikos*. Es la organización más amplia. El *autos* está incluido en el *oikos* y estaría representado por el sistema organismo. Así hablamos de auto-eco-organización o eco-auto-organización ¹²⁸.

II: ¿Podemos realizar estas distinciones en los otros contextos descriptivos?

AU: Fíjese usted que la distinción *autos/oikos* puede verificarse en cada nivel de la red sistémica. Por ejemplo, la célula como sistema puede considerarse *autos* y el *oikos* de la célula el sistema organismo. Puede utilizar la Fig. 1 para orientarse.

II: Sí, ya veo.

AU: Sin embargo, para mantener una serie de denominaciones que eviten la confusión y la referencia constante al nivel de recorte efectuado, podemos, por una convención entre nosotros, designar *oikos* al nivel superior que comporta el metasistema "organismo-entorno", y *autos* al nivel que comporta al organismo como sistema. Así utilizamos estos términos para el nivel descriptivo "organismo/entorno". Para el nivel descriptivo siguiente, "célula/organismo", vamos a utilizar la denominación *autos* en este sentido. La célula como sistema es un *autos* primario o *autos 1* y el organismo como sistema es un *autos* secundario o *autos 2*. Esta distinción es efectiva para la descripción de los sistemas vivientes pluricelulares. Los unicelulares sólo presentan dos contextos descriptivos: "ADN/célula" (donde la célula es el organismo) y "célula/entorno".

II: Comprendo. Los unicelulares presentan una sola calidad de *autos*. ¿Qué ocurre en el nivel descriptivo "ADN/célula"?

AU: Para tratar este nivel descriptivo vamos a recurrir a una distinción realizada por Edgar Morin ¹²⁸ que considera al *autos* constituido por dos instancias: *genos* y *fenon*.

II: ¿Esto no estaba incluido en RELACIONES I!

AU: No, esta distinción la incorporamos ahora por su valor descriptivo. El ADN como sistema corresponde al *genos* en la ex-

plicación de Morin, la célula como sistema corresponde al *fenon* (sería un *fenon 1*) y el organismo como sistema también (sería un *fenon 2*). ¿Comprende?

II: Sí, creo que sí. Lo que se trata de introducir es la distinción entre genotipo y fenotipo.

AU: Sí, pero redefinidos desde un punto de vista sistémico. Tradicionalmente el fenotipo es el producto del genotipo más el ambiente ⁴⁴. Nosotros no creemos que se pueda tomar estas cuestiones en sentido sumativo, sino multiplicativo. Al presentar nuestro esquema descriptivo nosotros consideramos tres tipos de fronteras:

- (1) La frontera ADN (o genoma) / fenoma celular
- (2) La frontera fenoma celular / fenoma organísmico
- (3) La frontera fenoma organísmico / entorno (*oikos*)

Lo que pretendemos evaluar a partir de estas fronteras son los vínculos entre los distintos niveles para ver cómo describir, mediante un modelo estocástico, la deriva estructural de todo el complejo.

II: Ya veo, creo que si hablan de genoma y fenoma lo veo más claro. Genos es el genoma y *fenon* el fenoma, pero estoy más acostumbrado a las otras denominaciones.

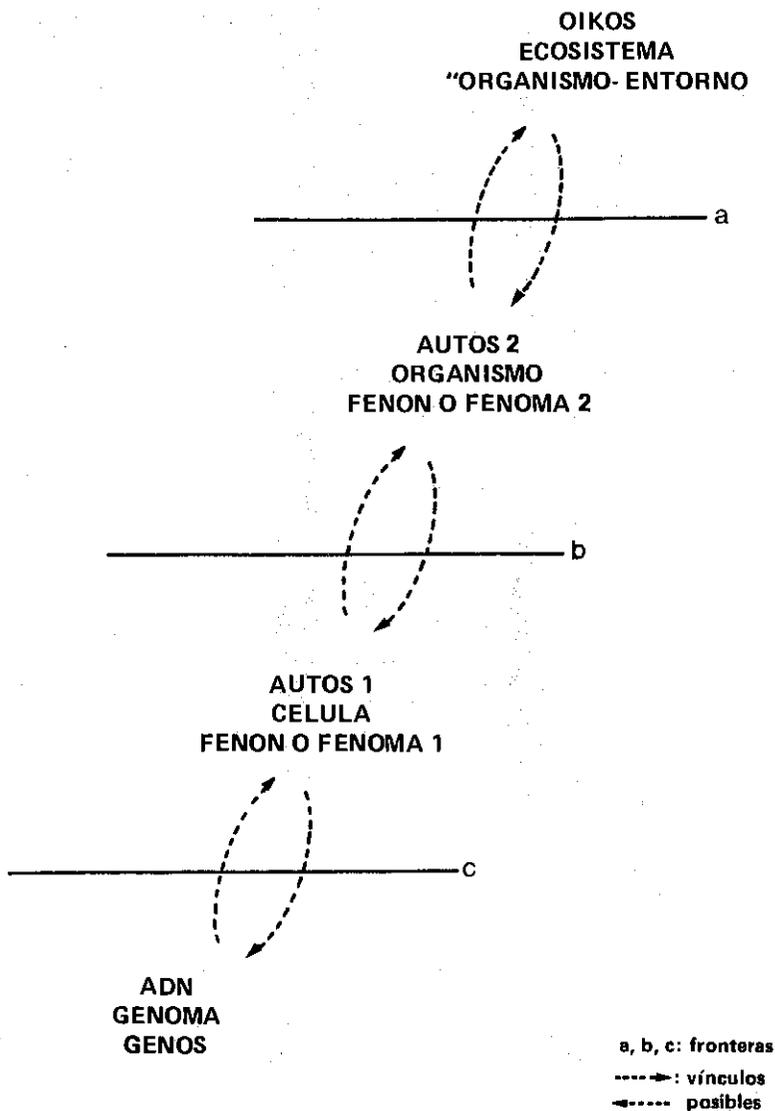
AU: Bien, no hay problema en emplearlas. Lo que tenemos entonces son cuatro niveles sistémicos: genoma, fenoma celular, fenoma organísmico y *oikos* conectados por tres fronteras. Veamos la Fig. 2.

II: ¿Puede el *oikos* considerarse un *ecosistema*?

AU: Sí, nosotros (y también Margalef ¹⁰¹) consideramos que el complejo "organismo-entorno" es la unidad mínima del ecosistema.

II: Otra pregunta: ¿el ADN o genoma, como sistema, según este esquema, es un sistema autopoietico?

AU: No, creemos que no. Pero esto no invalida que participe en la autopoiesis de la célula, que es un sistema autopoietico. El genoma puede participar de esa autopoiesis como componente celular alopoiético ¹⁰⁹, siempre y cuando permita la realización



de la autopoiesis. De hecho la permite, por cuanto no hay descripción de célula alguna que no contenga ADN en su núcleo.

II: Sin embargo el ADN se autoduplica y se produce a sí mismo.

AU: Pero esto no implica autopoiesis. Necesitaríamos aclarar algunos puntos sobre la reproducción. Precisamente la *re-reproducción* es lo que permite a un sistema viviente su escisión en dos sistemas resultantes (piense en la mitosis como ejemplo) con conservación de su organización autopoietica. Aquí el genoma participa de la autopoiesis. Pero la autoduplicación del genoma no es una re-reproducción. Es un fenómeno de copia, sobre un modelo preexistente donde intervienen una serie de factores enzimáticos que son externos a la copia como proceso de autoduplicación. Estas enzimas o complejos enzimáticos son en realidad fenomícos y no genómicos. En este sentido el genoma sería un componente alopoiético que realiza la autopoiesis.

II: Sí, ya veo, entonces ¿qué hay de los virus, no serían sistemas vivientes?

AU: Si tomamos la autopoiesis como condición de la vida, los virus no son autopoieticos porque requieren para su "reproducción" otras instancias (una célula) ajena a su operar como sistema (si es que especificamos a los virus como sistemas). Pero la cuestión de los virus es compleja y requiere un desarrollo en profundidad que nos apartaría de esta discusión.

II: Bien, quisiera resumir lo dicho para evitar confusiones. Podemos hablar de un sistema-genoma que participa de la autopoiesis del fenoma celular. Luego, el fenoma orgánico o sistema organismo que participa de la autopoiesis del sistema "organismo entorno", o ecosistema. ¿Es correcto?

AU: Sí lo es.

II: Entonces lo que resta es ver cómo opera la comunicación en los niveles de fronteras entre los sistemas de la red.

AU: Así es. La comunicación entre estos niveles debe permitir evaluar la dinámica de procesos de cambio posibles, siempre que en cada nivel se mantenga la organización. Comencemos por el ni-

vel inferior, el contexto "genoma-célula". La cuestión gira en torno a considerar los cambios que surgen en el genoma y en la célula que pueden generar información en el genoma y la célula respectivamente. Es decir, cambios (diferencias) en el genoma que generen información en la célula, por un lado, y cambios (diferencias) en la célula que generen información en el genoma.

II: Estas diferencias serían inmanentes a las estructuras de los respectivos sistemas.

AU: Correcto. Y estos cambios estructurales deben conservar la organización. Evitamos, en principio, hablar de *contenido genético*, al considerar al genoma como un sistema³⁴.

II: Esta explicación desvirtúa entonces la herencia particulada.

AU: Así es, sin embargo, muchos genetistas la desvirtúan también, desde otros puntos de vista. El ADN se puede trasladar de un sistema a otro en la reproducción, pero esto, desde el punto de vista sistémico no nos dice nada. Lo importante es cómo ese componente genético participa de la dinámica de relaciones en la célula donde esté. Si conserva la organización o no. Pasamos del contenido a la relación y sólo así podemos hablar de conservación de la organización. La información generada en la célula debe ser redundante respecto de la organización, a pesar de los cambios posibles en el contenido genético (mutaciones, recombinación, etc.).

II: Esto sería la estabilidad estructural.

AU: Sí, y la regularidad cualitativa de la organización¹⁶³. Bien, la cuestión la podemos plantear de este modo: ciertos cambios, por mutación, recombinación, etc., en el contenido del sistema-genoma pueden modificar (o no) los juegos de relaciones, permitiendo la extracción de diferencias o cambios que generan en la célula información referida a esos cambios. Esta información se expresa en la síntesis proteica generando caracteres diferenciales que pueden expresarse o no fenoméricamente.

II: Claro, estaba pensando en que los caracteres no se heredan.

AU: Por supuesto. Lo que se hereda, es decir, lo que se conserva es un *mandato*, este mandato depende de la redundancia generada en la célula. Un cambio (ruido) que genere información

de calidad diferente es asimilado en tanto conserve la organización. Eso es la herencia. Si la célula no conserva la organización, la destrucción de la autopoiesis en este punto se dispara, multiplicándose a los otros niveles sistémicos superiores.

II: Esto pone en evidencia la comunicación desde el genoma a la célula, ¿qué ocurre en sentido inverso?.

AU: En sentido inverso, la "barrera weissmanniana" y otros argumentos que comentamos en el primer capítulo de esta parte parecen señalar que no hay comunicación posible entre el fenoma y el "plasma germinal" como decía Weissmann¹⁰. Sin embargo, hoy se ha formulado una descripción referida a situaciones donde se ha violado esta barrera. Esto no implica de ninguna manera invocar la "herencia adquirida". Por el momento, aunque existiese una serie de cambios fenoméricos celulares que generen información en el ADN parecería que esta información fuese altamente redundante respecto de la constitución del ADN y no modificase en gran medida la situación. Por el contrario, los cambios del genoma que generan información en la célula sí parecen tener relevancia para evaluar la dinámica de cambio. Al menos en el nivel actual de las distinciones realizadas en torno a los sistemas vivientes. Esto tampoco implica que no podamos generar otro tipo de explicación. Por ahora ensayamos esta.

II: No veo cómo se puede aplicar a este esquema el principio de estocasticidad.

AU: Bien, los cambios en el genoma constituyen el componente aleatorio de un primer sistema estocástico de cambio. La información generada en la célula a partir de este componente aleatorio, es seleccionada posteriormente, por el fenoma.

II: ¿El fenoma celular es el componente selectivo?

AU: No precisamente la célula, aunque comporte una suerte de selección al "decidir" (la célula) si tal información es adecuada para la conservación de la organización. Más bien la selección opera a nivel del organismo. Aquí debemos hablar de la epigénesis. El genoma altamente aleatorio del cigoto expresaría en él la información generada y la epigénesis (entendida como un proceso en el cual cada estado depende del estado anterior) actuaría como fac-

tor conservador, seleccionado los cambios que no modifican "demasiado" la génesis sistémica del organismo¹⁰.

II: Sería una especie de selección natural en la epigénesis.

AU: Sí, en tanto entendamos la selección natural como un proceso selectivo subsumido en un sistema estocástico mayor. Así tenemos aleatoriedad, entropía, ruido en el genoma, y un proceso conservador, neguentrópico, redundante a nivel de la epigénesis.

II: Aquí ya pasamos a la frontera "célula - organismo". La información "nueva expresada en la célula sería seleccionada en el nivel superior del organismo. ¿Cómo sería la comunicación inversa del organismo a la célula?

AU: Esta comunicación sería fluida, dentro de los límites de la epigénesis. Pensamos en la gran variedad (dentro de un cierto rango) de cambios somáticos posibles⁴. Ahora bien, la evaluación de estos cambios somáticos debe tomarse en relación al nivel superior "organismo-entorno".

II: ¿Cómo podríamos resumir hasta aquí la dinámica de cambios?

AU: Podríamos decir que en la primera frontera, el genoma *propone* y el organismo en la segunda frontera es quien *dispone*. Podemos re-presentar así el primer sistema estocástico de la deriva evolutiva.

II: Esto es por la tensión operada en la epigénesis

AU: Así es, la flexibilidad genómica se halla tensionada en una primera instancia por la rigidez de la epigenesis. ¿Podemos pasar a la segunda etapa de la estocasticidad?

II: Sí, pero deben ustedes comprender que es la primera vez que me encuentro con un tratamiento de esta naturaleza para los fenómenos evolutivos. Me cuesta un poco re-organizar mis pensamientos sobre la base de los esquemas anteriores o tradicionales de la biología molecular.

AU: Por supuesto, de lo que se trata es de que usted flexibilice estos esquemas para luego poder operar un componente selectivo. Lo cierto es que estas cuestiones de la evolución no son muy

diferentes a las cuestiones del pensamiento... ya veremos. En este punto, debemos reconocer que los temas que hemos visto hasta aquí se relacionan con la llamada biología molecular. Los temas que veremos desde aquí tienen más que ver con la ecología.

II: Creo entender lo que ustedes quieren decir con los procesos del pensamiento. Toda esta discusión es una suerte de ruido ~~para~~ para mí, la cual debo seleccionar como en la epigénesis. Una especie de epigénesis selectiva en los pensamientos. Allí solo quedaría después una calidad restringida de ideas.

AU: Las que perduran más.

II: ¿Pero no sería tautológico? En este sentido: sólo perdurarían más aquellas ideas que más perduran en la epigénesis.

AU: Sí, es que la selección natural es un principio tautológico, y esto no lo dice Bateson solamente¹⁰. Sólo perduran los cambios que perduran más.

II: Sí claro, sólo sobreviven aquellos organismos que pueden sobrevivir.

AU: Pasemos entonces al otro nivel. El complejo "organismo-entorno", o el ecosistema, funciona como una fuente de cambios posibles para el organismo. Digamos: *el ecosistema propone*.

II: Sí, pero ustedes han invertido el orden que seguíamos. Deberíamos pasar del organismo al ecosistema y decir que el organismo expresa cambios que el ecosistema seleccionaría.

AU: Y esto ocurre, pero en verdad, los cambios en el organismo comportan necesariamente cambios en el ecosistema porque lo contiene como sistema. El entorno, en el complejo "organismo-entorno" es el único entorno posible para el organismo. En realidad cambia el sistema completo, no el organismo por un lado y el entorno por el otro. Así que podemos invertir la secuencia y decir que "el ecosistema propone", a su vez, una serie de cambios. Estos cambios generan información en el fenoma. Pero aquí la información generada debe estar acotada sobre la base de un cierto rango de posibilidades, que a su vez mantengan la autopoiesis.

II: ¿Esto tiene que ver con la adaptación?

AU: La adaptación, como condición de existencia para el organismo en su entorno, debe conservarse al igual que la autopoiesis¹³. Los cambios en la estructura del complejo "organismo-entorno" deben conservar la adaptación y la autopoiesis. Este sería el límite de los cambios posibles que el ecosistema puede proponer.

II: ¿Y aquí quien dispone? Entiendo que la flexibilidad *propuesta* por el ecosistema debe estar "seleccionada", pero no por el organismo puesto que esa flexibilidad lo comporta.

AU: Así es, pero tampoco por la célula que es "parte" del fenómeno. Quien *dispone* es el genoma. La regularidad y estabilidad estructural del genoma es quien dispone, o bien, selecciona los cambios posibles en la frontera "organismo/entorno".

II: Muy interesante: el ecosistema propone y el genoma dispone. Sí claro, entiendo que es así. Ahora, esto sería algo así como volver al punto de partida: parto del genoma, vuelvo al genoma.

AU: Es un proceso recursivo, pero no es un proceso circular. No se vuelve estrictamente al punto de partida idéntico. Se vuelve a otro nivel, en un proceso en espiral. Primero, el genoma propone cambios (mutaciones, etc.). Estos cambios expresados en la célula son seleccionados en la epigénesis del organismo, con anuencia del entorno, por supuesto. El ecosistema opera aquí como generador de cambios que el genoma ahora selecciona, es decir, que se vuelve rígido respecto de la flexibilidad somática que propone el ecosistema.

II: El genoma actúa dos veces, como componente aleatorio y como componente selectivo.

AU: Sí, pero en niveles sucesivos, distintos del proceso recursivo compuesto por, por lo menos, dos grandes sistemas estocásticos.

II: Veo que aquí se introduce nuevamente el concepto de morfogénesis. ¿Es la dinámica de cambio evolutivo morfogenética?

AU: Sí, desde este punto de vista sí. Esta morfogénesis implica que la evolución se verifique con un agregado de información en cada nivel o estadio del proceso global.

II: Ahora toda esta cuestión la veo claramente en la *ontogenia*. ¿En la filogenia cómo se explicaría?

AU: La filogenia estaría dada por la red interconectada de ontogenias particulares. Pero no hay que olvidar que estas ontogenias no corresponden al organismo sino al complejo "organismo-entorno". Pensando desagregadamente se trata de co-ontogenias. Nosotros hablamos de la ontogenia del complejo "organismo-entorno". Con mantención de la organización y del acoplamiento estructural (adaptación) de sus sistemas componentes. Esta interconexión de las ontogenias en una filogenia, está dada por la *reproducción* conservativa de esas dos instancias¹⁵.

II: Claro, se puede extrapolar a un proceso recursivo mayor que podríamos llamar . . . no se si es correcto . . . "secuencia histórica".

AU: Sí es correcto en tanto una secuencia es histórica cuando podemos conectar transgeneracionalmente sistemas que surgen como modificación de sistemas anteriores.

II: Ya veo. Nosotros partíamos de un cigoto, por ejemplo, pero este cigoto es producto de la reproducción. Es algo así como si "recortáramos" una secuencia filogenética para detenernos en la explicación de una de sus ontogenias componentes.

AU: Así es.

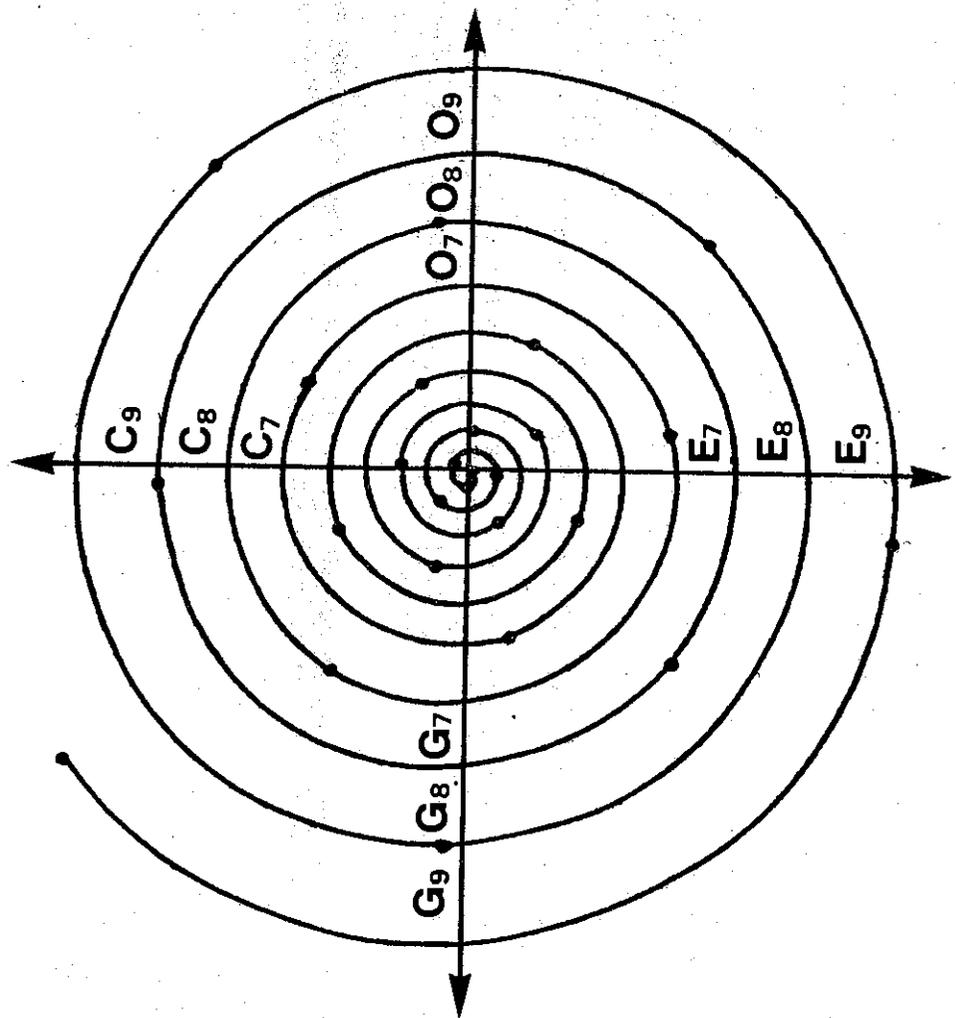
II: Cómo podríamos graficar o modelizar estas secuencias.

AU: Bueno, si tomamos el esquema original de tres fronteras (que son en realidad vías de comunicación) entre cuatro instancias sistémicas, consideradas sobre un eje temporal, podríamos graficarlo como aparece en la Fig. 3.

II: Veo que estamos como al principio. . . Es el mismo esquema que emplearon para graficar la modelización como proceso.

AU: ¡El recurso es el mismo! Hemos producido dos argumentaciones sobre la base de un mismo principio *abductor*: partimos de la *relación*. Los procesos del pensamiento tienen mucho que ver con los procesos de la evolución. Cuando modelizamos la modelización hablamos de una secuencia de ideas que marcan una pauta recursiva de mecanismos del pensamiento, bajo distintas instancias

Fig. 1



(descriptivas, interpretativas). Si tomásemos *analogías* (sólo analogías, no homologías funcionales que invalidarían esta presentación) con los procesos de la evolución (en el contexto en que la hemos definido) podemos aplicar un mismo esquema explicativo. En él indicamos niveles de flexibilidad y tensión, imaginación y rigor, componentes aleatorios y componentes selectivos, entropía y neguentropía, etc. Queremos mostrar, como postula Bateson⁸, que la unidad evolutiva y ecológica (el complejo "organismo-entorno") es la unidad de la mente. El complejo "organismo-entorno" es un *sistema eco-mental*.

II: ¿Cómo establecen estas analogías?

AU: Veamos la Fig. 4. En ella se representan los dos sistemas estocásticos combinados. En el esquema superior, que vimos en la Parte II sobre la modelización de la modelización, los ejes están dados por la *teoría*, los *datos*, la *descripción* y el *modelo*. El (1) indica la instancia de observación y codificación, el pasaje de los hechos a los datos, aquí la teoría comporta el marco conceptual de referencia.

II: Aquí podemos hablar de *flexibilidad* en la observación.

AU: Así es. Flexibilidad en el mecanismo de obtención de los datos. Recordemos que la epistemología es siempre personal. Luego, opera un mecanismo de análisis (2) que comporta la generación de una descripción a partir de los datos obtenidos.

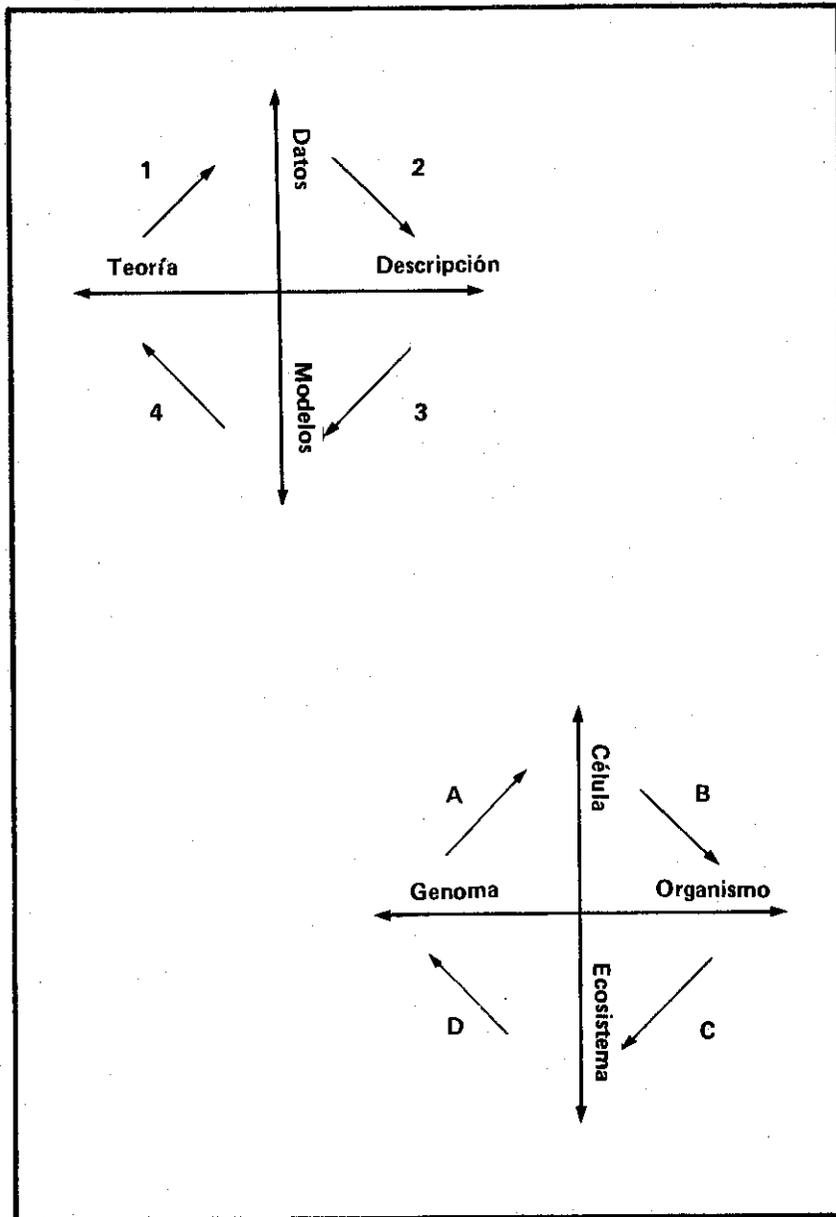
II: Aquí hay rigidez (o tensión) puesto que la descripción debe estar acotada por reglas.

AU: Así es. Tensión en la descripción por vía del análisis. Luego pasamos al diseño del modelo (3) donde opera la búsqueda de tautologías para arribar a una interpretación posterior. En este momento hay nuevamente flexibilidad. Luego (4) pasamos del modelo a la teoría, donde confrontamos el modelo con el marco teórico de referencia. Aquí hay nuevamente tensión. El modelo será significativo en el contexto de esa teoría.

II: Aquí queda completa una secuencia con dos instancias estocásticas combinadas.

AU: Muy bien. Vemos que la cuestión de la estocasticidad ha quedado clara. Obviamente, en el pasaje del modelo a la teoría.

Fig. 2



se verifica un cambio de nivel: no se retorna al mismo punto de partida puesto que el proceso general es morfogenético. Si la teoría inicial comporta un "corpus n", la vuelta recursiva inicia el proceso en un nivel de "corpus n + 1" y así sucesivamente.

II: Si, esto lo entiendo perfectamente.

AU: Sigamos con la explicación del esquema inferior de la Fig. 4. La letra (A) designa la conexión entre el genoma y la célula. El proceso está caracterizado por la flexibilidad.

AU: Esto es por lo entrópico de la variabilidad genética, mutaciones, recombinación, etc.

AU: Claro.

II: Entonces el proceso (B) que conecta la célula con el organismo es la *epigénesis*, que dijimos que operaba como componente selectivo: un proceso caracterizado por la tensión.

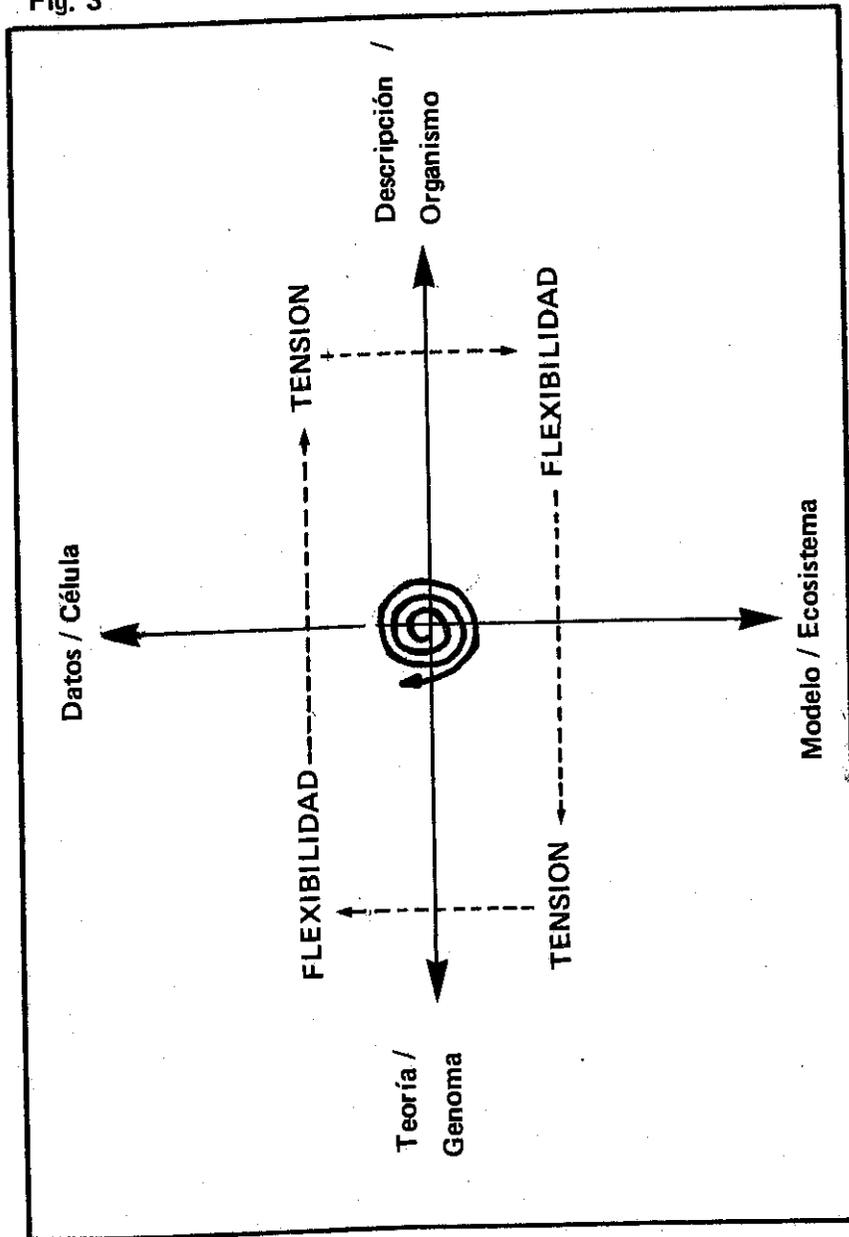
AU: Exactamente. (C) indica el pasaje al nivel superior, al ecosistema, o complejo "organismo-entorno" donde el fenómeno permanece en una deriva de cambios con conservación de la adaptación. Aquí hay nuevamente flexibilidad en el cambio somático, en la aclimatación, en el aprendizaje. (D) comprende en líneas generales lo que podemos denominar "reproducción", es la vía en la cual los cambios en el sistema "organismo-entorno" están acotados por el genoma, que es quien dispone.

II: Comprendo. En ese punto hay nuevamente un rango de tensión. Además, a través de la reproducción queda claro que el punto de partida de toda la secuencia es un "corpus n" y que la vuelta, vía reproductiva comporta un "corpus n + 1".

AU: Así es. Debemos insistir en el hecho de que estos esquemas nos sirven a los fines de la abducción. Las analogías nos sirven a nivel de la explicación, obviamente en otro contexto nunca podríamos comparar el genoma con la teoría, la célula con los datos, el organismo con la descripción y el ecosistema con el modelo. En la Fig. 5 representamos estas analogías, indicando los niveles de flexibilidad y tensión en cada caso.

II: Entiendo que se trate de analogías y no de homologías funcionales como ustedes han dicho, pero luego ustedes mismos

Fig. 3



comparan la unidad evolutiva con la unidad de mente.

AU: Volvemos a la problemática inicial. La unidad, sea la unidad evolutiva o el sistema ecomental, no es independiente de la distinción que la define como unidad. El conocimiento de la vida comporta la vida del conocimiento, esto lo hemos planteado en el Capítulo 1 de la Parte IV. Algo así como dos ideas de un mismo pensamiento. Veamos lo que nos dice Bateson¹² al respecto:

"... la mente individual y la evolución filogenética son un útil par abductivo. Son casos recíprocos bajo similares reglas tautológicas. . . Si usted desea explicar un fenómeno psicológico, observe la evolución biológica; y si usted espera explicar algún fenómeno en la evolución, intente encontrar analogías psicológicas formales, . . . tome una visión de su propia experiencia de qué es tener, o ser, una mente . . . el patrón que los conecta es después de todo uno, no varios . . ." (pág. 90).

II: Estoy impresionado, si quiero saber algo sobre la evolución debo ver cómo pienso y si quiero saber algo de mi pensamiento debo ver cómo explico los fenómenos evolutivos. . . ¿Esta es la idea?

AU: Así es, es la idea expresada por Bateson y es así mismo nuestra idea. Sobre esta idea hemos trabajado y casi podríamos afirmar que es el fundamento de nuestras investigaciones. Todo el desarrollo de este libro, a partir de la discusión de temas diversos con capacidad abductiva, de las dobles descripciones, de las reflexiones epistemológicas, etc., sirven en última instancia para reafirmar esta cuestión inherente a la *ecología de las ideas*.

Epílogo:

Hacia una teoría de la relación

EPILOGO

HACIA UNA TEORIA DE LA RELACION (DIALOGO IMAGINARIO X)

II: ¿Podrían ustedes indicar el punto en el cual se hace efectiva la unidad de las ciencias naturales dentro de su propuesta?

AU: Tomando la relación como punto de partida, tratamos de elucidar la "lógica" de las *construcciones* "científicas", siendo concientes que el modelo lógico, así mismo, es muchas veces deficiente para expresar cuestiones naturales. Cualquier construcción interpretativa en ciencias naturales (incluyendo entre ellas, desde luego, a la antropología, la etología, la ecología, etc.) se apoya necesariamente en un *conocimiento anterior* (concientemente o no), pocas veces explicitado, que incluye series de inferencias cuyo poder se funda en el sentido común o en el valor consensual del significado.

II: ¿Cuál es el aporte de esta nueva epistemología, o epistemología *relacional*, a las ciencias naturales?

AU: Esencialmente, una forma de conceptualizar los datos (punto de partida de las reformulaciones). En la medida en que los diversos hechos de observación pueden ser considerados como un campo de significación o significaciones. Como ya dijimos, intentamos elucidar la "lógica" de las construcciones.

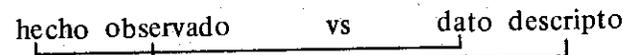
II: En algunos casos, a lo largo de este texto, ustedes pasan del dominio de la biología al de las ciencias sociales de un modo que no resulta del todo claro. ¿Creen ustedes que esto es criticable?

AU: Esta cuestión la hemos tratado en este mismo texto al hablar de *abducción*, en la Parte II, pero podríamos intentar otra aproximación al tema. Digamos que las dos categorías de estudio pueden armonizarse, e incluso implicarse, luego de determinar la "compatibilidad" o "correspondencia semántica" entre ciertos "conceptos unitarios". Usted sabe que en muchas disciplinas estos "conceptos unitarios" se definen de forma independiente (idea de progreso, evolución, mente, aprendizaje, etc.), incluso se representan según lenguajes diferentes. Nosotros intentamos no sólo *diagonalizar* conocimientos sino testar la posibilidad de conversión entre un concepto y los lenguajes en los que se expresa.

II: ¿Sería algo así como una semántica con vocación universal?

AU: Sí, en la cual se consideran el *hecho*, su *representación* lingüística, la relación *analítica* que la expresa y el número y naturaleza de los indicadores *lógicos* asociados. De este modo, el sistema de representación simbólico (SRS) se enriquece al especificar su función por los cualificadores de la teoría en este sentido descriptivo-generativo. Estos símbolos sirven no sólo para *producir* o (*re*)*producir* los hechos de observación en representaciones lingüísticas, sino, y lo que es más importante, verificar la adecuación entre:

hecho observado vs dato descripto



Toda la construcción teórica propuesta en este libro representa un tipo de razonamiento que podríamos imaginar con una pirámide, donde el pasaje de un nivel de análisis a otro superior (por ejemplo, de los atributos del organismo y de otros, a la especie) se efectúa siempre por el establecimiento de relaciones del mismo tipo. Tomando el problema de lo alto hacia lo bajo, el procedimiento consiste en integrar un cierto número de observaciones hechas a un nivel "n", en los límites de un campo definido como "n + 1". Este género de operaciones utilizados para integrar observaciones de un estado a otro, definiendo en cada momento niveles

formales de *profundidad variable*, es llamado por algunos autores "análisis estratificacional". Hemos tratado de introducir ciertas precisiones sobre lo que, a nuestro entender, compone las tres partes esenciales de las cuestiones del conocimiento, concebido como secuencia explicativa: los datos, los objetivos, y los métodos. Se han planteado a lo largo del texto, un cierto número de interrogantes, algunos de ellos referidos al tratamiento de la información proveniente de las ciencias naturales, tanto para investigaciones retrodictivas como predictivas. Esto ha planteado dos tipos de problemas:

- (1) aquellos concernientes a los sistemas de explotación utilizados, fundamentalmente informáticos, y
- (2) la formulación de los datos.

En efecto, la cualidad de los resultados obtenidos en una explotación cualquiera depende, naturalmente, del tipo de información registrada, y, desde luego, del mecanismo analítico utilizado. Como vimos a lo largo del libro, los problemas de lenguaje están en el fondo de todas las cuestiones. De algún modo hemos demostrado que es sólo a través de la explicitación de los lenguajes utilizados que la representación del razonamiento y del conocimiento se hacen posibles. Nos hemos ocupado también de explicar qué entendíamos por *construcción teórica* y hemos mostrado que el problema más importante concierne a la elección de las variables. De algún modo, la caracterización del pasaje de los hechos a los datos se da aquí nuevamente, pero esta vez ligados a una teoría y no simplemente a consideraciones prácticas de las que depende la eficacia de los resultados.

II: Ustedes proponen procedimientos para la determinación de rasgos distintivos, y en muchos casos proponen cómo "extraer" propiedades de organismos, objetos, etc., según procedimientos fundados sobre la base de observaciones hechas en el terreno, quedando claro que la explicitación de una estrategia de observación justifica tal mecanismo. ¿Es desde esta perspectiva que ustedes elaboran la idea de "construcciones teóricas"?

AU: Antes de contestarle creemos importante comentar un elemento fundamental en el problema, como es la definición o delimitación del campo de observación. Como usted recordará, es desde todo punto de vista evidente que la definición de unida-

des simbólicas necesarias para la construcción de una teoría, dependen del campo de observación. De ello es legítimo concluir que nos vamos a encontrar con una pluralidad de construcciones teóricas y, por consecuencia, un conjunto variado de unidades simbólicas y diferentes sistemas descriptivos ligados a esas teorías. Seguramente usted estará pensando que todas las construcciones científicas recurren a símbolos que varían según la teoría puesta en juego. Y no se equivoca, pues para entender la propuesta es necesario recordar la dualidad que hemos establecido entre *análisis perceptual* y *análisis cognitivo*. El primer tipo de análisis está a la base de los sistemas de observación y no está ligado a ninguna teoría (por ejemplo, los bancos de datos elaborados con las colecciones que integran los museos). Si bien se comportan como lenguajes analíticos, no reflejan ninguna teoría. Como el término lo indica, es *perceptual* en el sentido de que se fundan en percepciones "a priori" y cuyo nivel de generalidad es variable según la finura de la aplicación proyectada. Contrariamente, el análisis *cognitivo* está vinculado a construcciones teóricas en las que intentamos determinar unidades simbólicas significantes. Dicho de otro modo, el objetivo es aquí extraer los conjuntos de propiedades pertinentes según determinaciones teóricas prefijadas y donde el tipo de procedimiento analítico empleado no es el mismo que en el caso precedente. Recordamos esta dualidad por una razón simple: cuando hablamos de análisis perceptual a naturalistas teóricos su reacción es siempre negativa y, de algún modo, justificada. Todo parece quedar en la construcción de un sistema de registro documental o de otro tipo, con alguna precisión lingüística, pero con poco interés teórico. Hasta resulta difícil encontrar investigadores que se enrolen en la tarea de construir tales sistemas. Inversamente, si nos referimos al análisis cognitivo, la reacción es muy positiva, incluso en quienes no saben qué significa. La cobertura teórica es clara, pero la contrapartida es que se carece de eficientes sistemas descriptivos. Y esto se debe a que en el estado actual de las construcciones teóricas en ciencias naturales, no existe consenso ni mundial, ni nacional, sobre el inventario de rasgos descriptivos que, designados de un modo apropiado, se transformen en distinciones significantes de alguna categoría de objetos, conductas, etc. Por lo que nosotros creemos es imposible utilizar las construcciones teóricas para fundar sistemas

descriptivos, pues éstas varían según los individuos, épocas, etc.

II: ¿Ustedes creen que su propuesta es, entonces, una alternativa válida?

AU: No se trata de una alternativa, sino de una complementariedad en que las dos empresas deben desarrollarse a la par. Por una parte, lo que podemos designar como *naturografía*: el producto del análisis perceptual; por otra parte, una *naturología*: lo que las bases teóricas del análisis cognitivo permite. Esta complementariedad puede expresarse en el siguiente cuadro:

(1) \ (2)	Análisis Perceptual	Análisis Cognitivo
Sin teoría	Naturografía	Biología del conocimiento
Con teoría	Conocimiento biológico	Naturología

(1) Tipo de Análisis.

(2) Componentes.

II: Rapoport, en su libro sobre "Areografía"¹⁴⁷ comenta, en la introducción, acerca de la necesidad de que el lector conozca más detenidamente al autor que va a leer, para lo cual agrega una lista de cuestiones que le interesan y otra lista de cuestiones que no le interesan. Para cerrar esta entrevista, y para cerrar asimismo este libro, ¿quisieran ustedes agregar algo acerca de ustedes?

AU: En principio, creemos que esta entrevista no implica un cierre, sino una apertura hacia nuevas reflexiones. Pero diremos, *acerca de nosotros*, aquellas palabras que empleó Anthony Wilden en uno de los debates del Centro Royaumont pour une Science de l'Homme¹⁷⁶: "La cuestión que me interesa hace referencia a las relaciones..."

Bibliografía

- 1 *ALLESCH, G. J. von* (1909): "Über das Verhältnis der Ästhetik zur Psychologie". *Zeitschrift für Psychologie* 54.
- 2 *BARBA, E. M.* (1977): "La fundación del Museo y el ambiente científico de la época". *Obra del Centenario del Museo de La Plata*, T. 1, pág. 3.
- 3 *BATESON, G.* (1935): "Culture contact and schismogenesis". *Man* 35: 178 (art. 199) (Reimpresión en *Bateson*⁹, pág. 87: "Contacto cultural y esquismogénesis").
- 4 *BATESON, G.* (1963): "The role of somatic change in evolution". *Evolution* 17: 529 (Reimpresión en *Bateson*⁹, pág. 373: "El papel del cambio somático en la evolución").
- 5 *BATESON, G.* (1965): "Naven. A survey of the problems suggested by a composite picture of the culture of a New Guinea Tribe drawn from three points of view". Stanford, Stanford Univ. Press.

- 6 *BATESON, G.* (1967): "Cybernetic explanation". *Amer. Behavioral Sci.* 10 (6): 29 (Reimpresión en *Bateson*⁹, pág. 429: "La explicación cibernética").
- 7 *BATESON, G.* (1969): "Metalogue: What is an instinct". En Sebeock, T. y A. Ramsay (ed): "Approaches to animal communication". La Haya, Mouton & Co. pág. 11 (Reimpresión en *Bateson*⁹, pág. 65: "Metálogo: ¿Qué es un instinto?").
- 8 *BATESON, G.* (1970): "Form, substance and difference". *Gen. Semantics Bull.* vol. 37 (Reimpresión en *Bateson*⁹, pág. 479: "Forma, sustancia y diferencia").
- 9 *BATESON, G.* (1976): "Pasos hacia una ecología de la mente". Buenos Aires, Ed. C. Lohlé.
- 10 *BATESON, G.* (1981): "Espíritu y naturaleza". Buenos Aires, Amorrortu Edit.
- 11 *BATESON, G.* (1984): "Comunicación". En *Winkin*¹⁰⁰, pág. 120.
- 12 *BATESON, G. y M. C. BATESON* (1987): "Angels Fear". New York, Mcmillan Co.
- 13 *BATESON, G. y J. RUESCH* (1965-84): "Comunicación. La matriz social de la psiquiatría". Barcelona, Ed. Paidós.
- 14 *BEER, S.* (1984): "De concordancias y discrepancias. Notas crítico-elogiosas sobre De Máquinas y Seres Vivos". Publicación CEA (Centro de Estudio sobre Autonomía y Autoorganización) 1 (1): 58.
- 15 *BERGSON, H.* (1985): "La evolución creadora". Barcelona, Ed. Planeta-Agostini.
- 16 *BERMAN, M.* (1987): "El reencantamiento del mundo". Sgo. de Chile, Ed. Cuatro Vientos.
- 17 *BERTALANFFY, L. von* (1982): "Perspectivas de la teoría general de sistemas". Madrid, Alianza Edit.
- 18 *BERTALANFFY, L. von* (1984): "Teoría general de los sistemas". México, Fondo de Cultura Económica.
- 19 *BISHOP, N.* (1983): "Observaciones sobre Lorenz y Piaget: ¿cómo pueden ser necesarias las hipótesis de trabajo?". En *Chomsky y Piaget*²⁵, pág. 288.
- 20 *BLANC, M.* (1982): "Las teorías de la evolución hoy". *Mundo Científico* 2 (12): 288.
- 21 *BORGES, J. L.* (1975): "Otras inquisiciones". Buenos Aires, Emecé Edit.
- 22 *BUCKLEY, W.* (1973): "La sociología y la teoría moderna de los sistemas". Buenos Aires, Amorrortu Edit.
- 23 *BUXO REY, M. J.* (1980): "Antropología cognitiva y ecología biocultural: notas sobre el concepto de adaptación". *Actas I^o Cong. Español de Antropología (1977) I*: 299.
- 24 *CARPENTER, E. y M. McLUHAN* (1981): "El aula sin muros". Barcelona, Ed. Laia.
- 25 *CARPENTER, E. y M. McLUHAN* (1981): "Espacio acústico". En *Carpenter y McLuhan*²⁶, pág. 87.
- 26 *CASTILLA DEL PINO, C.* (1984): "Teoría de la alucinación". Madrid, Alianza Edit.
- 27 *CASTILLA DEL PINO, C.* (1986): *Comunicación personal*.
- 28 *CASTILLA DEL PINO, C.* (1987): "Cuarenta años de psiquiatría". Madrid, Alianza Edit.

- 29 *CASTILLA DEL PINO, C.* (1988): "El discurso de la mentira". Madrid, Alianza Edit.
- 30 *CASTILLA DEL PINO, C.* (1988): "Tipología de los discursos. Su utilización en psico (pato) logía". *RAEN*, vol. VIII (25): 1.
- 31 *CEREJIDO, M.* (1978): "Orden, equilibrio y desequilibrio (una introducción a la biología). México, Ed. Nueva Imagen.
- 32 *COLEMAN, J. A.* (1964): "Teorías modernas del universo". Buenos Aires, Ed. Sudamericana.
- 33 *COULON, D. y D. KAYSER* (1981): "Modelization du raisonnement approximatif". Paris, LRI 99.
- 34 *CHANGEAUX, J. P.* (1983): "Determinismo genético y epigénesis de las redes de neuronas". En Chomsky y Piaget³⁵, pág. 232.
- 35 *CHOMSKY, N. y J. PIAGET* (1983): "Teorías del lenguaje, teorías del aprendizaje". Barcelona, Ed. Crítica.
- 36 *D'AMBROSIO, U.* (1981): "Modelos matemáticos do mundo real". *Ciencia Interamericana* 20 (1-2): 4.
- 37 *DANCHIN, A.* (1981): "Una revolución lamarckiana en inmunología". *Mundo Científico* 1 (1): 68.
- 38 *DANCHIN, A.* (1983): "Nota crítica sobre el empleo del término fenocopia". En Chomsky y Piaget³⁵, pág. 101.
- 39 *DARWIN, C.* (1978): "Autobiografía". Madrid, Alianza Edit.
- 40 *DARWIN, C.* (1985): "El origen de las especies". Barce-

- lona, Ed. Planeta-Agostini (2 vol).
- 41 *DAWKINS, R.* (1985): "El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta". Barcelona, Salvat Edit.
- 42 *DESCARTES, R.* (1974): "El discurso del método". Buenos Aires, Ed. Losada.
- 43 *DICKERSON, R. E.* (1979): "La evolución química y el origen de la vida". Barcelona, Ed. Labor, Libros de Investigación y Ciencia, pág. 29.
- 44 *DOBZHANSKY, T. y otros* (1980): "Evolución". Barcelona, Ed. Omega.
- 45 *DUCROT, O.* (1984): "El decir y lo dicho". Buenos Aires, Ed. Hachette.
- 46 *DUCROT, O. y T. TODOROV* (1971): "¿Qué es el estructuralismo?". Buenos Aires, Ed. Losada.
- 47 *EINSTEIN, A.* (1985): "El significado de la relatividad". Barcelona, Ed. Planeta-Agostini.
- 48 *ELDREDGE, N.* (1982): "La macroevolución". *Mundo Científico* 2 (16): 792.
- 49 *ESTEVA, C.* (1980): "Antropología aplicada: ¿comunidad o sistema?". *Actas Iº Cong. Español de Antropología* (1977) I: 231.
- 50 *FERRATER MORA, J.* (1968): "Diccionario de Filosofía". Buenos Aires, Ed. Sudamericana.
- 51 *FEYERABEND, P.* (1984): "Adios a la razón". Madrid, Ed. Tecnos.
- 52 *FLOS, J.* (1984): "Ecología, entre la magia y el tópico". Barcelona, Ed. Omega.

- 53 *FOERSTER, H. von* (1973): "On constructing a reality". Coll. Archit. Virginia Polytech. Inst.
- 54 *FOERSTER, H. von* (1985): "Máquinas triviales y no triviales". II^o Col. Int. IFATC. Inst. Form. et d'Appl. des Therapies de la Comunic. St. Etienne, Francia.
- 55 *FOERSTER, H. von* (1987): Comunicación personal.
- 56 *FRAASEN, B. C. van* (1978): "Introducción a la filosofía del tiempo y del espacio". Barcelona, Ed. Labor.
- 57 *FRANK, H.* (1974): "Cibernética y filosofía". Buenos Aires, Ed. Troquel.
- 58 *GARDIN, J. C.* (1974): "Les analyses de discours". Neuchatel, Ed. Zethos.
- 59 *GARDIN, J. C.* (1981): "La logique du plausible", París, M.S.H.
- 60 *GIBSON, J.* (1974): "La percepción del mundo visual". Buenos Aires, Ed. Infinito.
- 61 *GOFFMAN, E.* (1984): "Compromiso". En Winkin¹⁸⁰, pág. 287.
- 62 *GOULD, S. J.* (1983): "El darwinismo y la expansión de la teoría de la evolución". Interciencia 8 (3): 143.
- 63 *GOULD, S. J.* (1986): "El pulgar del panda. Ensayos sobre evolución". Madrid, Ed. Orbis.
- 64 *GREIMAS, J.* (1967): "Estructura e historia". En Pouillon y otros¹⁴¹, pág. 120.
- 65 *HALL, E. T.* (1984): "Proxémica". En Winkin¹⁸⁰, pág. 198.

- 66 *HALL, E. T.* (1985): "La dimensión oculta". México, Siglo XXI Edit.
- 67 *HALL, G.* (1979): "La jerarquización en tipos lógicos de lo Simbólico, lo Imaginario y lo Real". En Wilden¹⁷⁸, pág. 220.
- 68 *HESSEN, J.* (1974): "Teoría del conocimiento". Buenos Aires, Ed. Losada.
- 69 *HORMANN, H.* (1982): "Querer decir y entender". Madrid, Ed. Gredos.
- 70 *HURRELL, J. A.* (1987): "Las posibilidades de la etnobotánica y un nuevo enfoque a partir de la ecología y su propuesta cibernética". Revista Española de Antropología Americana 17: 235.
- 71 *HURRELL, J. A. y A. R. MALPARTIDA* (1987): "Perspectivas en ecología biocultural". Estudios de la División Etnografía (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP) Año 2, n^o 1, pág. 1.
- 72 *HURRELL, J. A. y A. R. MALPARTIDA* (1987): "El proceso de modelización: una perspectiva ecológica". Buenos Aires, Universidad CAECE (Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas).
- 73 *INHELDER, B.* (1983): "Lenguaje y conocimiento en el marco constructivista". En Chomsky y Piaget⁸⁸, pág. 174.
- 74 *JACOB, F.* (1986): "La lógica de lo viviente". Barcelona, Salvat Edit.
- 75 *KEENEY, B.* (1987): "Estética del cambio". Buenos Aires, Ed. Paidós.

- 76 *KERBRAT-ORECCHIONI, C.* (1980): "L'émancipation. De la subjectivité dans le langage". Paris, Collin Edit.
- 77 *KIMURA, M.* (1980): "Teoría neutralista de la evolución molecular". *Investigación y Ciencia* 40: 46.
- 78 *KORN, A.* (1971): "El pensamiento argentino". Buenos Aires, Ed. Nova.
- 79 *KROEBER, A.* (1920): "Review of Uses of plants by the indians of the Missouri River region by M. Gilmore". *Amer. Anthropol.* 22: 384.
- 80 *KUHN, T. S.* (1971): "La estructura de las revoluciones científicas". México, Fondo de Cultura Económica.
- 81 *LAHITTE, H. B.* (1980): "Principios generales y elementos para la construcción de una teoría general de los códigos". Cuadernos LARDA (Laboratorio de Análisis y Registro de Datos Antropológicos) FCNyM, UNLP. Año 2, nº 5.
- 82 *LAHITTE, H. B.* (1981): "Nociones sobre el funcionamiento de los lenguajes descriptivo - documentales". Cuadernos LARDA (Laboratorio de Análisis y Registro de Datos Antropológicos) FCNyM, UNLP. Año 3, nº 7.
- 83 *LAHITTE, H. B.* (1982): "Sobre la integración de las ciencias del hombre". La Plata, Ed. del Octógono.
- 84 *LAHITTE, H. B.* (1984): "La antropología cognitiva y su carácter fundante en la constitución de una antropología intencional y desiderativa". Cuadernos LARDA (Laboratorio de Análisis y Registro de Datos Antropológicos) FCNyM, UNLP. Año 6, nº 19.
- 85 *LAHITTE, H. B.* (1984): "Introducción a los problemas teóricos de la antropología". Cuadernos LARDA (Laboratorio de Análisis y Registro de Datos Antropológicos). FCNyM, UNLP. Año 6, nº 20.

- 86 *LAHITTE, H. B.* y *J. A. HURRELL* (1986): "Un aporte metodológico al estudio etnocientífico del ambiente". Cuadernos LARDA (Laboratorio de Análisis y Registro de Datos Antropológicos) FCNyM, UNLP. Año 8, nº 26.
- 87 *LAHITTE, H. B., J. A. HURRELL* y *A. R. MALPARTIDA* (1987): "La ecogénesis de la información". Cuadernos LARDA (Laboratorio de Análisis y Registro de Datos Antropológicos) FCNyM, UNLP. Año 8, nº 27.
- 88 *LAHITTE, H. B., J. A. HURRELL* y *A. R. MALPARTIDA* (1988): "Relaciones: de la ecología de las ideas a la idea de ecología". La Plata, Mako Edit. (2^o Edición).
- 89 *LAKATOS, I.* (1982): "Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales". Madrid, Ed. Tecnos.
- 90 *LAMARCK, J. B.* (1910): "Filosofía Zoológica". Valencia, Sempere y Co. Edit.
- 91 *LANDSBERG, P.* (1986): "La búsqueda de la certeza en un universo probabilístico". En Wagensberg¹⁷⁴, pág. 19.
- 92 *LEE, D.* (1981): "Codificaciones lineales y no lineales de la realidad". En Carpenter y McLuhan²⁴, pág. 131.
- 93 *LEPPICK, E. E.* (1969): "The life and works of N. I. Vavilov". *Economic Botany* 23 (2): 128.
- 94 *LEVI-STRAUSS, C.* (1968): "Antropología estructural". Buenos Aires, EUDEBA.
- 95 *LEWONTIN, R.* (1979): "La adaptación". Barcelona, Ed. Labor, Libros de Investigación y Ciencia, pág. 139.
- 96 *LORENZ, K.* (1985): "Decadencia de lo humano". Barcelona, Ed. Plaza Janés.

- 97 *LUDWIG, G.* (1986): "Microsistemas, macrosistemas y determinismo". En Wagensberg^{17a}, pág. 41.
- 98 *LURIE, E. y J. WAGENSBERG* (1979): "La termodinámica de la evolución biológica". Investigación y Ciencia 30: 102.
- 99 *LYSSENKO, T.* (1953): "Agrobiología". Moscú, Ed. de Moscú.
- 100 *MALINOWSKY, B.* (1970): "Una teoría científica de la cultura". Buenos Aires, Ed. Sudamericana.
- 101 *MARGALEF, R.* (1973): "Ecología, entre la ciencia y el tópico". Barcelona, Reunión Internac. Desarrollo Econ. y Medio Ambiente.
- 102 *MARGALEF, R.* (1982): "Ecología". Barcelona, Ed. Omega.
- 103 *MARGALEF, R.* (1986): "Variaciones sobre el tema de la selección natural. Exploración, selección y decisión en sistemas complejos de baja energía". En Wagensberg^{17a}, pág. 121.
- 104 *MARGALEF, R.* (1986): Comunicación personal.
- 105 *MARUYAMA, M.* (1963): "The second cybernetics". Amer. Scient. 5:164.
- 106 *MARUYAMA, M.* (1980): "Mindscapes and science theories". Current Anthropol. 21 (5): 589.
- 107 *MATURANA, H.* (1978): "Biology of language: The epistemology of reality". Psychol. and Biol. of Language and Thought. Acad. Press. pág. 27.
- 108 *MATURANA, H.* (1981): "The mind is not in the head". Sgo. de Chile, Univ. Nacional.

- 109 *MATURANA, H.* (1982): "Reflexiones: ¿aprendizaje o deriva ontogenética?". Arch. Biol. Méd. Experim. 15: 261.
- 110 *MATURANA, H.* (1983): "Fenomenología del conocer". Rev. Tecnol. Educat. 8 (3-4): 228.
- 111 *MATURANA, H.* (1984): "The wholeness of the unity: conversations with Heinz von Foerster". Cybernetics Forum, pág. 22.
- 112 *MATURANA, H.* (1984): "Estrategias cognitivas". Publicaciones CEA (Centro de Estudios sobre Autonomía y Autoorganización) 1 (1): 33.
- 113 *MATURANA, H.* (1984): "Diálogos". Cuaderno de Terapia Familiar 2 (2): 1. Rosario, CETEFA (Centro de Estudios de Terapia Familiar).
- 114 *MATURANA, H.* (1987): Comunicación personal.
- 115 *MATURANA, H. y F. VARELA* (1982): "Teoría de la Autopoiesis". Cuadernos del GESI (Grupo de Estudio sobre Sistemas Integrados), nº 4.
- 116 *MAYR, E.* (1959): "Isolation as an evolutionary factor". Proc. Amer. Philos. Soc. 103 (2): 222.
- 117 *MAYR, E.* (1979): "Evolución". Barcelona, Ed. Labor, Libros de Investigación y Ciencia, pág. 1.
- 118 *MAYR, E.* (1983): "Especiación y macroevolución". Interciencia 8 (3): 133.
- 119 *MC CULLOCH, W.* (1965): "Embodiments of mind". Cambridge, Mass. MIT Press.
- 120 *McLUHAN, M.* (1981): "El aula sin muros". En Carpenter y McLuhan^{2a}, pág. 235.

- 121 *MERLEAU-PONTY, M.* (1985): "Fenomenología de la percepción". Barcelona, Ed. Planeta-Agostini.
- 122 *MIGUELEZ, R.* (1973): "Sujet et Histoire". Ottawa, Ed. de l'Univ. d'Ottawa.
- 123 *MONOD, J.* (1986): "El azar y la necesidad". Madrid, Ed. Orbis.
- 124 *MOREHEAD, A.* (1980): "Darwin: la expedición del Beagle (1831-1836)". Barcelona, Ed. del Serbal.
- 125 *MORIN, E.* (1981): "El Método I. La naturaleza de la naturaleza". Madrid, Ed. Cátedra.
- 126 *MORIN, E.* (1983): "El Método II. La vida de la vida". Madrid, Ed. Cátedra.
- 127 *MORIN, E.* (1984): "Ciencia con conciencia", Barcelona, Ed. Anthropos.
- 128 *MORRIS, C.* (1962): "Signos, lenguaje y cultura". Buenos Aires, Ed. Losada.
- 129 *MULLER, P.* (1979): "Introducción a la zoogeografía". Barcelona, H. Blume Edit.
- 130 *NAGEL, E.* (1968): "La estructura de la ciencia". Buenos Aires, Ed. Paidós.
- 131 *NIETZSCHE, F.* (1984): "El ocaso de los ídolos". Madrid, Ed. Busma.
- 132 *ODUM, E.* (1972): "Ecología". México, Ed. Interamericana.
- 133 *ODUM, H.* (1980): "Ambiente, energía y sociedad". Barcelona, H. Blume Edit.

- 134 *PIAGET, J.* (1985): "Psicología y epistemología". Barcelona, Ed. Planeta-Agostini.
- 135 *PIANKA, E.* (1982): "Ecología evolutiva". Barcelona, Ed. Omega.
- 136 *PIATTELLI-PALMARINI, M.* (1983): "A propósito de los programas científicos y de su núcleo central". En Chomsky y Piaget³⁸, pág. 19.
- 137 *PISCITELLI, A.* (1985): "Gregory Bateson: polígrafo". Mutantia 5: 42.
- 138 *POINCARÉ, H.* (1903): "La science et l'hypothèse". París, Ed. Flammarion.
- 139 *POPPER, K.* (1956): "Misère de l'historicisme". París, Ed. Plon.
- 140 *POPPER, K.* (1979): "El desarrollo del conocimiento científico, conjeturas y refutaciones". Buenos Aires, Ed. Paidós.
- 141 *POUILLON, J. y otros* (1967): "Problemas del estructuralismo". México, Siglo XXI Edit.
- 142 *PREMACK, D.* (1966): "Preparation for discussing behaviorism with chimpanzee". En Smith, F. y C. Miller (ed): "The genesis of language". Cambridge, Mass., Cambridge Univ. Press.
- 143 *PREMACK, D.* (1983): "Capacidad de representación y accesibilidad del saber. El caso de los chimpancés". En Chomsky y Piaget³⁸, pág. 254.
- 144 *PRIGOGINE, I.* (1984): "Enfrentándose con lo irracional". En Wagensberg¹⁷⁴, pág. 155.
- 145 *PRIGOGINE, I e I. STENGERS* (1983): "La nueva alian-

- za. La metamorfosis de la ciencia". Madrid, Alianza Edit.
- 146 *PUTMAN, H.* (1983): "Lo que es innato y porque". En Chomsky y Piaget^{3a}, pág. 345.
- 147 *RAPOPPORT, E.* (1975): "Areografía, estrategia geográfica de las especies". México, Fondo de Cultura Económica.
- 148 *REIG, O.* (1983): "Estado actual de la teoría de la formación de especies animales". Lima, IX Cong. Latinoam. de Zoología.
- 149 *RICCARDI, A.* (1985): "Los Eurycephalitinae andinos (Ammonita, Jurásico Medio): modelos evolutivos y resolución paleontológica". Bol. Gent. Inst. Fitolec. 13: 1.
- 150 *RICCARDI, A.* (1988): Comunicación personal.
- 151 *RUSSELL, B.* (1975): "Conocimiento y causa". Buenos Aires, Ed. Paidós.
- 152 *RUSSELL, B.* (1985): "Escritos básicos". Barcelona, Ed. Planeta-Agostini (2 vol.).
- 153 *SANTIS, L. de* (1977): "El Museo de La Plata". Obra del Centenario del Museo de La Plata, T. I, pág. 11.
- 154 *SAUSSURE, F. de* (1985): "Curso de lingüística general". Barcelona, Ed. Planeta-Agostini.
- 155 *SEBEOK, T.* (1978): "Animal communications". Bloomington, Indiana Univ. Press.
- 156 *SHAZER, S. de* (1987): "Pautas de terapia familiar breve". Barcelona, Ed. Paidós.
- 157 *SIMON, R.* (1987): "La estructura es el destino: conversaciones con Humberto Maturana". Sistemas Familiares 3 (1): 59.
- 158 *SIMPSON, G.* (1977): "El sentido de la evolución". Buenos Aires, EUDEBA.
- 159 *SLUZKI, C.* (1985): "A minimal map of cybernetics". The Family Therapy Networker 9 (1): 26.
- 160 *SUZUKI, D.* (1981): "Simbolismo budista". En Carpenter y McLuhan^{2a}, pág. 173.
- 161 *TEMPLADO, J.* (1971): "Historia de las teorías evolucionistas". Madrid, Ed. Alhambra.
- 162 *THIENEMANN, A.* (1972): "Vida y mundo circundante". Buenos Aires, EUDEBA.
- 163 *THOM, R.* (1980): "Parábolas y catástrofes". Barcelona, Ed. Tusquets.
- 164 *THOM, R.* (1986): "Determinismo e innovación". En Wagensberg^{17a}, pág. 63.
- 165 *THUILLIER, P.* (1982): "¿Era Darwin darwinista?". Mundo Científico 2 (12): 272.
- 166 *VARELA, F.* (1971): "Self-consciousness: adaptation or epiphenomenon?". Studium Generale 24:426.
- 167 *VARELA, F.* (1982): "La corteza bien temperada. Análisis armónico en campos receptivos visuales". Arch. Biol. Med. Exp. 15: 297.
- 168 *VARELA, F.* (1984): "Diálogo: Viaje al país de la autonomía". Publicaciones CEA (Centro de Estudios en Autonomía y Autoorganización) 1 (1): 9.
- 169 *VARELA, F.* (1984): "Una descripción de la lógica de

lo viviente. Alcances y limitaciones de la idea de autopoiesis". Publicaciones CEA (Centro de Estudios en Autonomía y Autoorganización) 1 (1): 48.

- 170 VARELA, F. y H. MATURANA (1972): "Mechanicism and biological explanation". *Phil. of Science* 39 (3): 378.
- 171 VARELA, F y otros (1983): "The neurophysiology of avian color vision". *Arch. Biol. Med. Exp.* 16: 291.
- 172 WATZLAWICK, P, J. BEAVIN y D. JACKSON (1981): "Teoría de la comunicación humana". Barcelona, Ed. Herder.
- 173 WAGENSBERG, J. (1985): "Ideas sobre la complejidad del mundo". Barcelona, Ed. Tusquets.
- 174 WAGENSBERG, J. (Ed.) (1986): "Proceso al azar". Barcelona, Ed. Tusquets.
- 175 WEAVER, W. (1972): "La matemática de la comunicación". En Smith, A. (Comp.): "Comunicación y cultura I". Buenos Aires, Ed. Nueva Visión, pág. 47.
- 176 WHITEHEAD, A. y B. RUSSELL (1910-13): "Principia Mathematica". Cambridge, Mass., Cambridge Univ. Press.
- 177 WIENER, N. (1975): "Cybernetics". Cambridge, Mass., MIT Press.
- 178 WILDEN, A. (1979): "Sistema y estructura. Ensayos sobre comunicación e intercambio". Madrid, Alianza Edit.
- 179 WILSON, E. O. (1980): "Sociobiología, la nueva síntesis". Barcelona, Ed. Omega.
- 180 WINKIN, Y. (Ed.) (1984): "La nueva comunicación". Barcelona, Ed. Kairós.

La cosmovisión ecológica, cibernética, sistémica, poco tiene que ver con el paradigma cartesiano de las "bolas de billar". El fenómeno biológico (del cual somos una expresión) requiere algo más que fuerzas e impactos, choques o fricciones. Requiere de diferencias, de información que organice la energía material de modo tal que la mente pueda "corporizarse", y para ello, necesita del observador. Necesita del contexto donde sean significativas las diferencias "extraídas", donde las distinciones tengan sentido.

Es así como una *epistemología relacional*, como la que aquí proponemos, brinda el contexto para que las explicaciones bioenergéticas ("corporizaciones" de la mente) tengan significación. Sólo así podemos aspirar a la constitución de un campo unificado, de una *ciencia natural* que dé cuenta de la complejidad ecológica de la mente, la que subyace inevitablemente a sus manifestaciones particulares.

La ecología es la ciencia de la relación, y esta *ecología de las ideas* que sostenemos apunta a la constitución de un metacontexto donde las explicaciones sobre el vivir no estén dissociadas de nuestro vivir.

No podemos apostar a una ecología ajena a nuestra experiencia, a una ecología del deterioro y la frustración, cuando nuestro propio "estar-en-el-mundo" está en juego.

Los autores

Esta publicación fué realizada
en la ciudad de La Plata
por Ediciones Nuevo Siglo

Composicion en Frío: entrecomillas
Diseño y Armado:
Claudia Iarussi
Fabia Aloi
en el mes de febrero de 1989

La Plata
República Argentina