

Maestría en Filosofía 01078  
leja 1

L A

E S T R U C T U R A

D E L

C O N O C I M I E N T O

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

César Lorenzano



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hace años, decidido a salir de la exclusiva práctica médica, intenté en vano incorporarme a un postgrado en psicología, vieja inquietud mía, ya que entre los requisitos, que yo no llenaba, figuraba el de ser psiquiatra, o psicólogo. Un médico radiólogo no tenía lugar en la psicología, no debía interesarse por ella. Tiempo atrás, Antonio Batró constató con incredulidad en un atento concurrente a sus cursos sobre Piaget, la presencia de un especialista técnico. Por fortuna, no todas las puertas estaban cerradas. La Universidad de Belgrano ofrecía, simultáneamente, un postgrado en filosofía de la ciencia, al que dirigí esos deseos de exceder el simple ejercicio profesional. Tuve el placer de conocer como profesor a Gregorio Klimovsky; de él aprendí la concepción clásica en filosofía de la ciencia; su calidad de maestro hizo que encontrara la vocación de mi vida, y se suscitara esta obsesión que ronda permanentemente mis pensamientos.

De C. Ulises Moulines, gran compañero en mil discusiones filosóficas, aprendí a apreciar a Kuhn, y sobretodo, la concepción estructural de las teorías.

A ellos dos, a quienes debo lo esencial de mi entrenamiento filosófico, dedico esta tesis.

Mis hijos han crecido. Sandra, terminada su carrera de letras, intentó mejorar un primer capítulo, y cosa notable, gustó de él; no sabe que fué eliminado de la versión final; le agradezco la paciencia por los intereses de su papá, en ocasiones como ésta tan alejados de sus propias inquietudes. Pablo fué mi alumno, y si antes toleraba a Hegel en mis conversaciones, ahora es un atento escucha de éste y otros temas filosóficos, y a veces, un corrector implacable. Bibí y Daniel, más pequeños, rondando la adolescencia, gustan de estimularme. Con ellos comparto otras cosas: la fotografía, los deportes, largas caminatas, charlas

que supongo les sonarán abstrusas. Graciela, mi mujer, tiene la paciencia del mundo cuando intento ordenar en voz alta mis ideas, aunque sospecho que prefiere mi otra faceta, tan ligada para mí a la teoría de la ciencia, que es la teoría del arte.

A mis padres, sorprendidos de haber criado un médico, y encontrase con un filósofo.

A ellos dedico esta tesis.

Y a los que me animaron en este duro camino, y por quienes fué finalmente terminada. El Dr. Salmerón, gracias a quien publiqué mi primer trabajo filosófico mexicano. Wonfilio Trejo y Hugo Padilla, compañeros en esta fiebre epistemológica. Cesáreo Morales, amigo y crítico.

A mis alumnos, en los casi infinitos cursos impartidos en toda clase de instituciones, algunos de ellos ya colegas.

Gracias.



"La epistemología es la filosofía de la  
psicología." Wittgenstein, Ludwig.

Tractatus (4.1121)

1. INTRODUCCION

1.1. SABER QUE. Debilidades de la concepción tradicional.

Históricamente, el conocimiento ha sido considerado, estudiado y justificado como proposicional, en una línea que arranca de la tradición griega con sus famosas condiciones del saber: verdad, creencia y evidencia. Platón en el Menon y luego en el Teetetes, cuando discute la diferencia entre opinión verdadera y conocimiento, y piensa, con toda lógica, que éste debiera poseer características de las que carece la opinión verdadera, señala un camino por el que discurre la respuesta, cuya esquematización es clásica:

S conoce que p (en el que S es el sujeto que conoce, y p es una proposición, si es posible afirmar que:

- i. S cree que p
- ii. p es verdadera
- iii. S posee evidencia adecuada de la verdad de p (1)

Las discusiones acerca de la naturaleza del conocimiento han rondado habitualmente desde entonces una cuidadosa elucidación de los conceptos empleados en el esquema precedente, y otros que les son conexos: distinciones sutiles entre creencia y conocimiento, poseer o tener, sus distintos usos en el lenguaje, las posibilidades de hablar de verdad, sus análisis lógicos, la naturaleza de las proposiciones, etc. Algunos filósofos han modificado levemente este esquema, o agregado otras condiciones. En este contexto, las diferencias entre empiristas, racionalistas, hipotético deductivistas, (2) podfan ser entrevistas como simples fundamentaciones del punto tres, la evidencia adecuada de p, o dicho en forma más nítida, la

construcción de la evidencia adecuada. Asimismo podrían considerarse aportaciones al punto tres las contribuciones que hicieron científicos, fisiólogos, psicólogos o filósofos de la ciencia a la epistemología. (3) Pero las condiciones básicas del conocimiento, aquellas alrededor de las cuales el reflexionar filosófico tenía que tejer su urdimbre, seguían siendo las enunciadas por Platón; para ellas, el avance científico podría no ser pertinente, desde el momento que analizar proposiciones y su suceso en condiciones que incluyeran creencia, verdad, conocimiento, etc. podría hacerse exclusivamente en base al lenguaje ordinario, sin ninguna referencia a la ciencia.

Incluso el conocimiento científico caería bajo la misma concepción, ya que era indiscutible su carácter proposicional. "La ciencia es un conjunto de proposiciones" pudo decir Wittgenstein en el Tractatus (4), y ello fué apoyado largo tiempo por toda la filosofía de la ciencia, tanto neo positivista como hipotético deductivista.

El núcleo filosófico de la teoría del conocimiento habría permanecido intocado desde hace más de dos mil años. Sin embargo, una serie de sucesos y consideraciones teóricas, más notorios al menos desde hace cien años, comenzarían a minar el edificio epistemológico tradicional, en forma tal que su conjunción induciría a pensar la necesidad de un replanteo radical, una inflexión en los problemas, las preguntas y las respuestas epistémicas, que superarían el paradigma platónico, e incorporarían los elementos, para nada triviales, que la historia del pensamiento había forjado desde entonces.

Pasemos a puntualizarlos.

Habíamos mencionado a los epistemólogos de formación científica y a las epistemologías científicas basadas en la psicología y la fisiología. Las aportaciones de Hemholtz, Piaget, Pavlov, la escuela de la Gestalt, Mach, para quienes (5) las preguntas interesantes en epistemología era, parcialmente, preguntas sobre los hechos del conocimiento que podían resolverse por investigaciones empíricas, habían abierto campos problemáticos inéditos e importantes, con respuestas susceptibles de contrastación; nos mostraban, así, la heurística positiva, la fertilidad de un método propuesto por fuera de la filosofía tradicional.

Igualmente ricas y pertinentes fueron las contribuciones de los filósofos de la ciencia acerca de las características del conocimiento científico, y las condiciones de su desarrollo y cambio. Podríamos señalar como una coincidencia no fortuita el que autores de ambas vertientes, la experimental y la filosófica, tales como Piaget y Popper, desplacen la pregunta desde qué es el conocimiento, a cómo se pasa de condiciones de menor conocimiento a condiciones en que éste es mayor. (6)

Paradójicamente, la teoría tradicional platónica podía ignorar las investigaciones fácticas acerca de las formas de adquirirlo, así como el análisis del saber humano por antonomasia, el científico.

Asimismo, tanto la historia como la filosofía de la ciencia iban a cuestionar la prioridad en el análisis del producto del pensar, las proposiciones, por sobre el proceso que conduce a ellas, impli-

cito en la tajante división que el neo positivismo estableciera entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación. (7) Mientras que los motivos, reglas y procedimientos mediante los que se arriba a determinada teoría o hipótesis científica, contexto de descubrimiento de la misma, eran relegados en su estudio a la historia, sociología o psicología de la ciencia, y eliminados del análisis filosófico, se consideraba adecuado estudiar en el contexto de justificación, campo exclusivo del filósofo, los fundamentos que permiten afirmar la corrección de las teorías científicas.

Las críticas provenientes de la historia de la ciencia, del marxismo, y de autores como Thomas Kuhn (8), permiten entrever cómo en el mismo proceso de descubrimiento, las teorías científicas encuentran su validación, que sería un suceso histórico, mas que el resultado de una simple confrontación entre los hechos y la teoría; proceso de confrontación que evoluciona en el tiempo, y en cuyo transcurso la teoría se va construyendo como tal. La historia de la ciencia permitió comprender la dinámica de las teorías, su evolución como estructura casi viva, en la que hechos, teoría y descubrimiento se imbrican, se causan mutuamente, difuminando, mas no eliminando el límite entre ambos contextos.

La idea del conocimiento científico como proceso y dinámica debía trasladarse, debía encontrar su lugar en una teoría del conocimiento común, en una epistemología del conocimiento no científico.

Existía además un punto problemático por el cual la teoría tradicional del conocimiento no parecía dar cuenta adecuada de la conducta de S, el sujeto epistémico, quien pareciera un ser en perpetua interrogación y diálogo interior, una máquina de engendrar proposi

ciones para enfrentar con conocimiento que implique éxito los múltiples sucesos de la vida cotidiana. Esta imagen de S no se corresponde con los sujetos reales del conocimiento común, que emplean su tiempo mayoritariamente en desplazarse por el mundo, en actuar en él con acciones que podrían calificarse de inteligentes, provistas de una lógica que se detecta merced a el orden de las secuencias, el fin entrevisto al comiento, y finalmente logrado, pero que no emiten proposiciones para ello. El ser humano conoce el mundo con el que interactúa, en una acción transformadora, inteligente, sin que esto implique la existencia de un conjunto de enunciados que preanuncie cada movimiento. En la vida cotidiana, la función informativa del lenguaje es escasa, en comparación con su función afectiva o comunicativa de historias, impresiones, intercambios breves. Lo informativo, por lo general, consiste en cortas instrucciones acompañadas de demostraciones prácticas. El sujeto común del conocimiento es fundamentalmente, un sujeto práctico, mal reflejado por el logos de la epistemología proposicional. Cuando a este sujeto práctico se lo interroga y se le pide que describa verbalmente sus habilidades, es probable, salvo que se trate de un teórico del tema, que se muestre incapaz de hacerlo; más aún, la descripción intentada entorpece sus movimientos, los traba, los torna incoherentes; el simple tomar conciencia de ellos, aún sin nombrarlos, hace que la habilidad descienda.

Aunque la diferencia entre conocimiento teórico y conocimiento práctico es registrada por los autores clásicos, el examen que dedican a este último es escaso e insuficiente. En sus análisis,

el primero es llamado conocer o saber qué (saber, por ejemplo, que Kant es un filósofo), y el segundo, conocer o saber cómo (conocer cómo jugar al tenis); el espacio que le dedican a uno u otro es índice de la importancia que se les atribuye: el saber cómo figura en pocas páginas finales, y eso cuando se pasa de su simple mención. (9)

Por fuera de esta tradición, nos recordarán la importancia del saber cómo, las voces aisladas de Marx en sus "Tesis sobre Feuerbach" (10); H.H. Price (11), para quien la acción es inteligencia incluso en la vida animal; Wittgenstein (12), que considera todo tipo de conocimiento una forma de saber cómo; Piaget, que toma la acción como fundamento de su teoría del conocimiento.

Reconociéndonos en esta corriente, resumamos los puntos que cuestionaban la doctrina tradicional del conocimiento, y que hemos mencionado precedentemente:

- i) el considerar al conocimiento como producto, en vez de considerarlo una construcción
- ii) el olvido o menoscupio por las investigaciones fácticas que pudieran aportar información y teoría a ser reflexionada
- iii) desconocer las aportaciones de la filosofía de la ciencia al desciframiento de una forma altamente sofisticada de saber, el científico
- iv) no tomar en consideración a la inteligencia práctica, insuficientemente estudiada como saber cómo, a su vez separada por completo del conocimiento proposicional, cualitativamente distinto y superior. Inteligencia práctica de los trabajadores, los técnicos, los artistas, con la que se crea el mundo mate-

rial en el que discurre la cultura humana.

Casi todos los cuestionamientos tienen su origen en el supuesto caracter proposicional del conocimiento. ¿Y si éste no fuera el caso? ¿Si el conocimiento poseyera una estructura no proposicional? Estaríamos entonces ante un nuevo campo problemático desde el que se podría teorizar una visión epistemológica alternativa a la tradicional, que superara las anomalías expuestas.

Desde esta perspectiva, me propongo elaborar las siguientes tesis:

- i) el conocimiento práctico, saber cómo, posee una estructura similar a la de las teorías científicas; por lo tanto, no es inferior o subordinado, sino cualitativamente igual
- ii) el conocimiento teórico, saber qué, es fundamentalmente no proposicional, al menos en su máxima expresión, el saber científico, y su estructura es práctica
- iii) conclusión de los puntos anteriores, sería la identidad estructural del saber cómo y el saber qué



## 1.2. HACIA UNA CONCEPCION NO PROPOSICIONAL DEL CONOCIMIENTO.

### PRESUPUESTOS

Estas investigaciones se proponen, al contrario de la concepción tradicional, comenzar por un estudio minucioso del conocimiento práctico desde el punto de vista científico, y derivar de allí conclusiones epistémicas; en el proceso, intentar superar las limitaciones expuestas de la doctrina proposicional del conocimiento.

Se inscriben, por tanto, en la gran corriente de la epistemología científica que comienza con mayor fuerza a fines del siglo pasado, y que parte del presupuesto que nuestro conocimiento más ajustado acerca del mundo nos es procurado por la actividad científica. Para esta corriente, ni el mito, ni la religión, son formas adecuadas de aprehensión de la realidad; pertenecen a la prehistoria del saber, y llenan los intersticios todavía no ocupados por la ciencia. Las mejores construcciones de la filosofía, son sugerencias de programas de investigación que debieran ser contrastadas con el rigor que caracteriza a las teorías científicas.

#### 1.2.1. EPISTEMOLOGIA Y CIENCIA

Desde el comienzo de la reflexión filosófica, las sucesivas teorías del conocimiento han argumentado, no sólo acerca de las relaciones lógicas y conceptuales conocer, sino asimismo sobre los mecanismos perceptivos o psicológicos que estarían en la base del acto perceptivo. Han argumentado sobre hechos del saber, proponiendo, implícita o explícitamente, teorías sobre la fisiología y psicología de los sentidos, e incluso sobre su anatomía. Berkeley, Hume, Marx, son algunos de los pensadores que han procedido así, teorizan

do desde su sano criterio y basados en la coherencia que pudieran guardar con el resto de su cuerpo doctrinario. (13)

Y es correcto que así hayan procedido, AL MENOS MIENTRAS NO SURGIERA LA RESPECTIVA DISCIPLINA CIENTÍFICA, lo que ha ocurrido tardíamente en la evolución de la ciencia. La fisiología data de mediados del siglo pasado; la psicología, prácticamente nace con este siglo.

A partir de entonces, científicos y filósofos con formación científica sacan las conclusiones lógicas de estos sucesos: es necesario reflexionar en epistemología desde estas disciplinas, y ya no basados en intuiciones más o menos razonables, como ocurría hasta entonces.

Con la aparición de la fisiología, existe, por vez primera, una base firme para estudiar los mecanismos perceptivos, que es utilizada por una brillante generación de científicos filósofos: Hemholtz, Mach, entre otros, para desarrollar su propio proyecto epistemológico, o para intentar fundar sobre la fisiología de los sentidos que ellos mismos estudian, las intuiciones generadas en la filosofía, kantiana sobre todo, tomadas como programas de investigación. (14)

Pronto se advirtió la insuficiencia del conocimiento elaborado en fisiología para justificar una forma determinada de aprehensión de la realidad: entre ambas, fisiología y epistemología, se interpone, conectándolas, esa fisiología especial del psiquismo que es la psicología. Era imposible el salto de la fisiología de los sentidos al conocimiento; el camino debía pasar necesariamente por postular un mecanismo psíquico. Y dado que sobre idénticas bases de funciona-

miento perceptual y sensorial en general son posibles múltiples alternativas psicológicas, la decisión sobre cuál es la correcta no debe ser una cuestión de preferencia, sino de confirmaciones y refutaciones científicas. Con el advenimiento a principios de este siglo de la psicología como ciencia constituida, recomienzan en un nuevo plano, las epistemologías para las cuales la ciencia no sólo es pertinente; sino que brotan directamente de ella. La escuela de la Gestalt es claro ejemplo de una escuela psicológica que toma como objeto experimental a la percepción y al acto mismo de conocimiento. (15) Sus conclusiones son utilizadas por Carnap para elaborar en el "Aufbau" (16) una teoría fenomenológico formal del conocimiento. La Gestalt deja, a cerca de setenta años de sus inicios, aportaciones permanentes en la teoría de la percepción, su primer y más firme terreno de investigación. Queda asentado para siempre que la percepción no es de elementos aislados, que luego se relacionan; se percibe siempre de acuerdo a ciertas formas -también llamadas estructuras, totalidades o gestalten-, que poseemos en nuestro aparato psíquico y que nos conducen a abarcar y organizar totalidades de acuerdo a sus propias normas. El fenómeno Phi, descrito por M. Wertheimer, consistente en que al encender una pequeña luz en un cuarto oscuro, apagarla, y encender otra a corta distancia, contrariamente a lo esperado, no se observa un punto luminoso y luego otro, sino que se percibe un trazo de luz que se desplaza desde el sitio del primer punto al del segundo; experimento paradigmático de la escuela, inaugura las reflexiones acerca de la visión y su organización en totalidades, que luego intenta ser generalizada

a todo el conocimiento.

Agotada como programa de investigación, fué notorio que la movilidad del pensamiento no era apta para ser encuadrada en "gestalten" estáticas y a priori.

### 1.2.2. LA EPISTEMOLOGIA GENETICA

En otro plano, inaugurando un nuevo paradigma psicológico, la Gestalt es continuada, corregida y profundizada por los trabajos de Jean Piaget, para quien las estructuras del pensamiento son el producto, móvil y cambiante, de las relaciones que un sujeto epistémico establece con el medio natural y social que lo rodea.

Desde esta concepción estructural dinámica, Piaget se propone transformar las preguntas acerca del conocimiento en una rama de la psicología experimental, a partir del reemplazo que efectúa de la vieja pregunta de corte esencialista, metafísica, ¿qué es el conocimiento?, que induce a contestar acerca de su presunta esencia, por un inquirir acerca de los mecanismos por los cuales se pasa de una etapa de menor conocimiento a otra en que éste es mayor, inquirir cómo se entreteje la urdimbre de esquemas por medio de los cuales aprehendemos la realidad. En el pasaje de un tipo de preguntas al otro, del qué al cómo, percibimos lejanos ecos kantianos; la segunda pregunta es susceptible de teorización y contrastación científica; la primera, condena a no salir del círculo cerrado de las elucubraciones razonables, pero no decidibles, de la filosofía tradicional. Para responderla, estudia el desarrollo de un sujeto epistémico, un sujeto general, no un sujeto individual, desde el nacimiento a la edad adulta, fundando una nueva disciplina, la epistemología

genética, en la que culminan casi cien años de interrogación científica acerca de los mecanismos cognoscitivos del ser humano.

Mientras que la epistemología tradicional parte de un conocimiento expresado en proposiciones, Piaget cree que existe un asunto previo a la enunciación y la argumentación discursivas. Al igual que Kant, se pregunta: ¿cómo son posibles los enunciados empíricos? ¿cómo son posibles las estructuras lógicas y matemáticas?

Para las teorías convencionales del conocimiento, esto no es problemático: no existiría ninguna perplejidad en discurrir acerca de enunciados, recurriendo a otros enunciados. La formulación de proposiciones y la lógica que las enlaza no serían en sí cuestionables.

Piaget piensa que establecer sus condiciones de posibilidad es previo, ya que en ellas se funda el conocimiento susceptible de ser analizado, y el mismo discurso analítico. Su labor como científico que investiga la inteligencia en el niño va a ser rastrear la constitución de las estructuras formales que son condición de posibilidad de todo conocimiento, como producto de acciones realmente efectuadas con el medio circundante, y ellas mismas acción interior, indisolublemente unidas a las categorías de objeto, tiempo, espacio, causalidad.

En este enfoque, la epistemología genética sería anterior en el sentido lógico, genético, epistemológico a cualquier otra teoría del conocimiento, y la base sobre la cual éstas debieran reflexionar, en una toma de posición respecto a la única teoría psicológica para la cual el conocimiento es objeto central de investigación.

Tratándose, como se trata, de una inmensa construcción teórica,

presenta problemas sin resolver, cuestionamientos parciales e incluso imprecisiones o desajustes focalizados. Sin embargo, en su núcleo fuerte, el desarrollo del niño desde el nacimiento hasta los seis años, carece de alternativas teóricas significativas que compitan con su concepción, o que hayan refutado su base experimental. En esta restricción de la teoría, de la que el resto son ampliaciones, la etapa sensorio motriz, que llega sólo hasta los dos años, constituye la aplicación paradigmática, inexpugnable, de una psicología del conocimiento basada no en lo sensorial, no en la razón, sino en la acción, el intercambio práctico con el mundo que se había percibido como escasamente estudiado en las teorías del conocimiento.

La etapa sensorio motriz, será, pues, la que nuestras investigaciones tomen como teoría presupuesta, como conocimiento científico sancionado, no cuestionado, para llevarla más allá, en aplicaciones no pensadas por Piaget, pero compatibles con sus elaboraciones; puesto que lo que nos ofrece son, en toda ocasión, e incluso en el plano del pensamiento sensorio motriz, el desarrollo de las condiciones de posibilidad estudiaremos y analizaremos las teorías que un sujeto práctico construye fundado en esas condiciones, y que necesariamente debe poseer en su interacción no teórica. Recordemos que Kant buscaba las condiciones de posibilidad del conocimiento presuponiendo que las teorías científicas a considerar eran la física y las matemáticas de su tiempo, principalmente. En nuestras investigaciones, deberemos rastrear las teorías sensorio motrices entre el material de investigación que nos ofrece Piaget, en el que permane-

cen no identificadas como tales. Para su análisis, recurriremos a herramientas conceptuales provenientes de la filosofía de la ciencia.

### 1.2.3. LA CONCEPCION ESTRUCTURAL DE LAS TEORIAS

Desde Aristóteles, y moldeada la opinión sobre los "Elementos" de Euclides, se consideró que la mejor forma de exponer una teoría (científica) era que la misma tuviera la claridad expositiva de un sistema axiomático, en el que las consecuencias lógicas se dedujeran de unos pocos principios. (17) Newton y otros teóricos intentan escribir sus tratados siguiendo el esquema euclideo. (18) No todos los científicos han presentado así sus escritos, y durante un largo tiempo, reconstruirlos en un sistema axiomático pudo ser una tarea de la filosofía de la ciencia, o de los propios científicos, que agregara nitidez, claridad conceptual y elegancia a la teoría en cuestión. En épocas más cercanas, la forma axiomática sufrió algunas modificaciones para transformarse en la canónica forma hipotético-deductivista. (19)

Reformular una teoría de manera tal que su estructura interna, lógica y racional por necesidad resaltara a primera vista, pues se trataba del resultado de la empresa racional por definición, la científica, constituyó un imperativo de prolijidad de escritura, tanto para el científico, como para el filósofo que pretendiera aproximarse a la ciencia. En su versión puramente axiomática, era la claridad lógica entre los principios y sus consecuencias, su estructura deductiva, la que era perceptible con transparencia. La versión hipotético deductivista mostraba, además de la coherencia

lógica, la relación de la teoría con entidades extra lingüísticas, la realidad, exhibiendo, sin lugar a dudas, que la contrastación había sido exhaustiva, rigurosa, sin dejar de considerar ningún contraejemplo relevante, y finalmente, que había resultado airosa de tal proceso de prueba en la experiencia.

Sin embargo, en ambas vertientes, la puramente axiomática o la hipotético deductiva, a pesar que durante el tiempo que guiaron las investigaciones meta teóricas iluminaron aspectos de la organización interna de las teorías, y de su relación con la realidad, se mostraban incongruencias con respecto a las teorías tal cual las practicaban los científicos, o tal cual era su mejor escritura en libros de texto.

Quisera enfatizar que la empresa de traducir una teoría en un sistema deductivo se encontraba íntima, indisolublemente ligada a la labor científica, que no se trataba de una super imposición de una determinada ideología extracientífica al quehacer científico, sino que surgía del mismo proceso de exposición de las investigaciones, y aún anterior, de su planteamiento, la necesidad de hacerlo en la forma más clara, más comprensible y sobretodo, sin ambigüedades o contradicciones.

El problema surge cuando analizamos si estas tareas fueron cumplidas, o si al hacerlo, se sacrificaban o se ocultaban partes inescindibles de las teorías. En Newton, por ejemplo, podríamos señalar que pese a su bien organizada mente lógica, la presentación que hace en los "Principia" esconde que ciertos pasos no se siguen deductivamente de otros. Así, por ejemplo, la ley de gravitación



universal , o las leyes de la hidrodinámica, NO SE DEDUCEN DE LOS TRES AXIOMAS NEWTONIANOS. Es fácil ver que no es necesario a los axiomas que los cuerpos se atraigan con una fuerza que es inversamente proporcional al cuadrado de las distancias, y que cualquier otra proporción, por ejemplo, el cubo de las distancias pudiera ser igualmente razonable, y no deducible de los axiomas. La dificultad se presentaba no sólo para Newton, sino para cualquier investigador que pretendiera transformar la mecánica clásica en un sistema deductivo ortodoxo.

Con respecto a su contrastación con la naturaleza, las teorías presentaban también dificultades insalvables, ya que no era muy claro cómo, si las teorías incluían en sus principios términos absolutamente novedosos, que no figuraban en el lenguaje ordinario o en el de otras teorías, términos que denominaremos TEORICOS, y que constituyan gran parte de su poder explicativo, de su potencia de investigación, cómo aparecían o se contrastaban esos términos en la experimentación o en la observación empíricas, que podían ser descritas sin ninguna necesidad de recurrir a ellos, o mejor expresado, cómo las teorías, que formaban un todo con esos términos que les son propios, se contrastaba con unas consecuencias observacionales que carecían de términos teóricos. (20)

Además, las teorías, contrariamente a lo afirmado, no se aplicaban a la naturaleza entera, su aplicación no correspondía a la forma que se les atribuía de ser enunciados generales, universalmente válidos (21); se aplicaban a pequeños trozos de realidad, tales como péndulos, caída de cuerpos, sistemas balísticos, sistema planetario,

etc., y para ello, la teoría de los axiomas primeros debía modificarse, adaptándose a axiomas específicos que correspondieran a cada una de estas porciones de realidad.

Tampoco se comportaban como enunciados generales con respecto a la refutación; si lo hicieran, con encontrar contraejemplos, la teoría dejaría de estar vigente. La historia mostraba que una teoría evoluciona en el tiempo, expulsando de su seno a los contraejemplos, o dejándolos en espera de una solución adecuada, e incorporando nuevos sectores de la realidad a su legalidad. Su vigencia se prolonga a veces por centurias, como la mecánica clásica, o casi, como las todavía actuales teorías relativista, cuántica, darwiniana, freudiana, etc. (22)

Las incongruencias de entender la ciencia como un sistema axiomático deductivo de enunciados no pretende ser exhaustiva; muestra solamente los desajustes entre la terca realidad de las teorías, y lo insuficiente de este enfoque para darles la coherencia y transparencia que legítimamente pretenden tanto científicos como filósofos.

El desarrollo de la ciencia mostró que ese modelo de científicidad que brindaban los "Elementos" de Euclides, era inadecuado para servir de molde a las más complejas teorías fácticas, teorías de los hechos, a veces matematizadas, pero no matemáticas pura.

Carnap (23) pensó que los sistemas deductivos contruidos con enunciados de lenguajes naturales, o matemáticos, impedían apreciar, tras la opacidad de sus formulaciones, relaciones importantes para comprender las teorías científicas. El programa logicista (24) de reescribir en un lenguaje formal las matemáticas para así comprenderlas mejor, encuentra su contrapartida en el proyecto carnapiano:

transformar la ciencia en un sistema axiomático formalizado, es decir, vertido en un lenguaje lógico en el que todo estuviera estipulado, tanto su sintaxis como su semántica, y por lo tanto desaparecieran las ambigüedades que oscurecían las características de las teorías.

Conocemos el término del programa logicista en matemáticas: luego de algunos éxitos iniciales, avances en lógica lo muestran imposible, primordialmente los resultados logrados por Gödel en su famoso teorema.

El programa de Carnap en teorías fácticas, no ya matemáticas, va a sufrir una suerte similar. Pese a los esfuerzos de los mejores lógicos, escasas teorías físicas pudieron ser reconstruidas en lenguajes formales.

Si la ciencia no puede obtener una mejor exposición de su forma interna o de su relación con la realidad ni en las concepciones axiomático deductivas, ni en las hipotético deductivistas, ni en las formalistas, ¿qué estaba ocurriendo? ¿era acaso una utopía el viejo sueño científico y filosófico de conocer mejor la ciencia, y exponerla de una manera irreprochable, que hiciera justicia a ese mejor conocimiento? ¿tendría razón Wittgenstein que decía, en su segunda etapa, que la ciencia está bien como está, (25) que no hay nada que hacer con las exposiciones standard de las teorías, y que éstas, por lo tanto, no necesitan ninguna alteración, ningún cambio? Doble equívoco aquí, pues los científicos nunca pensaron que la ciencia está bien como está, sino que es necesario reescribirla permanentemente, para darle mayor ajuste interno y con la realidad.

Las modificaciones de Hamilton o Lagrange a la mecánica de Newton son ejemplares en este sentido.

Cambiamos la palabra fundamentar por explicar, y observaremos que todo plano de lo dado necesita un otro plano que lo explique; el lenguaje necesita gramática o lingüística, la novela develar su estructura, etc. Todo hecho de la naturaleza o cultural ha sido objeto de reflexión teórica, que en el caso de las teorías es una metateoría. Bajo el imperativo de una sentencia feliz, la de Wittgenstein, es imposible renunciar a teorizar sobre la ciencia.

La empresa logicista es retomada, cambiando medios y objetivos, y desde otro ángulo, por Bourbaki, con un éxito que no deja dudas sobre la fertilidad de un programa anteriormente fracasado. (26)

En ciencias fácticas, la experiencia Bourbaki, iniciadora de las matemáticas modernas, es aprovechada por Patrick Suppes: la estructura matemática de las teorías físicas pudiera expresarse correctamente, al igual que las matemáticas con Bourbaki, en teoría informal de conjuntos. La rapidez, limpieza, y claridad con que logra reconstruir teorías físicas complejas, la mecánica clásica entre otras, muestra un camino que no tarda en ser recorrido. (27)

Basado en Suppes, y retomando puntos de vista de Ramsey (28) acerca de los términos teóricos, Joseph Sneed inaugura la concepción estructural de las teorías (28), en la que se contesta, entre otras cuestiones irresolubles para las propuestas clásicas, cuál es la estructura de las teorías, considerando que los términos teóricos son su parte esencial, qué relación guardan con sus modelos de aplicación, qué significa esta estructura en la evolución real, histórica de las teorías, las relaciones entre teorías distintas, y

cómo las nociones de refutación o verificación resultan inadecuadas para describir su conexión con la realidad.

Desde entonces, se han reconstruido numerosas teorías físicas, como la mecánica clásica o la termodinámica, e incluso teorías económicas, como porciones de El Capital de Marx (30), partiendo de la base que las mismas no son clases de enunciados.

La fertilidad del enfoque estructural, y la justeza de sus formulaciones actuales, hacen que la aceptemos en esta investigación como la mejor forma de exhibir la estructura de las teorías; no sólo que es una gramática más adecuada o más práctica para reconstruirlas, como en algún momento parece creer Stegmuller, sino que la reconstrucción es una aproximación correcta a su forma real.

Va a ser utilizada en dos aspectos centrales de nuestra argumentación:

- i) para formalizar las teorías de un sujeto sensorio motriz, y demostrar de esa manera que poseen idéntica estructura que las teorías físicas,
- ii) para entender el carácter no proposicional del conocimiento científico.

Finalmente, se apelará a la descripción que hace Thomas Kuhn de el proceso enseñanza aprendizaje de la ciencia, y que hasta donde yo conozca no ha sido cuestionado, mostrando las similitudes y diferencias que lo separan de Wittgenstein, que el mismo Kuhn cita como fuente de su interpretación de dicho proceso, para concluir que estas son pruebas que abonan la presunción de que el conocimiento científico, además de no ser proposicional, es saber cómo.

Comencemos, entonces, el desarrollo de las tesis propuestas.

## 2. EL SABER COMO.

### 2.1. LA VISION TRADICIONAL. SU CRITICA.

Se mencionó que los filósofos preocupados por el conocimiento, en general desdeñan la habilidad, para dedicar sus análisis al saber verbalizado, proposicional.

Iniciemos, entonces, nuestras consideraciones acerca del saber cómo refiriendo en forma breve de qué manera es visualizado tradicionalmente.

2.1.1. Gilbert Ryle, uno de los autores que más ha estudiado el tema, piensa que la simple realización del acto y su evaluación agotan todo su contenido. El punto que pretende negar es que existan un conjunto de reglas o proposiciones que guiarían la acción, de forma tal que pudiera hablarse, con respecto a la habilidad, de la existencia de dos pasos sucesivos para su realización: uno, el pensar el acto, otro el realizarlo. Para Ryle, si existieran justificaran una "leyenda intelectualista", y nuevamente pudiera hablarse de mente y cuerpo aun en la acción. Su adversario es el dualismo psicofísico, y su exponente notorio, Descartes, quien funda la leyenda intelectualista al postular la dualidad mente cuerpo, siendo el cuerpo marioneta de la mente, y ésta, el fantasma que maneja la máquina. (31)

Niega Ryle entonces que el conocer cómo implique ningún tipo de operación mental, ni autorice a hablar de ella. Su argumentación resulta convincente cuando niega la existencia de un juego proposicional previo o simultáneo a la acción; efectivamente, no lo hay, y este era uno motivos fuertes para analizar esta porción tan des-

cuidada del conocimiento: el hombre hábil no actúa verbalizando. Pero es posible pensar en un esquema de la acción, a partir del cuál ésta se efectúe, un armazón abstracto que no sea de proposiciones, sin postular simultáneamente un dualismo ontológico, ya que este esquema pudiera corresponder perfectamente a una cierta organización neuronal del sujeto, Quizás, su antidualismo lo lleva más allá de lo necesario, a renunciar a estudiar la "caja negra" del comportamiento; el conductismo metodológico, al igual que el primitivo conductismo psicológico, lleva el mismo germen de contradicción que conduce a negar preguntas fértiles, que son formuladas y parcialmente respondidas por otras escuelas psicológicas: Gestalt, psicología profunda, psicología genética o neurofisiología.

Más todavía; establece una distinción tajante entre "capacidad inteligente" y "hábito", llamada acción "meramente habitual", acción repetida hasta el cansancio, que carecería de la inteligencia que otorga el pensar. Paso a citarlo in extenso:

"Cuando decimos que alguien hace algo por puro hábito, queremos significar que lo hace automáticamente, sin tener conciencia de lo que está haciendo. No muestra cautela ni sentido crítico. Pasado el período de los primeros pasos, caminamos sin preocuparnos por los escalones. Pero el montañés que camina a oscuras y con fuerte viento sobre rocas cubiertas de hielo, no mueve sus miembros por mero hábito; piensa (el subrayado es mío) en lo que hace, está PREPARADO para cualquier emergencia, ahorra esfuerzos, prueba antes de avanzar; en síntesis, camina con cierto grado de habilidad y juicio. Si comete un error, no está dispuesto a repetirlo y si descubre una manio-

bra nueva continuará utilizándola y mejorándola. Simultáneamente camina y se enseña a sí mismo cómo hacerlo en condiciones semejantes. Es de la esencia de la acción inteligente ser modificada por las que le preceden. El sujeto está siempre aprendiendo." (32)

La distinción, a simple vista correcta, demuestra no ser adecuada cuando se profundiza en ella; no existen hábitos tan rígidos, -salvo en caso de demencia-, como para no cambiar, ni "acciones inteligentes" cuyo entrenamiento y repetición no las lleva a ser tan mecánicas como los simples hábitos. Toda conducta es adaptación de esquemas de acción a situaciones del entorno, y por lo tanto, inteligentes, aun cuando no sean tan bizarras como las del montañés en la tormenta. Recorrer la propia casa es una aventura diariamente renovada, que depende de una fina coordinación de vista y movimientos, como puede demostrarse fácilmente intentando hacer la vida cotidiana con los ojos vendados. Pese a que su conductismo metodológico le predispone a apreciar la conducta por sobre la verbalización, el no considerar la inteligencia de la acción, cualquiera sea ella, lo lleva a distinciones erróneas. El hábito se aprende como conducta inteligente, y la conducta inteligente, repetida, deviene hábito.

Matiza luego entre habilidad crítica y habilidades automáticas; saber jugar ajedrez no es lo mismo que hacerlo inteligentemente, aun que pueda automatizarse también el buen juego, si se ha automatizado previamente una estrategia correcta.

Retengamos estas últimas distinciones; ellas serían un indicio de que, pese a su conductismo metodológico, Ryle se aproxima a una



posición cercana a la de Piaget, - quien sostiene existen mecanismos mentales no proposicionales como armazón estructural de la acción-, más de lo que quizás estuviera dispuesto a aceptar.

Observemos, ahora, de qué modo Ryle tiende a sobrepasar el simple conductismo de leyes estímulo respuesta, insinuado cuando sugería la internalización de estrategias de acción, al introducir mediaciones entre la solicitud del medio y la respuesta motora, que lo llevarían a coincidir, parcialmente, con las tesis que desarrollaremos más adelante:

"Saber hacer no es, por lo tanto, una disposición simple, como un reflejo o un hábito. Su adquisición comprende la observación de cánones o reglas, o la aplicación de criterios, pero no consiste en una sucesión de actos de aceptación de máximas teóricas que se lleven luego a la práctica." (33) (el subrayado me pertenece)

Notemos que desde un punto de vista ortodoxo del conductismo, en la relación estímulo respuesta, sólo se constituyen hábitos. En el saber cómo, existen según Ryle, algo más: existen reglas, cánones, criterios, y su actualización es no proposicional, no discursiva. Imposible dejar de coincidir con esto. Faltaría añadir la manera en que las reglas o cánones se interiorizan, explicar cuál es su organización, y de qué modo se exteriorizan, para encontrarnos en el terreno de una teoría operatoria del conocimiento, piagetiana o postpiagetiana como la que propondremos. Desafortunadamente, su empirismo estricto y su conductismo metodológico le hacen dar un paso atrás luego de haber aceptado algo tan complejo como lo que expone en la cita, para mencionar, en lo que se refiere a mecanis-

mos interiores, tan sólo a disposiciones. Clausura la discusión sobre qué sean estas disposiciones más complejas tan alejadas del mero hábito o reflejo, mediante el expediente simplista de ponerles una etiqueta, sin vislumbrar que sea necesario estudiarlas en su génesis y en su forma. Piaget distingue entre estas conductas interiores y la disposición, al establecer que mientras la disposición pertenece al bagaje exclusivo del sujeto, tal como percibir determinada gama de colores o no poder escuchar vibraciones por encima de 30 mil ciclos por segundo, las conductas interiores, que comprenden los cánones o reglas de las que nos hablaba Ryle, estructuras de operaciones, son producto de una interacción con el medio, y por lo tanto no son exclusivas del sujeto, ni una marca directa del medio. La disposición sería invariable, y parte del equipo innato biológico del sujeto, mientras que las estructuras de acción interior serían parte del proceso de adaptación, y poseerían por lo tanto una incesante capacidad evolutiva hacia nuevas construcciones. El error conductista de Ryle consistiría en observar sólo la conducta, obviando la estructura interna que le es simultánea e isomorfa; supone que basta hablar sólo de la primera para que todo esté dicho del conocimiento hábil, cuando es la base para teorizar sobre las estructuras, y la condición de su contrastación rigurosa. En ciencia son los fenómenos observables los que posibilitan intuir, y luego formular un plano teórico de realidad que explique rigurosamente lo observable.

2.1.2. Israel Scheffler (34) dedica casi dos capítulos de su obra acerca del conocimiento a la habilidad, la saber cómo. En el primero, lo analiza a propósito de la educación, pues insinúa que el aprendizaje, en tanto que algo operacional, pudiera identificarse con el conocer cómo, ya que aprender a nadar o a conducir, sería sinónimo de saber cómo se nada o cómo se conduce.

Propone, por lo tanto, caracterizar este saber por la posesión de una habilidad adquirida por entrenamiento, una aptitud o una técnica. Dado que la habilidad no implica verdad, sino simplemente eficacia, en su definición no existe ningún aspecto vinculado a esta noción, al contrario del saber proposicional.

Luego va a diferenciar entre hábito, habilidad y adquisición, entendida esta última como la capacidad de comprender o apreciar alguna cosa, sea música, teoría cuántica o poesía.

Para ello, pondera los siguientes matices:

i) la habilidad puede no ejercerse, puesto que en posesión, digamos, de la habilidad de nadar, se puede nadar o no, y ello es producto de una decisión. En cambio, el hábito se ejerce siempre, aunque pueda suspenderse temprariamente; si la situación se prolonga, simplemente se extingue en cuanto tal.

ii) mientras puede afirmarse el ejercicio eficiente de la habilidad, no es posible hacer lo mismo con el hábito; carecería de sentido relatar cuál eficaz se es en madruguar.

En seguida pasa a contrastar ambos conceptos, hábito y habilidad, con los de comprensión y apreciación, integrantes de la adquisición. Los primeros se obtienen con la práctica y se predicen de actos que se reiteran, los segundos no tienen relación con la repetición, y

mencionarla a su respecto es un absurdo. Lo ilustra refiriendo que decir de alguien que aprecia la poesía los lunes o comprende la teoría cuántica los martes y sábados es obviamente un desatino; no lo sería comentar que ese mismo sujeto tiene el hábito de jugar tenis los sábados o de caminar los jueves.

Este armazón conceptual fué urdido por Scheffler para caracterizar las desemejanzas que pudiera existir entre "conocimiento" y "educación", para concluir, basado en lo precedente, que la educación excede al sencillo conocimiento, pues aporta, además comprensión y apreciación. La educación brinda no sólo habilidad o conocimiento; también enseña a valorar y comprender.

En el segundo capítulo dedicado al saber cómo, Scheffler efectúa una amplia glosa de Ryle, al que hace algunas objeciones que coinciden con las que esbozamos anteriormente, al criticar la distinción ryleana entre hábito y conducta inteligente, y lo arbitraria que puede llegar a ser. Agrega luego un conjunto de conceptos para calificar la habilidad de acuerdo a la excelencia de su realización, desde un grado mínimo hasta llegar al de maestría.

No es nuestro propósito criticar a fondo los matices comentados por Scheffler. Observemos, sin embargo, encontrando algunas contradicciones, e ilustrando con contraejemplos, que tampoco consigue llevar a buen término el análisis emprendido.

i) la habilidad es eficiente, el hábito no. En principio, pareciera que hemos encontrado finalmente un límite preciso para definir ambas conductas; nuevamente los contraejemplos muestran situaciones en las que la decisión de designar una conducta como hábito resulta equivocada

si seguimos el criterio scheffleriano: recordemos cuando Laurell y Hardy o los Hermanos Marx realizaban en forma por demás ineficiente, y por lo tanto desopilante, los hábitos más sencillos, tales como apoyarse en una pared o ajustarse la servilleta al cuello; el componente hábil del hábito hace que no sea tan inútil suponer eficacia a su realización.

ii) habilidad y hábito se reiteran, apreciación y comprensión no. Notemos que Scheffler no toma en cuenta la facultad educativa de la repetición en la formación del gusto valorativo de una actividad cualquiera; para Bachelard, la poesía alcanza su máxima eficacia emotiva precisamente cuando se la reproduce una y otra vez. Así se pone de manifiesto que apreciación y reiteración pueden, en algunas circunstancias, no ser pares antitéticos de conceptos, ya que la primera es en ocasiones, efecto de la segunda. Todo aprendizaje estético presupone la insistencia en la experiencia sensible con la obra de arte.

Scheffler es, junto con Ryle, el filósofo que más se ha interesado en el conocimiento de habilidad. Se ha expuesto su problemática, las vías resolutivas empleadas, los intentos fallidos. Las fisuras encontradas, - que finalmente ponen en duda la estrategia seguida -, provendrían del corazón mismo de las teorías del conocimiento proposicional: la elucidación puramente conceptual. Los sutiles matices buscados en el uso de los términos que designan habilidad, hábito, aprecio, nos han llevado a un terreno minado en el que nuestro conocimiento de los problemas tratados pareció iluminarse por un instante, para dejarnos luego en la oscuridad inicial. El análisis

lingüístico, cuando estudia el uso de los conceptos que indican habilidad o hábito, nos proporciona información sobre el lenguaje, su empleo, mas no sobre la cosa nombrada. Scheffler, en algún momento, tiende a pensar, erróneamente, que del análisis conceptual obtiene información empírica. Nunca plantea considerar a la habilidad como un objeto aislable, observable, teorizable, tal como se procede en la investigación científica. Estudia juegos lingüísticos, no la cosa misma. Una visión desde la acción, valorándola, llevará a otro filósofo de tradición lingüística, H.H. Price (35) a una investigación de una gran riqueza, tan ajustada a la realidad, que en ocasiones pudiera parangonarse a la concepción de un científico para el cual la acción es central: Jean Piaget.

2.1.3. Luis Villoro (36) menciona en dos ocasiones al saber cómo. En la primera lo caracteriza:

"Saber cómo (knowing how) seguido de un verbo, generalmente en infinitivo, que menciona una actividad. En castellano, convendría traducirlo mejor por "saber hacer" ... algo." (37)

En la segunda, niega que la habilidad sea un tipo de conocimiento:

"Descartamos de inmediato que el "saber hacer" (knowing how) como una forma de conocimiento. Su semejanza con los conceptos epistémicos es, en efecto, puramente verbal. "Saber hacer" no se refiere a ninguna actividad por la que el sujeto alcance la realidad y se determine por ella." (38)

Es de destacar lo contradictorio de la posición de los autores que hemos mencionado. Mientras Ryle, cuando analiza la habilidad

la califica de conducta inteligente, Villoro niega que el hacer implique ningún tipo de conocimiento, y por lo tanto de inteligencia. Probablemente sea esta última la actitud más generalizada entre los epistemólogos, pues sólo sería inteligente el juego proposicional. Tan interesado en otros pasajes de sus obras por la historia, la sociedad, el hombre, Villoro resulta aquí ciego a que el término inglés "knowing how", en sus propias citas, tiene connotaciones de técnica, tanto industrial como administrativa, centrales al conocimiento social; y aún más, abarca asimismo la técnica artesanal, artística y deportiva. Mediante ellas, el hombre alcanza la realidad y se determina a sí mismo. Valorar el trabajo, la actividad humana nos lleva a comprender que se trata justamente de una relación primordial con la realidad, y es condición para la construcción de la propia esencia humana. Agreguemos que el ajuste entre la acción y la realidad implica su profundo conocimiento.

## 2.2. PIAGET Y EL SABER COMO. PERTINENCIA E INSUFICIENCIA.

Descuidada o abandonada en su análisis por los filósofos, la elemental habilidad motora ha sido objeto de minucioso estudio por una ciencia empírica, la psicología genética de Jean Piaget (39), para la que se ha transformado en el fundamento del andamiaje cognoscitivo, aquello a partir de lo cual se forma todo tipo de conocimiento, y que nos va a permitir sostener que actos de habilidad tan sencillos como poner a rodar canicas, caminar, abrir puertas, cerrar llaves, infinitamente más elementales y modestos que habilidades como cocinar, jugar tenis, ajedrez o atender cajas de bancos, ejemplos clásicos de los autores ya mencionados, analizados en su génesis y desarrollo nos van a dar la clave de procesos más complejos, las conductas inteligentes de Ryle y el conocimiento expresado en proposiciones, que por lo tanto, la teorización exhaustiva que sobre los primeros hizo Piaget arrojan una luz definitiva acerca de todo conocimiento.

Señalaremos a continuación en qué medida conservaremos sus tesis y en qué puntos nos apartaremos de él.

En principio, Piaget nunca se propone explícitamente estudiar el conocer cómo. Su tarea, partiendo de la acción e interacción con el medio, es relatar el ascenso epistemológico de una sujeto genérico que concluye en el saber qué, el saber proposicional, el conocimiento teórico, pasando por un camino que recorre un pensamiento primero práctico, luego simbólico, mágico, animista, intuitivo, transductivo (40). Su sujeto adulto actúa exactamente igual que el de los filósofos que hemos criticado precedentemente; se trataría de una



inteligencia racional en acción, que interactúa teóricamente con el mundo. Todas las etapas cumplidas desde el nacimiento a la adolescencia terminarían para siempre una vez que permitieron con su evolución acceder al conocimiento proposicional y conceptual. Sería un sujeto que para construir las condiciones de tal conocimiento, manipuló, jugó, imaginó, soñó, pero ya no lo hace más. Estas son formas, para Piaget, de pensamiento superado, pensamiento preconceptual.

Ahora bien, mientras Piaget pretende genetizar las condiciones del conocimiento adulto, que coincidirían en mayor o menor grado con las categorías kantianas, y desechar luego del ascenso los escalones que llevaron a ellas, intentaré por mi parte describir, más allá de Piaget, el comportamiento cognitivo de un sujeto cualquiera, y considerar en esta empresa que las etapas de pensamiento descritas por Piaget como cumplidas y superadas, no desaparecen al pasar la adolescencia, persisten y coexisten en el adulto conjuntamente con el pensamiento conceptual, en una medida en la que quizás lo supere en importancia. El ser humano, al mismo tiempo que conceptúa, actúa con una inteligencia sensorio motriz, sueña con un pensamiento simbólico, crea con intuición.

Sustentaré que el saber cómo, objeto de este capítulo, y no estudiado explícitamente por Piaget, coincide con lo que éste autor denomina conocimiento sensorio motriz, magistralmente estudiado cuando estudia el proceso de desarrollo en el niño desde el nacimiento a los dos años, y que no concluiría con la aparición de la edad adulta; persistiría a través de todo período, y en la edad

postadolescente, no ya como estructura dominante y única, sino como subestructura del pensamiento global, engarzado a otros tipos de pensamiento.

Haremos una exposición crítica de la armazón teórica piagetiana que permita entender su concepto de inteligencia sensorio motriz, a la que analizaremos en detalle, en la presunción que aquello que nos brinda, incluso en este terreno, son las condiciones del conocimiento sensorio motriz, y que nuestra tarea, para describirlo adecuadamente, será vislumbrar qué teorías construye un sujeto epistémico en posesión de estas condiciones, y cómo las aplica a la realidad, tal como en la empresa kantiana las condiciones de posibilidad que analiza son los cimientos sobre los que construye sus teorías la ciencia.

Para ello, comenzaremos dando una visión general de la epistemología genética, y sobretodo de los conceptos básicos en los que se sustenta para luego describir el conocimiento sensorio motriz en sus diversas etapas evolutivas.

### 3. CONCEPTOS BASICOS EN LA EPISTEMOLOGIA GENETICA

Ha sido señalada repetidamente la existencia, en toda teoría científica, de un núcleo de conceptos teóricos, de un nivel de generalidad tan grande, que son por ello prácticamente irrefutables, ya que su contacto con toda experiencia empírica es indirecto, muy mediado, pero que proporcionan la forma que deben adoptar todas las leyes de la misma familia que pretendan explicar la realidad.

El hecho fué intuitivo por Hempel, quien estipula un centro teórico puro en toda teoría, relacionado por reglas de correspondencia con zonas de la realidad, sin que mencione su irrefutabilidad, y descrito más adecuadamente por Kuhn, quien indica la irrefutabilidad de los paradigmas, como por I. Lakatos, que establece correctamente que los programas de investigación constan de un núcleo inmodificable por la experiencia, protegido por un cinturón de hipótesis secundarias. (40)

La naturaleza lógica del corazón irrefutable de las teorías fué precisado por la concepción estructural; en ella, las teorías forman una red, con un núcleo básico, del que las arborizaciones son especializaciones específicamente diseñadas para adaptarse a zonas restringidas de la naturaleza; las leyes del núcleo, entrevistas como "principios gufas", se transforman por especialización en las leyes empíricas directas de la red. (41)

En el caso de la mecánica clásica, con su principio gufa irrefutable, el segundo principio de Newton ( $f = m \cdot a$ ), las líneas de especialización que afectan a los parámetros dinámicos, espacio y

tiempo con los que se describe a la aceleración de las partículas, son:

"1) El principio de acción y reacción, primero en su forma más débil, y luego en la más fuerte.

2) Fuerzas dependientes de la distancia (o de la posición) con todas sus importantes subespecializaciones hasta llegar a las leyes más concretas, como la ley de gravitación o la ley de Hooke para materiales particulares.

3) Fuerzas dependientes de la velocidad (como las de fricción o rozamiento.

4) Fuerzas dependientes del tiempo." (42)

Para llegar a las especializaciones del núcleo teórico de la mecánica,

i) se especificará cual sea su dominio, es decir, a qué cosas reales se aplicará

ii) se modificará la función fuerza, según sea el dominio

iii) se formulará una ley especial especial siguiendo el modelo

del segundo principio de Newton, que no se pone en contacto con la realidad sino a través de esta modificación; habrá especializaciones para caída libre de cuerpos, para péndulos, para osciladores armónicos, etc.

Esta breve reseña, para cuya ampliación remito a la bibliografía especializada, ha sido escrita como introducción al tema que seguirá a continuación: los conceptos básicos en las teorías de Piaget, su interrelación, y algo más, las intuiciones filosóficas que dan sustento a esos conceptos, e indican los grandes lineamientos que

deben seguir en sus especializaciones, a los que Kuhn mencionara, en forma quizás no demasiado clara, como "partes metafísicas de los paradigmas" (43), compromisos heurísticos y ontológicos sin cuya presencia no sabríamos, por ejemplo, que cosa podría ser una partícula, o más soterrado, las características absolutas del espacio y el tiempo en Newton.

Para Piaget, la función heurística la cumplirían dos presupuestos: el primero, el que la inteligencia es una forma muy sofisticada de adaptación al medio, y por lo tanto, es necesario estudiarla poniendo en juego conceptos que son propios de la adaptación biológica, transfigurándolas para un nuevo propósito, a la manera de las especializaciones de las que hablaríamos. El segundo, es que la adaptación se encuentra mediada por formas que resultan de contactos previos, propios o heredados, entre el sujeto y el medio; nunca se dan en un vacío o tabula rasa. Coincide, por lo mismo con Kant, para quien el conocimiento, - y la adaptación es conocimiento - , sólo es posible si la experiencia es encuadrada en un marco dado. Piaget, biólogo y psicólogo, difiere de Kant al suponer que no se trata de formas a priori. Sabe que la más elemental partícula biológica, el ser unicelular, de alguna manera conoce su medio, y que este conocimiento no le pertenece por entero, es algo al que el medio contribuye decisivamente. Cuando observa moluscos de aguas tranquilas, y los traslada a aguas más agitadas, comprueba que varían, además de su comportamiento, su forma, pues de aplanados, relajados y blandos, se vuelven duros, contraídos y esféricos. Concluye agudamente que en esto no juega ningún tipo de a priori, sino que se

trata de una adaptación al medio que implica un conocimiento que anteriormente no poseía. De la misma manera, al estudiar el psiquismo infantil, a duras penas consigue reconocer esbozos de los a priori que debiera poseer por obra y gracia de pertenecer a un animal racional. Así, aunque acepta junto con Kant la necesidad de un marco referencial en el que inscribir la percepción de la realidad, ya no puede aceptar el apriorismo de este marco, pues sabe que es el fruto de una ardua construcción, en la que el homo sapiens culmina la evolución biológica del conocimiento, y el adulto la evolución genética del niño. (44)

El programa de investigación que va a transitar Piaget es áspero y duro; consiste, en términos generales, en dar cuenta de categorías que coinciden aproximadamente con las kantianas, siguiendo el desarrollo de las acciones que compromete un ser biológico en el intercambio con su medio ambiente, y esto no en forma discursiva, sino con corroboración empírica experimental.

La adaptación de un organismo vivo a su medio debe llevar a un equilibrio entre ambos, que conduzca a la supervivencia del primero, y a la reproducción de las condiciones iniciales en el segundo. Ese equilibrio lo consigue mediante la asimilación que efectúa de los elementos del medio, y la consiguiente acomodación a los mismos. Cuando asimilación y acomodación se encuentran en equilibrio, el organismo está adaptado. Estas definiciones biológicas básicas las traslada Piaget al plano psicológico, al plano de la acción, al plano de la inteligencia, ya que considera que ésta no es más que la continuación de los mecanismos adaptativos, uno más de ellos. Asi-

milación y acomodación, invariantes de toda adaptación, lo serán también de todo intercambio inteligente.

Señalado ya el origen biológico de los conceptos básicos de Piaget, marquemos a continuación las diferencias.

Desde la perspectiva físico químico biológica, la asimilación, por ejemplo, de oxígeno en la respiración o de hidratos de carbono, grasas y proteínas en la digestión, va necesariamente acompañada de la acomodación de los procesos digestivos a los distintos alimentos, del sistema respiratorio al tenor de oxígeno de la atmósfera, y ambos procesos, piensa Piaget, son irreversibles, es decir, que siguen una direccionalidad sin retrocesos: no es posible desdigerir un hidrato de carbono complejo ya transformado volviéndolo a su condición inicial de pan recién horneado, o restituir el oxígeno usado en la respiración a la atmósfera.

En cambio, la adaptación inteligente, acción del sujeto sobre el medio, se efectúa de acuerdo a su esquema, por el que cobra sentido hablar de acción que se reitera, elemento formal que identifica al conjunto de todas las acciones que integran la misma clase. Podríamos decir que una acción pertenece a un conjunto, y por lo tanto se ha reiterado, si y solo si existe un esquema a partir del cual reconocer su pertenencia. Piaget en numerosas ocasiones habla de la interiorización de las acciones por parte del sujeto; lo que éste hace suyo, interioriza, es ese elemento formal; interiorizada la acción, deviene una operación, una de cuyas características es la reversibilidad: para toda acción interior existe la operación inversa, - soltar para aprehender, volver para alejarse -, que permite retornar al punto de partida; las operaciones que discurren en el pensamiento, su esquema, al contrario de las operaciones reales y las físico químicas, son

reversibles.

Mediante el esquema se asimila e identifica la acción a otras de su misma clase, y la acción cuyo esquema se actúa asimila al objeto, aprehendiéndolo y transformándolo; siendo reversible, puede desdoblarse y recomponerse sin pérdida alguna, lo que le otorga una movilidad infinita.

En Piaget, los esquemas son una categoría ontológica de la acción ya interior cuya existencia inferimos de la conducta exteriorizada por el sujeto, que distingue tajantemente de la simple disposición a repetir la acción, y aquí difiere tanto de autores empiristas como Quine (45) o de racionalistas como Popper (46) que emplean esta categoría teórica como elemento explicativo de la conducta y la inteligencia, fundamentalmente, - como hemos visto con anterioridad -, porque la disposición pertenece al sujeto, es sólo del sujeto, mientras que los esquemas rebasan al sujeto y al objeto, al ser producto de su interacción, que a su vez garantiza su progresivo desarrollo, su capacidad de combinación en nuevas articulaciones, al contrario de la disposición que es fija e inmovible, tanto que para explicar nuevos hechos es necesario recurrir a nuevas disposiciones, multiplicándolas sin límite. El más elemental criterio de parquedad ontológica advierte a favor de esquema que se modifica con la experiencia, contra disposiciones de número irresticto, una para cada función.

El esquema es entonces, un elemento teórico de la teoría de Piaget, con las características de no observabilidad que poseen los elementos teóricos, mas de rigurosa comprobación por hechos observa-



bles. Posee además la peculiaridad que mientras en otras teorías, físicas por ejemplo, algunos elementos teóricos, como fuerza y masa pueden no tener una categoría ontológica, es decir, pueden no designar un objeto, para Piaget los esquemas designan algo real, y pienso que esta es una característica de las teorías biológicas en general, que permanentemente transforman sus elementos teóricos de no observables en observables, tal como sucedió con el gen o la membrana celular. Piaget cree que sólo si los esquemas son reales, pueden proyectarse sobre la realidad para asimilarla, lo que determina simultáneamente una acomodación a los distintos objetos. No es lo mismo aprehender el dedo de mamá, que la sábana, la mamila, o el osito de felpa, y a cada objeto diferente se adecua el esquema de aprehender.

En este contexto, se define la adaptación (acción) cognoscitiva como un equilibrio entre la asimilación y la acomodación, equilibrio que en última instancia se da entre sujeto y objeto.

Parcialmente, la potencialidad de cambio de los esquemas se garantiza porque - salvo en los niños autistas -, son marco de referencia de la acción de un sujeto epistémico incesantemente curioso y manipulador. Los esquemas se proyectan en forma continua - se aplican -, sobre la realidad, sobre cada porción de la realidad. En su aplicación se adecuan, acomodándose a ella. Cuando por las características del problema presentado por los objetos, los esquemas de que dispone el pequeño sujeto no son aplicables, por medio de acciones al principio titubeantes, tanteos aproximativos, desarrolla nuevos esquemas distintos a los anteriores. En los seres biológicos es determinante asimilar los objetos, el medio, al

sujeto y a sus esquemas de acción, como garantía de supervivencia. Los esquemas se interrelacionan luego integrándose en estructuras cada vez más complejas, aumentando con su acomodación el conocimiento de la realidad desde lo "inmediato indeterminado", aquello que tenemos presente ante nuestros sentidos al comienzo de la vida, todavía sin mediación de conocimiento alguno, y que por eso mismo es desconocido, inclasificado, por no existir todavía instrumentos de clasificación, indeterminado finalmente, tal como define Hegel al Ser en sí al comienzo de su Ciencia de la Lógica, hasta abarcar todo el universo adulto. (47)

Tengamos en cuenta este señalamiento que apunta al origen hegeliano de la evolución en Piaget, cada vez que leamos la descripción que hace, en sus numerosas obras, del mundo objetual y perceptual del niño al comienzo de su existencia; el caos que menciona, corresponde estrictamente al inmediato indeterminado de Hegel; posteriormente, la acción va construyendo las mediaciones los esquemas que permiten ordenarlo y comprenderlo.

Recordemos, asimismo, en este breve análisis del programa de investigación de Piaget, que la noción de esquema la toma de Kant; pero mientras en Kant el conocimiento se produce por el orden que introducen en la naturaleza unas formas a priori, con lo que lo real permanece por siempre por fuera del proceso de inteligencia, salvo como activador de lo sensible, y por lo tanto incognoscible en sí mismo, el esquema piagetiano, producto del accionar sobre la realidad e interiorizado por el sujeto, acomodado perpetuamente, tiende a ajustarse al objeto, en una relación que no es ya de

mutua exclusión, pues ¿cómo podría ser ajeno al objeto, si éste es uno de los polos de la acción, fuente del esquema, y por consiguiente, del conocimiento?, sino de isomorfismo, en un acercamiento constante al fenómeno empírico en sí mismo.

A los términos teóricos ya especificados, asimilación, acomodación, adaptación, reversibilidad, conjunto de conceptos muy básicos con los que se va a encuadrar toda especie de experiencia, es necesario adicionar otros conceptos de una nivel de generalidad ligeramente inferior: objeto, espacio, tiempo, imagen, causalidad, a su vez esquemas formados por el juego de la asimilación y acomodación.

Con ellos completaremos el armazón estructural con el que será posible entender la inteligencia sensorio motriz, a la que hemos propuesto sea idéntica al saber cómo.

### 3.1. FORMACION DE LA NOCION DE OBJETO EN EL NIÑO (48)

El adulto "sabe", aunque no piense en ello constantemente, que el universo está poblado de objetos exteriores a él, que los mismos no varían caprichosamente de forma o de tamaño ni abandonan su lugar aunque no lo estemos controlando. No son cuestiones habitualmente problemáticas, salvo en ocasiones para el filósofo, quien puede preguntarse las razones por las que creemos que volveremos a encontrar nuevamente el escritorio en la biblioteca cuando regresemos a ella, o si estuvo allí todo el tiempo de nuestra ausencia y no salió de paseo para reaparecer instantáneamente al requerirlo nuestra mirada; estas fueron algunas de las reflexiones que ocuparon al obispo Berkeley. Sin embargo, aunque al robusto sentido común parezcan preguntas disparatadas, el infante humano se enfrenta cotidianamente a ellas, para comenzar a resolverlas hacia los nueve meses de vida.

El recién nacido vive en un mundo de cuadros coloridos que se suceden ante él; algunas situaciones sumamente placenteras se reiteran y se reconocen porque coinciden en ciertas posturas fijas del bebé, como pueden ser la presencia primero del seno materno y luego de la mamá completa.

El bebé, en esta etapa, es un solipsista perfecto: sólo existe lo que observa (ser es ser percibido); la mamá tarda en amamantarlo, y para él nunca llegará; no llega, por lo tanto no es; el bebé llora desconsolado la pérdida irreparable. Hasta aquí, la problemática del bebé y del obispo coinciden; en adelante, el primero construirá las garantías del conocimiento por un intercambio activo con su me-

dio, y adquirirá el sentido común que excepcionalmente cuestionará.

¿Qué conducta debiera exhibir el bebé para que pensáramos que para él los objetos existen aunque no los vea? Notemos que si se le tapa su osito preferido con una sábana, a los seis meses, instantáneamente deja de buscarlo; no lo vé, no existe. Pero a los nueve meses, levanta la sábana y lo toma: ya sabe que está oculto. ¿Qué ha ocurrido? El bebé interiorizó la acción de ocultamiento, la volvió reversible, y por lo tanto sabe que aquello que se tapó puede destaparse. La creación de un mundo de objetos es una incesante tarea de volver reversibles acciones de ocultamiento cada vez más complejas, como sería el caso de la luna ocultando al sol en los eclipses; en las teorías cosmogónicas mitológicas de pueblos que mal pueden llamarse primitivos, los incas o los griegos arcaicos, se interpretaba el fenómeno como una desaparición del astro-rey, quizás para nunca más reaparecer, exactamente igual que el bebé pensaba en la desaparición definitiva del osito que era cubierto por la sábana. Saberlo un eclipse momentáneo significó interiorizar acciones de ocultamiento y su correlativa inversa sumamente complejas, organizadas en teorías astronómicas.

Construir la noción de objeto (unidad sintética de la apercepción en Kant), no termina con el reconocimiento global de la configuración de los objetos próximos, y en saberlos permanentes pese a lo ocasional de sus apariciones fenoménicas: es necesario reconocer su forma específica, lo que implica interiorizar las partes del objeto, su cabeza, sus manos, sus ojos, su boca y posteriormente elaborar la constancia del tamaño del objeto aunque varíe su distancia al obser-

vador.

Saber que tiene forma, es enriquecer el esquema global del objeto, superponiéndole el esquema de las partes, y para ello es necesario interiorizar nuevas acciones. Cuando se le presenta una mamila a un bebé por el fondo, lo chupa creyendo encontrar la tetina: ignora que tiene un extremo con fondo y otro con tetina. Sólo después de tanteos sucesivos que abarcan tanto manipular como succionar toda la mamila hasta llegar ;finalmente! a la ansiada tetina, es capaz de buscarla directamente; el esquema del objeto incluye entonces el todo y sus partes, discriminación lograda por interiorización de sucesivas acciones.

El siguiente problema puede abrumar al pequeño investigador durante largo tiempo: ¿Habrá una mamá chiquitita que acude desde tan lejos con la mamila al oír el llanto, y otra mamá grandota y tibia que la suministra? Alejando y acercando el osito, viendo como aumenta y disminuye (aparentemente) de tamaño con estas maniobras, el bebé comienza a intuir qué ocurre con su mamá y otros objetos al variar la distancia que los separa de ellos. La certeza de la permanencia del tamaño real, pese a la variación de la imagen perceptiva, en razón inversa a la distancia, significa la interiorización de acciones vueltas reversibles, y relaciones inversas entre variables. Alrededor de los dos años el niño ha resuelto el problema para los objetos más familiares; no obstante, le reaparecerá, y con idéntica fuerza, para los objetos novedosos o muy lejanos: los aviones le parecerán al principio realmente pequeños mientras vuelan, o encontrará, incluso de adulto, dificultades para apreciar el tamaño de

un cerro visible a lo lejos, o la distancia que lo separa de él.

Esquema global del objeto, esquema de sus partes, unificación en un mismo esquema objetal de la diversidad de las apariciones fenoménicas mediante un sistema de transformaciones, permanencia y realidad del objeto, son categorías que Piaget investigó en observaciones ejemplares con sus propios hijos, esperando la respuesta o en ocasiones provocándola con medios tan ingeniosos como simples, y fueron corroboradas en estudios de validez estadística. Su programa de investigación inicial comienza a cumplirse: partir de la acción y sus propiedades como únicas categorías para reproducir, aproximadamente, la evolución de las condiciones kantianas del conocimiento.

Recordemos cómo veía Kant el problema genetizado por Piaget:

"Pero objeto es aquello en cuyo concepto se reúne la diversidad de una intuición dada. Pero toda reunión de representaciones exige unidad de conciencia en la síntesis de las mismas. La unidad de conciencia es, pues, lo único que constituye la relación de las representaciones con un objeto; y por lo tanto, su valor objetivo; ésta es la que hace conocimientos de estas representaciones, y en ella descansa, por tanto, la posibilidad misma del entendimiento."

"La unidad sintética de la conciencia es, pues una condición objetiva de todo conocimiento, de la cual necesito, no solamente para el conocimiento de un objeto, sino que bajo ella debe estar toda intuición para que pueda convertirse para mí en un objeto; porque de otro modo, sin esta síntesis, lo diverso no se reuniría en una misma conciencia." (49)

"El esquema de la necesidad es la existencia de un objeto en todo tiempo." (50)

"Mas la experiencia descansa en la unidad sintética de los fenómenos, es decir, en una síntesis del objeto de los fenómenos en general, y según conceptos, síntesis sin la que la experiencia ni un conocimiento sería, sino como una rapsodia de percepciones sin enlace entre sí, según las reglas de una conciencia única (posible), y no se prestarían por consiguiente a la unidad trascendental y necesaria de la apercepción." (51)

Trazar la historia de cómo se pasa de una rapsodia de percepciones sin enlace entre sí, a reunir sintéticamente todas ellas en un objeto, significa trazar la historia de la unión de los esquemas, con lo que se constituye, simultáneamente, la unidad sintética de la conciencia, como lo quería Kant.



### 3.2. FORMACION DE LA NOCION DE ESPACIO. (52)

Hacia los dos años, el niño es capaz de situar los objetos en la topografía del entorno familiar. Construyó un espacio y lo amuebló, por interiorización de sus desplazamientos reales en el mismo; los regresos, rodeos, reencuentros de objetos, esquematizados, forman una estructura práctica de grupo, con todas las propiedades del grupo matemático, - operación inversa al desplazamiento realizado que lo anula -, elemento neutro al reencontrar los objetos y los caminos independientemente del trayecto seguido, asociatividad y composición de los desplazamientos - ; con él, y esto lo sostuvo antes de Piaget un notorio físico matemático, filósofo y epistemólogo francés, Henri Poincaré, el niño encuadra y forma la noción práctica de espacio.

Demostrarlo ocupa gran parte del libro Construcción de lo real en el niño , de donde escogimos, entre tantos, el siguiente ejemplo:

"Observación 117: Laurent supo, desde el año, dos meses y quince días, construir, mientras caminaba, verdaderos grupos de desplazamientos. Estos son dos ejemplos (ver figura 1):

El primero se relaciona con una puerta que lo atraía todos los días cuando se paseaba por el jardín. Para alcanzar la puerta P, estaba obligado ya sea a seguir dos caminos A B y B P describiendo un ángulo recto en el punto B, ya sea a recorrer la trayectoria rectilínea A P pasando directamente por el pasto. Al comienzo de sus salidas cotidianas, Laurent que había llegado a A miraba de lejos la puerta P, pero se creía obligado, para alcanzarla, a seguir la trayectoria A B P. Por otra parte, volvía por el mismo camino prolongando la línea BA para alcanzar otra puerta en la extremidad

opuesta del jardín. Después de algunos días, el niño se dedicó, cuando hacía la trayectoria de vuelta, a recorrer la línea P A, de ahí el grupo AB, BP, PA. A continuación recorría el mismo itinerario en sentido inverso: AP, PB, BA. Vemos que un grupo se constituyó por los desplazamientos mismos del niño.

"El segundo ejemplo se relaciona con un cantero cuadrado, C D H I. Es necesario saber que el jardín del que estamos hablando está formado por cuatro cuadrados yuxtapuestos (A B C D , E A D F, F D H G y D C I H ) que constituyen en conjunto un cuadrado mayor: E B I G. Después de haber partido del punto H para ir a la fuente que está en C por medio del itinerario H I C, Laurent sabe muy bien volver a H siguiendo la línea C D H (sigue así los lados del cuadrado D C I H)." (54)

Las reflexiones teóricas que le plantean a Piaget tan simples paseos por el parque de un niño que apenas sobrepasa el año de edad, quedan ejemplificadas en las líneas que se citan a continuación:

"Vemos que tanto en un caso como en el otro, el niño constituye, por sus mismos desplazamientos, un grupo propiamente dicho. Subsiste un problema, el de saber si estos grupos se deben simplemente al azar o son conscientes e intencionales. Las dos posibilidades son igualmente verosímiles. La primera es que estos dos grupos se hayan constituido por simple coordinación de señales, sin preocupación relativa al itinerario seguido. Por ejemplo, para alcanzar la puerta P, el niño sabía, cuando está en A, que es necesario pasar previamente junto a los matorrales situados en B (descubrió este



cubrimiento de los medios nuevos por tanteo y experimentación. Pero creemos que tan pronto como se constituye el sistema de índices que permiten al niño reconocer la significación de las diferentes rectas presentes, Laurent se muestra capaz de combinar conscientemente los desplazamientos entre sí para formar, de esta manera, verdaderos grupos. A este respecto, el argumento decisivo parece provenir de la mímica del niño: lejos de tantear, o por lo contrario de parecer actuar automáticamente, vemos a cada instante que Laurent examina la situación, y después se decide como si estuviera guiado por la percepción de las relaciones espaciales mismas." (55)

Piaget nos guía desde los desplazamientos reales, a la constitución de un grupo geométrico, con las propiedades del grupo matemático, y de allí a la interiorización del mismo como relación espacial, de las que de ahora en adelante el sujeto tiene una percepción directa, que le permite organizar la experiencia.

Es notable, asimismo, cómo la estructura abstracta de grupo es la que va guiando la organización de la experiencia, de manera tal que la construcción del espacio sea modelo de tal estructura. El grupo como condición de posibilidad de toda empiria.

### 3.3. IMAGEN

Mientras para el empirismo las sensaciones son los elementos básicos a partir de los cuales se construye el conocimiento, en Piaget las sensaciones no son hecho primarios, son constructos mediados por los esquemas de la acción. Ya habíamos visto al seguir la génesis de la noción de objeto, cómo del caos perceptual primario se amuebla el universo mediante acciones sobre los objetos, interiorizadas primero y vueltas reversibles luego, acciones cada vez más complejas que van a permitir construir primero al objeto como un todo que permanece en el tiempo a pesar de su ausencia perceptiva, luego las partes del objeto, sin cuya interiorización la reconstrucción perceptual de la forma carece de sentido, y posteriormente las diversas relaciones espaciales y temporales que lo anclan como objeto en un mundo de objetos. El esquema del objeto, - red de acciones interiorizadas que aprisionan al objeto real como una fina malla -, producto de la inteligencia, es lo que constituye la imagen del mismo, y no el producto del acto perceptivo desnudo, como lo plantea Hume. Dirá Piaget:

"La imagen no es pues, la prolongación de la percepción como tal, sino de la actividad perceptiva, la cual es una forma elemental de inteligencia que deriva de la inteligencia sensorio motora característica de los 18 primeros meses de existencia ... las acomodaciones de la actividad perceptiva constituyen la imagen que es una imitación (del objeto) interiorizada." (56)

"Ahora bien, esta actividad perceptiva, y no la percepción como tal, es la que engendra la imagen, especie de esquema o de copia

resumida del objeto percibido, y no continuación de su vivacidad sensorial." (57)

Resulta claro que el esquema perceptual no es sólo un perfil, o una visión frontal de un objeto, sino el objeto completo, integrado a su espacio, y relacionado con otros objetos. Aun más: se trataría de un esquema móvil, no estático, gracias a un sistema de transformaciones que permiten integrar, como partes del mismo, las distintas perspectivas que se tienen en las infinitas posiciones que a su respecto puede adoptar un observador cualquiera.

Son varias las obras que Piaget y colaboradores han dedicado al tema de la percepción, pletóricas de material empírico y experimental. Voy a recordar aquí sólo algunos argumentos en favor de la posición anteriormente resumida. (58)

Si la imagen fuera producto simple de la percepción, la mejor imagen interior sería de aquellos que discriminaran más finamente con su aparato visual, aquellos cuya visión fuera más aguda. Sin embargo, se puede comprobar experimentalmente que mientras la visión de los niños es mucho más fina que la del adulto, puesto que se empobrece con la edad, el adulto vé infinitos elementos más en los objetos que focaliza. La inteligencia, la actividad perceptiva ha enriquecido la imagen.

Otra indicación más: en algunas especies existe visión mas no imagen. Naturalmente, los peces poseen órganos oculares y ven; en algunos se ha podido demostrar que padecen iguales ilusiones ópticas que los seres humanos; pero es asimismo un hecho de la biología el que carecen de imagen interior, lo que se demuestra por la ausen-

cia de memoria visual. Ninguna percepción actual evoca la huella mnémica de otra similar pasada (y esta es la definición de imagen de Hume).

Un ejemplo que corrobora a la imagen como resultante de la acción interiorizada, y no de la percepción, es la experiencia en el curso de la cual se le colocan a un voluntario un par de anteojos que tienen la propiedad de invertir la imagen. Mientras que al comienzo tropieza con los objetos, o acciona en el vacío, al cabo de tres días puede andar en bicicleta, caminar, peinarse sin ninguna dificultad. A fuerza de probar y corregir el error, las acciones sobre los objetos rectifican los datos de la percepción, que ahora se visualiza en su posición correcta, pese a que los anteojos mantienen la proyección invertida con respecto a la habitual, en la retina. Es la actividad perceptiva la que ha corregido a la percepción, parando la imagen sobre sus pies.

Agreguemos que el dibujo rígido, sin detalles que hace el niño pequeño corresponde a la imagen que posee, imagen interior de un objeto con forma global; será superada sólo cuando a partir de los siete años el niño desarrolla operaciones más complejas, las operaciones concretas, que le permitirán asir más detalles en la forma que los escasos y groseros que posee hasta ese momento; sólo entonces aparecen con precisión los ojos, cejas, labios, etc, y más tarde, la expresión.

La imagen, en Piaget, es una construcción, complejo de esquemas que al igual que otros de otra especie, no pertenecen al objeto ni al sujeto, sino a su relación mediada por la acción.

Coincidiría con las intuiciones esbozadas por Marx en las Tesis sobre Feuerbach. En la primera tesis, crítica al materialismo ingenuo, aquel que sería derivado de tomar en cuenta sólo al objeto, por no considerar el rol constructor del sujeto, y al idealismo, que se derivaría de considerar sólo al sujeto, pues no reflexiona sobre la actividad que fabrica objetos teóricos, sí, pero también objetos reales, los bienes de uso. Una nueva categoría, la praxis, derivada de la noción de trabajo, engloba ambas actividades, según Marx. A Piaget, su peculiar idea de la acción interiorizada, que pudiera coincidir con idea de actividad en Marx, según parece creer el propio Piaget en las escasas ocasiones en que lo cita. (59)

La evolución de las acciones de un sujeto epistémico explican a las sensaciones, que resultan así un producto de la misma, y no un punto de partida.



### 3.4. CAUSALIDAD

Desde siempre, el hombre ha intentado conocer la causa de los fenómenos que lo rodean y su imaginación ideó múltiples esquemas para dar satisfacción a esta inquietud profunda. Evolucionó desde atribuir a cada fenómeno una causa independiente, hasta la noción abstracta de ley, que comprende innúmeros sucesos de la misma clase, conextados entre sí de tal manera que precediendo siempre uno a otro, el primero es interpretado como causa del segundo; Kant lo comentó de la siguiente manera:

"El esquema de la causa y de la causalidad de una cosa en general es lo real, que una vez puesto, necesariamente está siempre seguido de alguna otra cosa. Consiste, pues, en la sucesión de la diversidad en tanto que está sujeta a una regla." (60)

La noción de causa como sucesión invariable de fenómenos pertenece asimismo a la tradición empirista desde Hume, hasta Carnap, quien interpreta que una ley es un enunciado condicional, del tipo "si A, entonces B", en el que sólo se expresa eso: si sucede A, necesariamente debe suceder B. En este concepto de ley no está implícita ninguna causación real de B, como lo supondría decir "A produce B"; indica únicamente la conexión entre ambos. (61)

El comentario de Piaget a Kant, consiste, como es habitual en él, en contrastar la aparente facilidad de atribuir un esquema de pensamiento a un a priori, con la realidad de su dura adquisición en la historia de la humanidad, como lo constata mediante el método histórico crítico, y la laboriosa evolución que sufre en el sujeto epistémico, mientras pasa de lactante a adolescente: lecciones que

extrae de sus estudios sobre los procesos de incremento de conocimiento en el niño, que semeja en su sucesión de etapas, aquellas cumplidas en la historia de la humanidad.

En una concepción empirista simple, pudiera pensarse que en la reacción circular primaria, que analizaremos más adelante y que consiste básicamente en la repetición de las primeras acciones, se encuentra el punto de partida del hábito y la asociación externa, de tal manera que al asociar la percepción táctil del pezón con la sensación gustativa del alimento, con reiteración de las sucesiones de unas y otras, el bebé llegaría a entender la primera como causa de la segunda.

Piaget apunta que la causalidad no surge tan fácilmente en una etapa tan temprana del niño, ya que:

- i) no tiene todavía noción de objeto, y por consiguiente, si no existe su permanencia, mal lo puede asociar a otro fenómeno en forma constante
- ii) las cualidades percibidas no están situadas todavía en un espacio común; no existe coordinación de las distintas sensaciones, ni el espacio como tal
- iii) no están diferenciados ni el objeto ni la sensación de la propia acción, ya que no existen en rigor todavía ni interior subjetivo, ni exterior objetivo, delimitados uno de otro. El yo, que sólo se constituye en comparación y oposición a otros yoes, y al medio exterior, es una construcción mucho más tardía. Si no está definidos ni el objeto ni el otro, el yo y el universo forman en el niño todavía un todo apenas diferenciado.

Es necesario considerar que el niño no percibe nada, si no es a través de una actividad asimiladora y de acomodación, de la que los datos son simplemente una prolongación. El niño succiona, y percibe a continuación el alimento; el fenómeno tiende a asociarse al pezón sólo si existe una acción que lo transforme en dato pertinente. Pero eso no lleva a ningún concepto práctico de causa, por los motivos anteriormente apuntados, sino sobretudo a dar una sensación de eficiencia a la propia acción.

En la etapa siguiente, el niño ya tiene constituidos el objeto y el espacio, en función de los actos que realiza, y tiende a coordinar la vista con la prehensión. Se interesa ya por sistematizar el resultado de sus acciones, lo que implica un principio de causalidad, pues no se limita a saber que es eficiente, como en la etapa anterior; también reconoce los cambios que produce en objetos al alcance de las manos y de los pies. El pequeño sacude un sonajero, y da muestras de satisfacción al producirse el ruido esperado, o tracciona un cordel para que se muevan las figuras que sostiene. Incluso el yo se objetiva, ya que las manos o los pies, al penetrar al campo visual, adquieren la cualidad de herramientas que se mueven a voluntad, y causan con su acción el resultado esperado. Esta objetivación motiva una interiorización paralela de la acción como agente causal, y la causa como conexión necesaria de acción y objetos.

En la etapa sensorio motriz, la causalidad culmina pues, no tanto en la sucesión invariable de fenómenos, cuanto en la sucesión invariable de una acción y su resultado. (62)

### 3.5. LA NOCIÓN DE TIEMPO

La respuesta al interrogante sobre la formación de la noción del tiempo en el niño, va a variar a lo largo de las investigaciones de Piaget. En sus primeros escritos lo va a considerar solidario de la construcción de las categorías de objeto, espacio y causalidad.

"En cierto sentido se puede decir, tanto del tiempo como del espacio, que ya están dados en toda percepción elemental. Toda percepción dura, del mismo modo que toda percepción es extensa. Pero esta primera percepción está tan alejada del tiempo propiamente dicho como lo está la extensión de la sensación del espacio organizado. Tanto el tiempo como el espacio se construyen paulatinamente e implican la elaboración de un sistema de relaciones. Se puede decir que estas dos construcciones son correlativas. Poincaré ha sostenido que el tiempo precede al espacio, puesto que la noción de desplazamiento supone el antes y el después. Pero también se puede decir que el tiempo supone el espacio, porque el tiempo no es sino una puesta en relación de los acontecimientos que lo colman, y estos, para constituirse, implican la noción de objeto y la organización espacial."

"Esta solidaridad de las cuatro categorías fundamentales, objeto, espacio, causalidad y tiempo, posibilita un análisis de este último a nivel sensorio motriz de la inteligencia infantil.

"Pero si lo que hemos dejado establecido hasta este momento acerca de los objetos, el espacio y la causalidad implica un aspecto temporal, será suficiente confrontar entre sí los resultados obte-

nidos a propósito de cada una de estas categorías, para extraer de allí lo referente al tiempo." (64)

Por consiguiente, aquí Piaget no se plantea ninguna investigación independiente con respecto al tiempo, ya que esta noción está contenida en la de objeto, espacio y causalidad. Es suficiente estudiar éstos, para después extraer de allí lo que corresponda a intuiciones temporales.

¿Porqué supone esto Piaget? No se trata de algo gratuito, sino del origen mismo de su programa de investigación: genetizar las categorías kantianas, que al comienzo de su obra no podía cuestionar, sin cuestionarse a sí mismo. Mostraré cómo veía Kant el problema del tiempo, a fin de demostrar que esta suposición nuestra del origen kantiano de los presupuestos de Piaget es correcta.

Dice Kant:

"Los esquemas no son, pues, más que determinaciones a priori del Tiempo según reglas."

"El esquema de la causa y de la causalidad de una cosa en general es lo real, que una vez puesto, necesariamente está seguido de alguna otra cosa. Consiste, pues, en la sucesión de la diversidad en tanto está sujeta a una regla."

"El esquema de la reciprocidad o de la mutua causalidad de sustancias en relación con sus accidentes, es la simultaneidad de las determinaciones de unas con las de otra, según una regla general."

"El esquema de la realidad es la existencia en un tiempo determinado."

"El esquema de la necesidad es la existencia de un objeto en

todo tiempo." (65)

Podemos apreciar que hasta este momento, Piaget no se había apartado ni el grosor de un cabello de la concepción kantiana del tiempo, y que por consiguiente, lo había considerado como el absoluto que requería la mecánica clásica newtoniana, aunque pensara que posee una génesis que era necesario demostrar.

Resulta claro, entonces, porqué en un principio extrae la evolución del concepto de tiempo de la evolución de las nociones que el niño elabora sobre el espacio, los objetos y la causalidad.

Los estudios independientes acerca del tiempo los inicia en una época tardía de su obra, cuando Einstein le sugiere investigar si la simultaneidad era una noción primitiva, como lo sostenían los adversarios de su teoría de la relatividad, nacida, precisamente de la crítica al concepto de lo simultáneo; si así fuera, si la noción de simultaneidad fuera primitiva, ello supondría que la noción de tiempo es anterior a la de velocidad o espacio, y por consiguiente una intuición a la que sería válido referir los objetos, antes de considerarlos primeramente en base a la velocidad. Pero, si como lo sostiene la relatividad, la noción de velocidad fuera anterior y más primitiva, si el tiempo variara en razón de los sistemas desplazándose en el espacio, si esto fuera confirmado por un estudio genético a través de la niñez del hombre, entonces la relatividad sería más simple que la mecánica clásica, tanto desde el punto de vista de la intuición, como lo era desde el punto de vista teórico.

Se abría un campo de investigación cuya respuesta podría coin-

cidir con hallazgos hechos en la geometría; mientras que en la historia de la ciencia la geometría euclídea fué la primera en conocerse, el niño recién construye un espacio euclídeo luego de pasar por nociones topológicas primero, proyectivas luego, para arribar a la geometría euclídea en una etapa muy avanzada del desarrollo, recién entre los siete y los catorce años. Como si en ocasiones la estructura formada más tardíamente dominara a las anteriores, hasta el punto que intuir las fuera una labor ardua que tuviera que romper resistencias pétreas, en similitud con nociones psicoanalíticas de represión del pasado. En efecto, la topología, como construcción teórica, pese a ser tan primitiva en el niño, demora más de dos mil años en aflorar, luego de la publicación de la obra de Euclides.

Lo tan obvio, tan evidente de la mecánica clásica, ¿no ocultaría asimismo nociones más primitivas que darían la razón a Einstein, así como la geometría euclídea ocultaba a la topológica? Esto debió preguntarse Piaget. Ya Poincaré había apuntado hacia el carácter engañosamente sencillo de la simultaneidad, que en realidad escondía uno complejo y arduamente construido.

Era el momento de investigarlo específicamente, dado que la pregunta obligaba a replantearse nuevamente toda la concepción del tiempo, que anteriormente había dado por sentado era solidaria a los conceptos de objeto, espacio y causalidad.

El impacto de la relatividad, teoría que cuestiona y refuta la idea newtoniana y kantiana del tiempo, lo lleva por caminos distintos a los recorridos anteriormente.

Señalará más tarde, desdeñando todo lo que anteriormente dijera sobre el tiempo:

" La construcción del tiempo no empieza pues por una extracción del orden temporal implícitamente vinculado con la coordinación espacial de los movimientos efectivos, porque ese vínculo no es necesario y sólo es ocasionado por la indiferenciación inicial de las coordinaciones lógicas matemáticas y de las acciones materiales coordinadas por ellas.

"La construcción del tiempo se inicia, por lo contrario y solamente, con la intervención de la velocidad, concebida como un adelantamiento, como una acción de sobrepasar; es decir, se inicia con la comparación entre posiciones sucesivas del móvil X y las posiciones sucesivas de otro móvil que llamaremos Y." (66)

La contradicción entre lo expresado en un principio, y los párrafos últimamente citados, no puede ser más flagrantes. Entre unos y otros, media la investigación sugerida por Einstein.

El programa que entonces emprende Piaget es contemplar, desde el punto de vista de la acción, el origen de las nociones de tiempo y velocidad. Mientras que clásicamente se admite que la velocidad es una relación dada entre el espacio y el tiempo ( $v = e / t$ ), secundaria por lo tanto a estos dos términos más primitivos, en el plano de la acción más elemental, la velocidad ya interviene en el ritmo o cadencia que pudiera tener, y deja de depender, como en la ecuación primera, de relaciones métricas. Cuando la acción es más compleja, tal como podría ser el deslizamiento de dos móviles, el niño podrá decir siempre cuál va más rápido, viendo cuál sobrepasa al otro, antes incluso de poder decir algo sobre las distancias que ambos recorren.



Consideremos el siguiente experimento:

Si se tienen dos coches que marchan paralelos, parten al mismo tiempo, van a la misma velocidad, y llegan juntos al punto final, el pequeño investigador no tiene ningún inconveniente en admitir la simultaneidad de la partida y la llegada, la igualdad de la velocidad y del espacio recorrido. Veamos qué ocurre si ambos cochecitos salen y llegan al mismo tiempo, pero recorren el trayecto a velocidades distintas. En este caso, ¡el niño niega la igualdad de las duraciones de los trayectos, y asimismo, cosa muy sorprendente, que el instante de llegada sea simultáneo! Esto, según Piaget, significa que el espacio y el tiempo inicialmente sólidamente asociados por nociones de igualdad y simultaneidad, se disocian por la acción disolvente de las velocidades distintas. No son solidarios mutuamente, como pareciera al principio, sino que dependen de una anterior, en el sentido de más primitiva, de la velocidad. Si varía la velocidad, se altera la percepción del espacio y del tiempo.

En este experimento, hasta una etapa muy avanzada, hasta los seis años, no admitirá el hecho de la llegada "al mismo tiempo", relación que no tiene significado para él, ya que no existirá un tiempo común a los dos movimientos con velocidades diferentes.

Posteriormente, durante una buena etapa del desarrollo del niño, este tiempo común será el espacio recorrido; éste será el verdadero criterio del tiempo, tanto físico como psicológico, ya con independencia de la velocidad de los móviles. Cuenta Piaget que si se pide a los niños que dibujen barras "durante un cierto tiempo, pero con un ritmo una vez lento, otra vez rápido, en los pequeños el trabajo realizado será el criterio de la duración, de modo que la duración

más larga será atribuida a la que posee el movimiento más rápido; solamente los más grandes encontrarán como nosotros que el trabajo más rápido ha parecido más corto, y el trabajo lento, más largo." (67)

La construcción de un tiempo homogéneo será, entonces, el resultado de una coordinación de las distintas velocidades, mediante un sistema de operaciones y transformaciones, consistente en poner en relación velocidades cualitativamente diferentes.

La respuesta a Einstein era parcialmente satisfactoria, ya que si bien la noción de velocidad es anterior a la de tiempo, como lo presuponian sus intuiciones básicas, esto no quiere decir que el niño pequeño sea un relativista nato; su tiempo, relativista, pues depende de la velocidad, se debe a que sus posibilidades de coordinar velocidades distintas es tan limitado, que no alcanza a coordinar dos de ellas; recordemos que para la mecánica relativista, es indispensable coordinar, variándolos, los tiempos de acuerdo a las velocidades.

Al abandonar la idea kantiana de tiempo, Piaget reencuentra en esta noción una construcción que la reversibilidad de las acciones de sobrepasar - velocidades primitivas - , posibilita una conexión de los diferentes puntos de vista, cada vez más compleja y completa. Así se otorga a la noción de tiempo un tratamiento igual al del resto de las nociones investigadas: el que resulta de ser una estructura genéticamente formada.

### 3.6. LAS ESTRUCTURAS LOGICAS EN EL NIÑO

Hasta los seis o siete años, los mecanismos de asimilación y acomodación de esquemas sensoriomotrices, de acciones puras, y mecanismos de inferencia basados en la imagen, tales como los que se dan en la analogía y el simbolismo, bastan para caracterizar las etapas de la inteligencia del niño. A esta edad, que no casualmente coincide con el ingreso al colegio, el pensamiento deviene más "abstracto", y más preciso. Ya está el sujeto epistémico en posesión del concepto, estructura formal totalmente desvinculada de la imagen - el niño cuando habla ya no evoca continuamente imágenes, cada palabra es independiente de todo tipo de imagen, rompiendo la conexión palabra imagen que caracterizaba al período anterior, el simbólico -, asimismo en posesión del número. Este pasaje de lactante a escolar coincide con la adquisición de nuevas estructuras, las operaciones lógicas concretas, que son operaciones lógicas ya constituidas en cuanto tales.

Hasta ese momento, el niño ha desarrollado operaciones infra lógicas, mediante las que construye los objetos, y las relaciones espacio temporales que hanoe analizadas, acciones interiores todas ellas, coordinadas, en las que encontramos equivalentes prácticos de las clases, los razonamientos en forma práctica. El sujeto actúa como si pensara, con un raciocinio basado en la lógica de clases.

Si esto es así, ¿qué diferencia sustancialmente a las operaciones concretas, lógicas, de sus antecesoras prácticas?

En primer lugar, su campo de aplicación. Mientras que las operaciones de la inteligencia sensorio motriz se aplican a objetos per-

ceptualmente inmediatos, buscando el éxito de la acción emprendida, el pensamiento de las operaciones lógicas se desliga de la representación inmediata, para abarcar objetos cada vez más lejanos, hasta abarcar la totalidad del universo, lo invisible o lo que carece de toda representación posible, en busca, no tanto de éxito, cuando del conocimiento.

Comprender la conservación de un sistema de elementos, y no sólo de un objeto aislado, imaginar un sistema de desplazamientos, y no sólo trasladarse de un punto a otro, va a implicar la reconstrucción, la reestructuración de las formas inteligentes sensorio motrices, mediante las siguientes operaciones:

- i) una coordinación de distintos puntos de vista sobre una situación dada, sin referencia a un punto de vista privilegiado, como lo sería el del propio sujeto que actúa en la inteligencia sensorio motora.
- ii) esto, en la terminología piagetiana, significa descentrarse con respecto al egocentrismo perceptivo y motor. Estos son dos elementos muy fuertes en la teoría que estamos analizando. En alguna ocasión, Piaget nos indica que esta direccionalidad general del pensamiento, de pasar de estados egocéntricos a estados no egocéntricos o descentrados, permite reconstruir conceptualmente a todo el desarrollo intelectual. Esta coordinación no egocéntrica de distintos puntos de vista, y por consiguiente, de distintos esquemas de acción, es condición para acceder a situaciones de mayor objetividad. En este sentido coincide con Bertrand Russell. Agreguemos que la objetividad

individual coincide asimismo con la objetividad social, - posibilidad de coordinar puntos de vista que no sean exclusivamente los propios -, que se traduce en la cooperación que pueden prestarse varios individuos al realizar una tarea,

La discusión racional, en la que la propia opinión valdrá tanto como del otro, una entre tantas posibles, depende, como es obvio, de la conexión de distintos puntos de vista. Cooperación y discusión que ya aparecen a edad escolar en el juego de canicas, juego social por excelencia, en el que se discuten acaloradamente las disparidades que puedan existir en la aplicación de las reglas propias del juego.

Las coordinaciones mencionadas tendrían como condición de posibilidad la aparición de nuevas estructuras lógicas, las concretas, producto conjunto de factores individuales, biológicos o de relaciones primarias, y de los factores sociales en los que los sujetos se encuentra inmersos.

A su vez, las operaciones concretas permitirán la conexión en un todo, con sus propias leyes regulativas, del conjunto de operaciones infralógicas, afectivas y valorativas anteriormente aisladas entre sí, o relacionadas muy sectorialmente, lo que dotará al pensamiento de mayor equilibrio, velocidad de realización toma de conciencia de sus propios pasos, pues al descentrarse podrá considerarse a sí mismo como objeto de investigación y por consiguiente reproducir y multiplicar los métodos exitosos, o "alejarse" de la realidad fenoménica en tiempo y distancia.

Recordemos que en la concepción piagetiana, las formas lógicas

serían los hilos de la red tridimensional que forma el conjunto del conocimiento, hilos virtuales que se transfiguran en reales cuando la acción de pasar de un nudo a otro de la red se materializa, y que la noción de red para designar el conjunto de las estructuras sería correcta, dado que las formas lógicas tienden, en la epistemología genética, a formar sistemas de operaciones, más aún, las operaciones sólo se conciben en función del sistema del que forman parte, y no como elementos aislados. Los sistemas que las operaciones forman, son, fundamentalmente, de dos tipos:

- i) grupos
- ii) agrupamientos.

El agrupamiento es una estructura creada por Piaget y sus colaboradores, y que resultaría de articular las nociones de grupo y de reticulado. Brevemente, un reticulado es una estructura matemática por la que existe una relación entre elementos o entre clases por la que se pueden definir dos operaciones, la unión o suma y la intersección. A partir de allí, pueden incluirse unos en otros elementos o clases, u ordenarlos parcialmente.

El motivo de pergeñar esta estructura, es que aunque las estructuras matemáticas son buenos modelos a los que referir el pensamiento natural, no siempre resultan adecuadas, y deben modificarse a fin de hacer más justa la correspondencia entre las herramientas teóricas y éste. El agrupamiento, nueva estructura matemática haría que fuese más finamente captado.

Pensado para la ecuación de clases y relaciones, más que clases y relaciones aisladas. Esta primera estructura básica, la jerárquica de clases, posible gracias al agrupamiento, fundada en la simple operación de reunir y separar los individuos en clases, y las clases

entre sí, es la que permite taxonomías cualitativas generales, y además genera al silogismo clásico (perfectamente encuadrable en la lógica de clases); en una palabra, la lógica aristotélica, en su mayor parte, descansaría en una estructura que los niños construyen alrededor de los seis o siete años de edad.

Sus propiedades básicas son las del grupo matemático, aplicadas a las operaciones de clases, a las que se agrega una nueva propiedad, que lo define:

La tautología o idénticos especiales. Mientras que las propiedades del grupo, aplicadas a números hacen que una unidad agregada a sí misma dé lugar a un nuevo número, como lo indica la operación de composición, en el caso de las clases, definidas cualitativamente, un elemento repetido no se transforma:  $A \text{ más } A$ , igual a  $A$ ; en este caso existe tautología, caso especial de la operación idéntica definida para el grupo; en las operaciones de clases que practica el niño es posible encontrar, pues, al menos dos que dejan invariado al elemento primitivo. (68)

Así, pues, hasta los seis años el niño organiza sobretodo operaciones infra lógicas, de los seis a los doce años operaciones concretas. Con la entrada en la adolescencia, hacen su aparición un nuevo tipo de operaciones, las abstractas, cuyas características estudiaremos brevemente.

El niño preadolescente emplea su inteligencia sólo a problemas que involucran objetos que pueden ser manipulados de manera inmediata, y es incapaz de articular una argumentación lógica independiente de una situación concreta. Ejemplificando: al mismo que al mirar un conjunto de cuentas de madera negras y otras blancas, puede contestar correctamente que todas son de

madera, algunas son de madera y blancas, otras de madera y negras, lo que atestigua que posee la estructura concreta de la inclusión de clases, se le aplica a continuación un test verbal del tipo de:

"Algunas flores de mi ramo son amarillas", dice un muchacho a sus hermanas. La primera agrega: "Entonces todas tus flores son amarillas"; la segunda "Una parte es amarilla", y la tercera: "Ninguna". ¿Cuál tiene razón?

Obviamente, lo que está interrogando es sobre la posesión de un esquema de inclusión de clases independiente de la percepción y la manipulación. En este caso, nuestro niño de ocho o diez años no puede contestarlo. A los doce o catorce, resolverlo no ofrece dificultad alguna.

Sería prueba de la existencia de un nuevo nivel de operaciones, que actuarían ahora sobre proposiciones, operaciones abstractas, ya que son operaciones que se efectúan sobre operaciones previas, las que construyeron las proposiciones, una lógica de los enunciados en la que interviene un nuevo elemento de descentración del pensamiento, con respecto a su propio de vista, e incluso respecto a la realidad dada. El nuevo "giro copernicano" es llamado pensamiento hipotético-deductivo, en el que se analizan y sopesan todas las posibilidades; lo real es ahora un subconjunto de lo posible, mientras que antes lo real era todo lo posible. Tanto lo real como lo posible es analizado como un sistema de transformaciones de proposiciones, que, por supuesto, forma un todo regido por una nueva legalidad; una combinatoria de variables que es posible analizar una por una gracias a una estructura formal en cuyo seno las diferentes combinaciones integran un todo.



"El pensamiento formal es a la vez un pensamiento acerca del pensamiento (la lógica proposicional es un sistema operacional de segundo orden que opera sobre proposiciones cuya verdad, a su vez depende de operaciones de clase, relacionales y numéricas), y una inversión de las relaciones entre lo que es real y lo que es posible (lo empíricamente dado llega a insertarse como un sector particular del conjunto total de combinaciones posibles)." (69)

Entonces, hasta llegar a la adolescencia, el niño está en posesión de un determinado número de operaciones con las cuales puede formar proposiciones; las operaciones concretas y el concepto propiamente dicho. En la adolescencia, manipula estas proposiciones merced a la lógica proposicional, que no basta por sí sola a explicar el nuevo aparato cognoscitivo, entre otras cosas porque debe ser explicada a su vez como un sistema integrado, una totalidad y no como un conjunto no articulado de operaciones lógicas. Piaget piensa que el cemento que une a las distintas operaciones lógicas para explorar coherentemente lo real y lo posible, es una nueva legalidad formal, más compleja que el agrupamiento que regula a las operaciones concretas, y cuya estructura matemática se expresa por el reticulado y el grupo. A este nivel se encontraría la novedad radical del pensamiento adolescente y adulto, más que en la posesión de una lógica cuasi proposicional, de conectivas atómicas, cuyo uso puede encontrarse incluso en el plano de la acción pura, y no solo del hombre, sino asimismo de los animales; actitud y resoluciones que sólo pueden explicarse si suponemos que la acción plantea conectivos lógicos para los que existe resolución práctica. Un gato se prepara para saltar a la izquierda, si el ratón corre para la izquierda, y simultáneamente está listo a saltar a la

derecha, si el ratón corre a la derecha. Si ocurre A, el gato efectúa B; si ocurre C, el gato efectúa D. Este condicional práctico es correlativo al condicional teórico de la lógica proposicional, y no es imprudente el pasaje de uno al otro, tratándose como se intuye, de operaciones idénticas, apenas se abandona la acción pura, para reflexionar sobre la acción. Ejemplos similares pueden darse con el resto de las conectivas lógicas. Por consiguiente no es ésto lo que define al pensamiento adolescente, ni siquiera adelantando que ya no es la acción concreta la que le preocupa, sino la exploración teórica del mundo. Ese algo más lo expresan las estructuras de grupo y de reticulado, que aglutinan los 16 nudos de la lógica proposicional en un todo coherente. La lógica natural, al contrario de la lógica proposicional es holista y no elementarista, atómica.

La diferencia entre estructuras formales de conocimiento y lógica son mantenidas en toda la obra de Piaget, sin confundir jamás ambos planos; en su obra no hay un ápice de logicismo, que consistiría en atribuir al pensamiento natural las leyes de la lógica, ni de psicologismo, que pretendería investigar empíricamente las leyes lógicas, basándose en el material que proporciona la investigación psicológica. Su posición consiste en usar las lógicas axiomatizadas para construir con ellas una teoría deductiva que explique los fenómenos experimentales de la psicología, tal como la física usa las teorías matemáticas.

#### 4. EL PENSAMIENTO SENSORIO MOTRIZ

El pensamiento sensorio motriz se desarrolla en el sujeto epistémico desde el nacimiento hasta los dos años; concluye cuando la imagen, resultante de la imitación de situaciones y objetos, comienza a cumplir una función simbólica, es decir, que es significativa de un objeto significado; se inicia así una etapa caracterizada por esta constitución de significantes y significados, en una dimensión más amplia que la del lenguaje, semiótica en la terminología de algunos autores, previa y fundantes de las significaciones conceptuales, que se adquieren recién luego de atravesar los periodos de pensamiento simbólico, animista, transductivo, en cuyo decurso los signos se van descarnando progresivamente de imagen, para llegar a ser sólo un armazón abstracto, propio del pensamiento conceptual, ligados por relaciones lógicas asimismo abstractas. Los términos, las palabras que al principio forman una unión indisoluble con una imagen, digamos la palabra "perro" con la imagen de mi perro, pierden esta ligazón; primero lo nítido de la imagen se diluye, al ser reemplazada por un esquema abreviado de "perro", para desaparecer completamente.

Se distinguirán seis estadios en la evolución del pensamiento sensorio motriz, según vaya haciéndose más complejo.

La formación de un espacio práctico, y la construcción del objeto como tal, ya estudiados, solidarios con el despliegue de la inteligencia sensorio motriz, se ubican asimismo en los dos primeros años de vida.

##### 4.1. PRIMER ESTADIO. EL EJERCICIO DE LOS REFLEJOS

Nace el sujeto epistémico con una mínima dotación hereditaria:

apenas un grupo de reflejos elementales, como el de succión, de deglución o el palmar (cerrar la mano al sentir un contacto), a partir de los cuales se va a desarrollar toda la riqueza del conocimiento teórico y práctico.

"Observacion 1: Desde el nacimiento puede observarse un esbozo de succión en vacío; movimientos impulsivos de los labios acompañados de su protrusión y de desplazamientos de la lengua, en tanto que los brazos hacen ademanes desordenados más o menos rítmicos, la cabeza se mueve lateralmente, etc.

Cuando las manos rozan los labios, surge inmediatamente el reflejo de succión. El niño se chupa los dedos un instante, pero no sabe mantenerlos en la boca ni seguirlos con los labios. Un cuarto de hora y media hora, respectivamente de su nacimiento, Lucienne y Laurent se habían chupado la mano. En el caso de Laurent, como la mano se había quedado inmóvil debido a la postura, la succión de los dedos duró más de diez minutos.

Varias horas después del nacimiento, primera mamada de calostro. Se sabe cuánto difieren unos niños de otros desde el punto de vista de la adaptación a esta primera comida. En algunos, como Lucienne y Laurent, basta con el contacto de los labios y también sin duda de la lengua con el pezón, para que sobrevengan la succión y la deglución. En otros, como Jacqueline, la coordinación es más lenta: el niño suelta el pecho a cada momento, sin volverlo a tomar por sí mismo ni a agarrarse con la misma fuerza cuando se le mete el pezón en la boca. Existen, por fin, algunos a los que hay que obligar materialmente: sujetarles la cabeza, meterles a la fuerza el pezón entre los labios y en contacto con la lengua, etc." (70)

Como vemos, aun al comienzo, los reflejos no son idénticos en cada lactante; la dotación hereditaria es más pobre de lo comúnmente pensada, y se encuentra mediada, incluso desde el comienzo, por los procesos de aprendizaje. No existe reflejo en estado puro, que al aplicarse no se modifique por el contacto de la realidad.

Incluso reflejos tan primarios poseen ya una estructura formal, su esquema, a partir del cual se repiten. Al repetirse, se generan tres tipos distintos de asimilación de la realidad al esquema formal.

- i) asimilación meramente reproductora, de ejercicio puro del movimiento, como la descrita en la observación primera, que se dá aun en ausencia de estímulo (como sería succionar en el vacío, sin el pezón)
- ii) asimilación generalizadora, o proyección generalizadora del esquema, y por consiguiente, de la acción correspondiente a todo sector de la realidad; el lactante tiende a succionar y tomar aquello que se pone a su alcance

"Obs. 3. El tercer día, Laurent hace nuevos progresos en su adaptación al pecho: le basta con haber tropezado con los labios el pezón o los tejidos de alrededor para tantear, con la boca abierta, hasta lograr cogerlos. Pero busca tanto por el lado adecuado, es decir, por el lado donde se estableció el contacto, como por el otro."

"Obs. 4. Laurent, a los nueve días, está tendido en la cama e intenta mamar, moviendo la cabeza de derecha a izquierda. A menudo se roza los labios con la mano e inmediatamente chupa ésta. Tropezaba con un adredón y luego con una manta de lana, y cada vez chupa el objeto para luego soltarlo y volver a llorar. Cuando se chupa la

mano, no la rechaza como parece hacerlo con la lana, pero la mano se le escapa por falta de coordinación. Inmediatamente, empieza de nuevo a buscarla." (71)

Estos fueron dos buenos ejemplos de la asimilación reproductora y generalizadora. En el primero, chupa incluso sin objeto, para ejercitar el reflejo, que ya no es tal, pues no existe el estímulo que lo despierte, sino simple repetición de movimientos. En el segundo, chupa la mano, el adredón, la manta, generalizando a los objetos que lo rodean esta particular manera de explorarlos y reconocerlos; cuando se logra, estamos ya en la tercera asimilación:

iii) asimilación de reconocimiento, en la que el bebé discrimina, en principio, determinadas situaciones; algunos objetos serán para ser succionados, y extraer de ellos alimentos, otros sólo succionables por juego.

Los tres tipos de asimilación van a aparecer ante cada nueva adquisición motora; primeramente va a ser repetida a título de ejercitación, luego tiende a aplicarse a toda situación nueva, para finalmente reiterarse con pequeñas variaciones, que implican una adaptación, una acomodación a los distintos objetos.

Veamos un ejemplo del último tipo de asimilación.

"Obs. 10. A los 26 días, Laurent está tendido de espaldas y tiene mucho apetito. Le toco en medio de la mejilla con mi índice encorvado, tan pronto a la derecha como a la izquierda. Se vuelve cada vez del lado adecuado. Luego, todavía tendido de espaldas, nota el pezón en medio de la mejilla derecha. Pero cuando intenta cogerlo, se le hace retroceder unos diez centímetros. Tiende la

cabeza hacia el lado adecuado y busca de modo manifiesto. Cansado de bregar, descansa un instante de cara al techo; luego su boca busca de nuevo, y orienta inmediatamente su cabeza hacia la derecha. Avanza esta vez hasta tocar el pezón, primero con la nariz, luego con la región intermedia entre esta y la comisura de los labios. Repite, entonces, en dos ocasiones y muy claramente, el ademán notado a los 24 días: alza la cabeza para tomar el pezón. La primera vez lo coge con el borde de los labios y lo suelta inmediatamente. Uno o dos segundos más tarde, alza con vigor la cabeza y consigue su objetivo." (72)

Las circunstancias expuestas en esta observación demuestran que el simple acto motor de succionar está ya cargado de significación, en este caso alimentarse, y es acompañado de una investigación dirigida, por lo que puede considerarse una organización psíquica, más que un reflejo instintivo, probatorio en este nivel tan básico, de la hipótesis de la asimilación diferenciada, y la acomodación de un esquema motor.

#### 4.2. SEGUNDO ESTADIO. LAS PRIMERAS ADAPTACIONES ADQUIRIDAS Y LA REACCION CIRCULAR PRIMARIA

Entre los uno y cuatro meses, el infante agrega a los primeros reflejos, hábitos simples, como el succionar un dedo, que presupone una coordinación aprendida entre mano y boca de la que carecía anteriormente. No existe al principio ninguna intencionalidad, sólo repetición de una respuesta sensorio motriz, a la que denominaremos "reacción circular primaria", centrada alrededor del propio cuerpo,

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

que conduce a la formación de pequeños y elementales hábitos motores. Hacia el final de la etapa, la coordinación de la succión y la prehensión será completa, y la vista controlará y dirigirá los movimientos de la mano, al igual que los esquemas de fonación y audición.

Consideremos un primer ejemplo.

"Obs. 18. Al mes y tres días, Laurent no parece presentar coordinación alguna entre las manos y la boca antes de la mamada. Por el contrario, después de una de las comidas, estando todavía muy despabilado e intentando chupar, sus brazos, esta vez de moverse al azar, se repliegan constantemente hacia la boca. Más exactamente, me ha parecido muchas veces que el contacto fortuito de la mano con la boca daba lugar a una orientación de esta hacia aquella y que entonces la mano tendía a volver a la boca. Efectivamente, Laurent ha conseguido cuatro veces chuparse los dedos, quedando inmediatamente inmóviles la mano y el brazo. Pero esto ha durado sólo unos segundos. Tomo su brazo derecho y lo dirijo hacia su boca hasta que esta comienza a chupar la mano. En cuanto los labios entran en contacto con la mano, los brazos dejan de oponer resistencia y quedan por unos instantes en esa posición. Después de un momento, la mano ha perdido el contacto, pero lo ha vuelto a encontrar por sí misma: no es ya solamente la boca la que busca la mano, sino la mano la que se dirige hacia la boca. La coordinación no ofrece, pues, ninguna duda: se vé como simultáneamente se abre la boca, y la mano se dirige hacia ella. Incluso los fracasos son significativos: puede ocurrir que los dedos extendidos lleguen a colocarse en la mejilla, en tanto que la boca abierta se prepara para recibirlos." (73)



Hemos seguido con toda minuciosidad la coordinación de esquemas de los movimientos de la mano con el de la boca para succionar. Su formación, por una mezcla de casualidad y aprendizaje, se encuentra muy alejado de los a priori, o de la simple asociación de respuestas a estímulos: es necesario aprender a formar tanto la asociación, como los mismos movimientos que se asocian. No existen elementos simples que se coordinan; lo simple es también producto del aprendizaje, mediado por él, a través de las acciones repetidas e interiorizadas, en la reacción circular primaria.

Veamos la historia de otro pequeño hábito encontrado por casualidad, y consolidado por reacción circular:

"Obs. 57. Desde los dos meses y ocho días, Laurent se manosea constantemente la cara antes, durante o después de la succión de los dedos. Esta conducta adquiere poco a poco interés por sí misma y origina dos hábitos claros. El primero consiste en cogerse la nariz. Así, a los 2 meses 17 días, Laurent gorjea y sonríe solo, sin ninguna gana de chupar, mientras se coge la nariz con la mano derecha. Lo hace de nuevo al día siguiente durante la succión (se coge la nariz con cuatro dedos mientras se chupa el pulgar) y luego continúa. Otro día más se coge la nariz, tan pronto con la mano derecha como con la izquierda; se frota el ojo de pasada y vuelve constantemente a la nariz. Por la tarde se coge la nariz con las dos manos. Poco después parece dirigir su mano derecha hacia la nariz mientras yo le pellizco. En días sucesivos sigue tocándose la nariz." (74)

La coordinación entre la vista y las manos es ilustrada de la

siguiente manera:

"Obs. 61. Jacqueline parece no haber mirado sus manos antes de los dos meses treinta días. Pero a partir de esa fecha y en días sucesivos, percibe con frecuencia sus dedos que se mueven y los mira con atención. A los 14 días arruga su adredón con ambas manos: cuando estas entran en su campo visual, las mira fijamente, al tiempo que contempla los pliegues del adredón cuando se presentan por sí mismos; pero, si bien los ojos intentan ver las manos, el movimiento de estas no depende todavía de la visión. Luego sigue con la mirada las manos que se apartan y parece muy sorprendida de verlas reaparecer." (75)

De notar la existencia de las propias manos cuando entran en el campo visual, pasaremos en el siguiente ejemplo al inicio y posterior consolidación de la coordinación de manos, visión y succión.

"Obs. 64. A los cuatro meses y nueve días, le pongo ante los ojos un sonajero: no hay reacción. Luego se lo pongo en la mano. Inmediatamente se lo lleva a la boca, lo chupa y lo pasea al azar, mirándolo. Parece que por esta vez el acto de coger un cuerpo para chuparlo forme una totalidad organizada única. La reacción siguiente lo confirma. Durante la tarde de ese mismo día muestro a Lucienne su sonajero habitual: lo mira fijamente, abre la boca, ejecuta movimientos de succión, vuelve a abrir la boca, etc. pero no lo coge. El ver el sonajero ha ocasionado movimientos de succión y no de prensión. Pero basta tocar apenas la mano extendida con el mango del sonajero para que se produzcan los movimientos de prensión. Se ejecutan sucesivos intentos con los dedos hasta que la oposición del

pulgar conduce al éxito. Una vez cogido el sonajero se lo lleva inmediatamente a la boca. Al día siguiente, la misma reacción: cuando ha cogido el objeto, independientemente del campo visual, se lo lleva a la boca. Se cae hacia un lado, tantea hasta recuperarlo." (76)

Aprende a asociar el sonajero, su visión, con sus deseos de succionarlo, y para ello debe enseñarse a tomarlo y llevarlo a la boca.

#### 4.3. TERCER ESTADIO. LAS REACCIONES CIRCULARES SECUNDARIAS Y LOS PROCEDIMIENTOS PARA PROLONGAR LOS ESPECTACULOS INTERESANTES.

Entre los tres y seis meses, los movimientos se orientan hacia objetos exteriores; la coordinación entre la visión y la prensión se perfecciona, lo que origina nuevos esquemas cuando el bebé toma objetos que provocan resultados satisfactorios (sacudir una sonaja, por ejemplo); el placer que le provoca lo insta a repetirlo una y otra vez; estamos en presencia de la "reacción circular secundaria", movimiento repetitivo que involucra objetos, fundamento de la interiorización de su esquema, y aplicado en circunstancias diversas; generalización ésta que lleva a la diferenciación y a la acomodación.

Esta etapa se caracteriza por una actividad denominada "para prolongar espectáculos interesantes" y que conduce a una partición del universo por los cuasi conceptos prácticos en objetos según sean para agitar y hacer ruido, como la sonaja, o para empujar como los cubos, o para ver en movimiento, como los autitos y las muñecas mecánicas.

Enfrentado el adulto a problemas mecánicos, reitera la etapa de

las reacciones circulares secundarias: aprieta algo, quita otra parte, tracciona de una tercera, y repite sólo aquello que juzga interesante para el fin previsto. Los objetos vuelven a ser algo que se definen en principio por las maniobras que admiten. Si el objeto no es novedoso, pero el problema que presenta lo es, como sucede en el curso de una reparación mecánica o una intervención quirúrgica, la selección de la conducta apropiada es interior, con un mínimo de tanteo exterior, como veremos que actúa el niño toda vía sensorio motor hacia los dos años.

"Obs. 103. Otro esquema clásico es el de "golpear". A los cuatro meses y 28 días, Lucienne intenta coger el sonajero que está sujeto a la capota de la cuna y pende delante de su rostro. Durante un intento poco afortunado, lo roza violentamente. Temor y luego vaga sonrisa. Vuelve a acerca su mano con una brusquedad sin duda intencionada: nuevo choque. La reacción se hace sistemática: Lucienne golpea regularmente el sonajero muchas veces.

Dos días después ocurre lo mismo con sus muñecos colgados, a los que golpea con violencia.

A los seis meses, y dos días, mira un polichinela de madera que he colgado ante ella y con el cual ha jugado muy pocas veces. Lucienne intenta primero cogerlo. Pero el movimiento que hace al extender la mano mueve al polichinela antes que lo haya tocado. Inmediatamente sacude sus piernas y pies con ritmo regular y rápido para mantener el balanceo del objeto. Luego lo coge y tira de él. Luego golpea el juguete cada vez con más fuerza sin intentar ya cogerlo y se rie a carcajadas de las piruetas del polichinela. Poco después

golpea sus muñecas colgadas para hacerlas balancearse." (77)

El esquema de golpear, se constituye, como vemos, lentamente, para abarcar objetos "golpeables"; la acción deja de estar centrada en el propio cuerpo, como lo era la succión y la coordinación de manos, vista y succión. Deja asimismo de ser simple, para incluir un principio de diferenciación entre medios y fines, y la asimilación de las cosas al yo se convierte en una construcción de relaciones entre las cosas. No son todavía actos complejos de inteligencia, pues las relaciones han sido descubiertas de un modo casual y no para resolver un problema; su único objeto es la reiteración: para el niño se trata simplemente de conservar y repetir el resultado interesante descubierto por casualidad.

#### 4.4. CUARTO ESTADIO. LA COORDINACION DE LOS ESQUEMAS SECUNDARIOS Y SU APLICACION A LAS SITUACIONES NUEVAS.

La cuarta etapa, entre los ocho y los diez meses de edad, se caracteriza porque los esquemas secundarios adquiridos en la etapa anterior, se coordinan entre sí, para formar totalidades de comportamiento, tal que uno de los esquemas puede funcionar como medio para posibilitar el ejercicio del otro. Un bebé de nueve meses, si se le es ocultado un muñeco con una sábana, primeramente lo destapa, luego toma y sacude al muñeco, tal como había aprendido a hacerlo. La secuencia de acciones relacionadas tiene varios supuestos:

- i) ya existe el esquema del objeto, como algo exterior al bebé, que permanece como tal aunque no poseamos una percepción directa del mismo (recordemos que poco tiempo antes, el bebé se

desinteresa de todo objeto que no cae bajo su mirada: si no lo vé no existe)

- ii) la ya mencionada diferencia entre esquema medio y esquema fin que ejercita variando unos y otros en circunstancias nuevas, aunque sin improvisar esquemas distintos a los que ya conoce: no es todavía capaz de inventar sus propios medios
- iii) la intencionalidad de la acción supone una meta previamente estipulada, a cuyo cumplimiento concurren los esquemas coordinados
- iv) existe en proceso de elaboración un campo de relaciones espaciales entre los objetos
- v) descubre la causalidad como un contacto especial entre la causa y el efecto
- vi) la serie temporal comienza a ordenarse en función de la sucesión de los acontecimientos, y no sólo de las acciones
- vii) finalmente, el uso de signos para anticipar hecho, ya iniciado en la etapa anterior

La complejidad de los sucesos sensorio motores hace suponer que en este punto del desarrollo aparecen las primeras conductas inteligentes, como puede observarse en el siguiente ejemplo:

"Obs. 133. A los nueve meses y medio, Jacqueline gruñe o llora cuando ve a una persona que está sentada a su lado levantarse o alejarse algo (dar la impresión de marcharse).

Al día siguiente, manifiesta signos más complejos que antes durante la comida. Le gusta el zumo de uvas que se le pone en un vaso, pero no aprecia en absoluto la sopa que se halla en un tazón. Ahora bien, vigila con la vista la actividad de la madre: cuando la cuchara llega del vaso, abre completamente la boca, mientras que si

viene del tazón, la deja cerrada. Su madre intenta engañarla, cogiendo una cucharada del tazón y pasándola por el vaso antes de dársela a Jacqueline. Pero no lo consigue. Poco después, Jacqueline no necesita mirar la cuchara: por el sonido sabe si ésta viene del vaso o del tazón, y en este último caso cierra la boca obstinadamente. Un mes después, Jacqueline todavía rechaza la sopa. Su madre, antes de meterle la cuchara en la boca, golpea con ella un tazón de plata que tiene compota; Jacqueline se deja engañar y abre la boca, por no haber mirado la maniobra y haberse fiado solamente del sonido.

Al año y un mes, le desinfectan con alcohol un ligero arañazo. Lloro, sobretodo de miedo. Luego, cuando ve el frasco de alcohol, vuelve a llorar sabiendo lo que le espera. Dos días después, la misma reacción cuando ve el frasco, e incluso antes de abrirlo." (78)

Se ha descrito una niña que anticipa el tipo de comida según sea el recipiente del que provenga, y más dificultoso aún, por el sonido que hace la cuchara en los distintos recipientes. En algún momento su madre logra engañarla, ejemplificando cómo la previsión puede ser errónea. Luego, la visión del frasco de alcohol, anticipa maniobras que le resultan desagradables.

Jacqueline espera ver una persona allí donde se abre una puerta, o jugo de fruta en una cuchara sacada de determinado recipiente, lo que implica que ya ha madurado en ella la cognición del signo.

Un "indicio" o "signo", definido como el significante concreto de una situación dada, unido a la percepción directa y no a la representación, pertenece al pensamiento sensorio motriz, y es pieza fundamental para entender el saber cómo; se diferencia de otros

elementos de cognición que van a aparecer hacia los dos años: la imagen, como símbolo de una situación representado, y posteriormente la palabra, puesto que para que haya comprensión de los signos, y en consecuencia previsión, no es necesario que se represente a los objetos cuando están ausentes. Basta con que el signo ponga en acción una actitud de expectativa y un determinado esquema de reconocimiento de personas, alimentos, etc.

Un autor totalmente alejado de las preocupaciones piagetianas, H.H. Price, dedica a la cuestión numerosas páginas iluminadoras, para demostrar, al igual que Piaget, que la inteligencia es patrimonio de estos procesos no verbales. A título de ilustración extraeremos de su compleja argumentación algunos comentarios.

"En este capítulo discutiremos la cognición del signo: el tipo de cognición en la cual algo que no se experimenta directamente es traído a la mente por medio de un signo." (79)

"Tiene también otros rasgos curiosos. Es una forma preverbal de cognición, aunque por supuesto, puede formularse en palabras una vez que se ha adquirido el uso de las mismas. También es independiente del uso de imágenes." "En general, tomo el humo como un signo de fuego, sin tener absolutamente ninguna imagen." "A primera vista puede parecer extraño que uno tenga la idea de un trueno (si vé el relámpago, que actúa como signo del trueno) no sólo sin palabras, sino también sin imágenes. Y sin embargo, evidentemente se tiene una idea de él, en algún sentido de esa enigmática frase." (80)

Define la cognición del signo como aquello que es asociado con la experiencia inmediata, aunque no se vea en ese momento. Luego



coincide con Piaget, en que no depende de las imágenes ni de las palabras.

A continuación, va a hacer notar que la cognición del signo está tan estrechamente ligada a la acción, que casi no es posible diferenciarlas: el signo de un futuro estado de cosas, o de uno oculto, es al mismo tiempo una señal para hacer algo al respecto. Indica que incluso para un animal el signo es un proceso cognoscitivo; ejemplifica con un gato, para quien un ladrido es señal de la proximidad de un perro. Analiza otro ejemplo: el bamboleo de un ciclista que marcha delante de un coche que estoy conduciendo en este momento es signo de un previsible accidente, y simultáneamente signo, señal disparadora de la secuencia de acciones que conduce a accionar el freno. En este ejemplo, acota, es muy claro que el signo dispara la advertencia y la acción en ausencia de palabras o imágenes intermedias: la inmediatez de la respuesta exige no perder el tiempo con verbalizaciones o imaginación mental.

Señala luego algunas características de este integrante indisoluble del pensamiento sensorio motriz, que lo asimilan a lo que tradicionalmente se atribuye en forma exclusiva al pensamiento proposicional, como son:

- i) el ser conocimiento en ausencia
- ii) el ser susceptible de error (puedo ver nubes y tomarlas como signo de tormenta, y sin embargo, la tormenta no presentarse finalmente
- iii) es un fenómeno abstracto; si esto es así, agrega, Locke estaba equivocado (81) cuando dijo "Los brutos no abstraen"; interpreta que la cognición del signo es un logro típico de la mente animal (y del pensamiento sensorio motriz, agregaremos)

Estos tres elementos, conocimiento en ausencia, posibilidad de error y carácter abstracto, lo llevan a sostener que estamos ante una forma de pensamiento inteligente, que en ocasiones, como podría ser la habilidad de un tirador experto que demuestra su "buen juicio" acertando a blancos dificultosos, es superior y no inferior al pensamiento verbalizado. Un buen tiro debiera ser explicado en términos de líneas, ángulos, distancias, velocidades, con cálculos sumamente complicados; el tirador puede ignorar el manejo de símbolos matemáticos, y sin embargo ser muy certero.

Nuestra coincidencia con Price no puede ser mayor. La habilidad poseería una estructura que no diferiría mayormente del pensamiento teórico, ya que el pensamiento sensorio motriz, el conocer cómo, poseería una estructura afín al saber qué, entre otros motivos, porque éste es básicamente NO PROPOSICIONAL.

En esta línea filosófica de conceder su justa importancia al conocimiento hábil, a la acción previsor, Price reconoce un solo autor como precursor de su intento, Hume. ( 82)

Podríamos intentar aquí, luego de haber señalado hondas semejanzas, cuál podría ser la diferencia casi insalvable que hace que no podamos adherir a su posición.

Se trata, en principio, de su adscripción al principio de inducción como aquel que permite reconocer a algo como signo de una situación oculta o futura. Es la experiencia, reiterada, de la asociación entre un estímulo y la situación prevista, en un proceso inductivo, la que transforma al primero en signo de la segunda. En nuestra concepción, esto significa un empobrecimiento de la

situación real, en la cual pueden jugar como signos elementos sensitivos que anteriormente no se habíán experimentado en relación con la situación que se anticipa. Esto es explicable en términos piagetianos, pues la relación entre signo y situación es más compleja que una simple asociación: se trataría de un conjunto, una totalidad de relaciones, en la que cualquiera puede funcionar como signo de las restantes. El bamboleo del ciclista es índice de su probable caída, aunque nunca hayamos visto caer ninguno. En una primera aproximación digamos que el signo no sería más que una porción del esquema completo del objeto anticipado, en el que intervenirían, por supuesto, las relaciones espaciales y con otros objetos. Es esta totalidad la que hace que un elemento cualquiera de ella active el esquema completo, y anticipe situaciones y relaciones conocidas.

Podríamos agregar, en este contexto, que el esquema global del objeto es un sistema de signos, cada uno de los cuales al presentarse tiene la virtud de actualizar a todos los demás, no aisladamente, sino como la totalidad compleja de relaciones que se han establecido en el proceso de aprendizaje, y actualizar asimismo los esquemas de acción que les son conexos. Esta estructura formal, abstracta, del objeto esquemático y sus múltiples relaciones constituye una totalidad excepcionalmente rica, que el simple recurso a la inducción no puede agotar.

Recordemos las críticas piagetianas a una escuela psicológica heredera de la epistemología inductivista, el asociacionismo: toda acomodación a lo real, es decir, toda incorporación de elementos de lo real a la subjetividad, presupone una asimilación de dichos elementos a los esquemas anteriormente existentes; no se dá en un vacío interior, sino que su acomodo es a estructuras previas, al

seno de una totalidad; esto a su vez, implica una actividad real del sujeto que no puede obviarse pretextando se trata de una simple asociación de elementos y una repetición pasiva. Price, inductivista, desconoce el todo al que se incorpora la cognición del signo, mas no desdeña la actividad del sujeto: explicita que siempre se trata de una relación triádica, en que uno de los polos lo ocupa el signo, otro la situación prevista, y el tercero el sujeto.

La inteligencia sensorio motriz va más allá del automatismo de respuesta frente a un estímulo estudiado con todo detalle por Price. En la quinta y sexta etapa el sujeto sensorio motriz exhibe pautas de conducta que exceden la inteligencia animal, para devenir características del ser humano.

Sigamos, entonces, con su relato.

#### 4.5. QUINTO ESTADIO. LA REACCION CIRCULAR TERCIARIA Y EL DESCUBRIMIENTO DE NUEVOS MEDIOS POR EXPERIMENTACION ACTIVA

En el quinto estadio, el pequeño investigador, que incrementaba su interés por los sucesos novedosos, a los que ya habfa aplicado sus combinaciones de esquemas en intentos titubeantes de comprensión de los mismos, y no tan solo de manipulación directa, adoptará un nuevo modo de reacción circular, la terciaria, como consecuencia directa de tal interés. Se distingue de la secundaria, pues mientras ésta era el resultado del azar, y la repetición sólo mecánica, ahora las acciones del infante sufrirán modificaciones intencionales para tratar de agotar con ellas la comprensión (desde el punto de vista

de la acción), del objeto o la situación nueva. La experimentación es activa, con pretensiones de extraerles todas sus posibilidades. La descentración con respecto a sí mismo continúa. Cuando descubre la caída de un objeto, el infante se interesa, no tanto en su propia acción, cuanto en el suceso en sí mismo; comienza a lanzarlo desde distintos puntos de partida y en formas diferentes, para observar las variaciones que esto provoca.

Leamos una reacción circular terciaria de Laurent:

"Se recordará como, a los 10 meses, Laurent descubrió, al "explorar" una caja de jabón, la posibilidad de tirar este objeto y dejarlo caer. Ahora bien, lo que le interesaba al principio no era el fenómeno objetivo de la caída, es decir, la trayectoria del cuerpo, sino el acto mismo de dejarlo caer. Por consiguiente, en un principio se limitó meramente a reproducir el resultado observado por casualidad, lo que todavía constituye una reacción secundaria típica.

Una semana después, la reacción cambia y se convierte en terciaria. Ese día Laurent manipula un pequeño trozo de pan (sin interés alimentario alguno; nunca ha comido pan y no tiene la intención de probarlo) y lo deja caer constantemente. Incluso saca pedazos que deja caer. Ahora bien, a diferencia de lo ocurrido en días anteriores, no presta atención al acto de dejar caer, mientras que observa con gran interés el cuerpo en movimiento; en particular lo mira largo rato después que ha caído, y lo recoge cuando puede hacerlo.

A los cuatro días, Laurent descansa sobre su espalda, pero de todos modos reanuda sus experimentos del día anterior. Toma sucesi-

vamente un cisne de celuloide, una caja, etc., extiende sus brazos y los deja caer. Varía manifiestamente las posiciones de la caída. A veces extiende su brazos verticalmente, a veces lo sostiene oblicuamente, frente o detrás de sus ojos, etc. Cuando el objeto cae en una posición nueva, por ejemplo sobre su almohada, lo deja caer dos o tres veces más sobre el mismo lugar, como si quisiera estudiar la relación espacial, luego modifica la situación. En un momento el cisne cae cerca de su boca: entonces no lo succiona (aun cuando habitualmente este objeto sirve a ese propósito) sino que lo deja caer tres veces más mientras se limita a hacer el gesto de abrir su boca." (83)

Con este comportamiento el niño exhibe lo que en lenguaje científico se denomina "experimento para ver", que lo lleva a una acomodación diferencial llevada a cabo intencionalmente para cada objeto, y en cada circunstancia.

Entre los 10 y 12 meses, la reacción circular terciaria que comprende la acomodación diferencial y la distinción anteriormente adquirida entre medios y fines, lo lleva a una maduración más: el descubrimiento del intermediario, como un objeto que sirve de medio para alcanzar determinado fin (un bastón para alcanzar objetos más lejanos, o una alfombra que se tracciona para alcanzar su juguete favorito). De acuerdo con los etólogos, el descubrimiento del rol del intermediario es el índice de mayor inteligencia que se encuentra en los animales, y es característica de los primates más adelantados.

La experimentación activa, y la invención de nuevos esquemas o

intermediarios como medios, son propios del quinto estadio estudiado.

#### 4.6. SEXTO ESTADIO: NUEVOS MEDIOS POR COMBINACION MENTAL

Por fin, en la sexta etapa, que llega a cubrir parte del segundo año de vida, los medios (esquemas) nuevos no surgen de la simple experimentación activa: aquí asistimos ahora a su invención, sin tanteo previo, por una coordinación y elección de esquemas en la subjetividad originando procedimientos antes desconocidos. Niños que no habían tenido contacto con un bastón comprenden sin demoras ni titubeos su función, "inventan" su uso en forma instantánea. El tanteo y por lo tanto la coordinación de esquemas es interior, siendo innecesario pasar por todo el repertorio de acciones antes de encontrar la correcta. Lucienne, luego de fracasar al agrandar la hendidura de una caja de cerillos para apoderarse de una cadena que se había guardado en su interior, se detiene, la observa cuidadosamente, y en ese momento abre y cierra su boca, antes de intentar abrir la hendidura; los movimientos imitativos de la boca son indicio de una reflexión motriz acompañada de representación simbólica, preverbal. Esta es la última etapa del pensamiento sensorio motriz, que en su culminación anticipa ya la siguiente: la constitución plena del símbolo, y de la palabra.

El camino que hemos recorrido de la mano de Piaget a lo largo del período que va desde el nacimiento hasta casi los dos años de edad ha sido el camino signado por la inteligencia sensorio motriz; hemos constatado que su riqueza excede incluso los análisis del filósofo más preocupado en cuestiones de inteligencia preverbal,

Price; el experimento para ver, la coordinación y la experimentación interior o la simbolización con que termina su desarrollo afirman aun más la convicción que el apelativo de "inteligencia" se le aplica correctamente.

Hasta aquí, los pasos dados han sido los siguientes:

- i) recordar brevemente los análisis de que ha sido objeto el conocer cómo por parte de los filósofos que han reflexionado sobre sus características: Ryle, Scheffler, Villoro, y señalar al mismo tiempo sus insuficiencias, en particular su desajuste con contraejemplos que hacían suponer que este tipo de conocimiento poseería una mayor complejidad e importancia que la que se le asignaba
- ii) exponer críticamente los estudios científicos realizados por Piaget sobre la etapa sensorio motriz del desarrollo epistémico de un sujeto cualquiera
- iii) en el curso de la exposición, mostrar cómo estos estudios describían con una enorme riqueza de imaginación teórica y cuidado observacional experimental, lo que tradicionalmente se denomina en filosofía saber cómo, poniendo de manifiesto la superioridad de los métodos y teorizaciones experimentalmente controladas de la ciencia por sobre las reflexiones conceptuales ilustradas con lo que pudieran llamarse "experimentos mentales" propios de la filosofía, consistentes en imaginar situaciones, ejemplos y contraejemplos, pero sin investigación empírica propiamente dicha.



iv) poner de relieve que la importancia del saber cómo ha sido reconocida sólo por un número sumamente reducido de autores: Hume en primer lugar, Price, Wittgenstein; con respecto a ellos, el análisis de Piaget es más esclarecedor; su epistemología supera y explica algunas de las insuficiencias y limitaciones del método empirista inductivo de que hacen uso estos autores

Termina así el análisis, comparación y crítica de las tesis de Piaget para dar comienzo a una labor inédita en este autor: pensar la estructura teórica del conocimiento hábil que se demostrará coincide con el de las teorías científicas más sofisticadas. Para ellos será necesario formalizar, en teoría informal de conjuntos, el pensamiento sensorio-motriz, núcleo paradigmático, no cuestionado, de la teoría piagetiana.

## 5. LA ESTRUCTURA DE LAS TEORIAS CIENTIFICAS Y EL SABER COMO.

La estrategia que voy a seguir para caracterizar la estructura del pensamiento hábil, va a ser relatar algunos problemas que surgen de la exposición hecha por Piaget del pensamiento sensorio motriz, y las vías intuitivas de solución que se les pueden dar, tomando como punto de referencia problemas y soluciones similares que se manifiestan en filosofía de la ciencia, presuponiendo que estas herramientas analíticas forjadas con una precisión siempre en aumento, pudiera arrojar una iluminación esclarecedora sobre la problemática de fenómenos más primitivos, como los que atañen al conocimiento sensorio motriz, que estudiados sin salir de su propio contexto, permanecería no sólo insolubles, sino quizás también inenunciabiles.

Iniciaremos un análisis de la relación de los esquemas sensorio motores con la realidad, a la que identifico como una relación semántica, en el curso del cual será mostrada, el mismo tiempo, la insuficiencia de los mecanismos de asimilación y acomodación distintivos de la concepción piagetiana, y su resolución satisfactoria.

A continuación se relatará cómo, al igual que en la obra de Piaget, en las formulaciones clásicas de la filosofía de la ciencia la cuestión semántica se encontraba oculta, o tenía una exposición oscura y confudente. Considerando que la primera solución predominantemente intuitiva, aunque adecuada, fué la semántica informal de paradigmas que Thomas Kuhn adopta de Wittgenstein, se tratará de argumentar, desde este plano todavía discursivo, sobre la pertinencia de la solución de Kuhn a la semántica de los esquemas de un

sujeto práctico, para finalmente estudiar la presentación más formal que hace de ella la concepción estructural.

Surgirá así la conveniencia de adoptar la terminología estructural a las teorías sensorio motrices, compuestas, como las científicas, de un núcleo teórico abstracto, y múltiples modelos de aplicación.

A continuación se formalizarán teorías prácticas específicas, con lo que se demostrará que la semejanza entre ambos grupos teóricos, los prácticos y los científicos, se debe a una identidad estructural subyacente, que va más allá de la adopción de una terminología, como podría interpretarse en la exposición del problema semántico.

La cuestión semántica sugerirá un tratamiento estructural, y la formalización indicará lo apropiado de la propuesta.

En la exposición estructural de las teorías prácticas, se tratará no sólo la constitución de un polo abstracto, sino también el contenido empírico que posean, es decir, la semántica que previamente se mostró de manera intuitiva.

### 5.1. EL PROBLEMA SEMANTICO DE PIAGET

Veamos brevemente cómo entender lo que Piaget nos propone con respecto a la inteligencia sensorio motriz, y finalmente en toda su concepción del psiquismo. En la relación con la realidad, el sujeto no es una tabla rasa en la que la experiencia imprima su huella. Toda experiencia, sensual o práctica, se encuentra mediada por un esquema, componente formal de la acción. El esquema es la matriz

subjetiva a la luz de la cual la experiencia es significativa; no sólo eso: si la experiencia es discordante con el esquema, éste se modifica adaptativamente. Estas dos operaciones, simultáneas e indisolubles son la asimilación y la acomodación. Asimilación, el proceso por el cual la realidad es captada por el esquema; acomodación, la transformación que sufre en el choque. El esquema es la red en cuyas finas mallas queda apresada la realidad; la acomodación asegura que finalmente exista una red especializada para cada ente, para cada relación. Al ser el esquema un elemento formal, es el mecanismo de asimilación y acomodación con la realidad el que le asigna un contenido, es decir, brinda una semántica al formalismo.

¿Qué problemas presenta esta semántica elemental?

Pensemos un segundo cómo pudiera ser el comportamiento de un sujeto epistémico cuya sola dote sea la que acabamos de explicitar. Previamente, tomaremos de otra concepción psicológica, la de Melanie Klein, para mayor claridad, la dupla teórica de proyección e introyección (84). Según Melanie Klein, el sujeto proyecta su subjetividad sobre la realidad, tendiendo a ver como exterior aquello que amuebla su interioridad; simétricamente, se apropia de lo exterior interiorizando, introyectando los objetos exteriores. Por ejemplo, si un sujeto ha introyectado unos padres persecutorios, tiende a proyectar continuamente esta subjetividad, lo que le hace suponer que otros personajes con los que alterna son persecutorios. En lenguaje piagetiano, la proyección equivaldría a la asimilación de la realidad por esquemas interiores; en el caso de la psicopatología, no habría acomodación a ésta; la introyección de objetos y relaciones, esquema modificado, sería equivalente a la acomodación.

La idea de M. Klein es muy sugestiva e interesante para adaptarla

a la psicología genética. El sujeto proyectaría sus esquemas, los exteriorizaría, los pondría fuera, a la manera de M. Klein, en la asimilación. Introyectaría las acciones sobre la realidad, para formar nuevos esquemas, y a los esquemas que ha proyectado los introyectaría luego de su acomodación, cada vez más ajustados a los objetos. Mecanismo doble que la nueva terminología permite discernir: introyección de acciones, de su elemento formal como nuevo esquema, e introyección de esquemas preexistentes ahora acomodados.

Estimo que esta es una buena aproximación al comportamiento epistémico de un sujeto piagetiano: una proyección continua de esquemas sobre lo real, y su modificación introyectada según la resistencia que lo real le oponga. Arrojar redes epistémicas, y recogerlas amoldadas a la pesca.

Esta concepción admite una pregunta, que llevará a su cuestionamiento y ulterior re-estructuración. Si, como lo hemos vislumbrado anteriormente, el número de esquemas sensorio motores es múltiple, y la clasificación que con ellos se hace de los objetos según sean para asir, para moldear, para agitar, etc., en una partición de la realidad al modo de semi conceptos, según sean las posibilidades de manipulación que ofrezcan, es lícito concluir que cada esquema poseerá un ámbito restringido de aplicación que excluye otros dominios. Entonces, ¿cómo reconoce el sujeto piagetiano el esquema que corresponde a cada objeto? Notemos que esta es una pregunta por la semántica específica de cada esquema, a la que el recurso al mecanismo de asimilación y acomodación no brinda respuesta.

Si el esquema es un elemento formal, la pregunta puede formularse en términos precisos: ¿cómo se reconocen los modelos empíricos de la estructura formal?

Esta manera de entender la cuestión, en la que consideramos a la inteligencia sensorio motriz como integrada por un polo abstracto, el esquema, y una semántica expresada en modelos empíricos de aplicación del esquema, pequeños trozos de la realidad de los que es lícito predicar "zamarreable", "arrojable" o "girable", en los que se cumple lo predicado por el formalismo, es paralela a pensar que las teorías científicas constan de un núcleo abstracto formal con sus modelos empíricos, como lo hace la concepción estructural, nos lleva rectamente a examinar a cada esquema piagetiano, conjuntamente con su ejemplificación física, su modelo, como, en principio, una proto teoría, ya que poseería, de una manera aproximativa, la estructura de sus hermanas más complejas, las teorías científicas. Esta intuición, a la que nos condujo el problema semántico de los esquemas, será desarrollada formalmente.

## 5.2. LAS TEORIAS CIENTIFICAS Y SU SEMANTICA

Durante un cierto período de la filosofía se estimó a las leyes científicas como enunciados universalmente válidos para los individuos de los que se predicaban, sean éstos cuervos o partículas, con su escritura canónica:

$$(x) ( Px \text{ entonces } Qx)$$

Para todo  $x$ , si  $x$  cumple el predicado  $P$ , entonces debe cumplir el predicado  $Q$ .

En realidad,  $x$  no era todo objeto del universo, sino un  $x$  de un

dominio dado de antemano, y por lo tanto la semántica se encontraba incluida, implícitamente, en el enunciado de la ley, lo que condujo a descuidar su reflexión.

Al intentar reconocer mejor la estructura íntima de las teorías científicas, que no eran adecuadamente recogidas en la fórmula anteriormente mencionada, se recurre a logros exitosos en matemáticas, para ver si podrían adecuarse a las teorías de los hechos, particularmente las reconstrucciones a la Hilbert, que habían arrojado luz sobre esta disciplina. Las teorías serían, pues, al igual que las matemáticas, un conjunto de axiomas sin interpretar, y si fuera posible, enunciados en un lenguaje formal. En matemáticas, este conjunto de axiomas abstractos poseen modelos que los ejemplifican, y en los que se cumplen lo que estipulan. Los modelos eran la interpretación, la semántica, de un conjunto de axiomas abstractos. Al igual que en matemáticas, existiría una maniobra semántica, un diccionario, o asignaciones interpretativas, por las que a cada término en el formalismo se le asignaba un término en el modelo; el conjunto de los términos abstractos correspondía al universo de los axiomas, el universo de los modelos se definía por términos no abstractos. Existía una correspondencia uno a uno entre cada conjunto de términos.

En esta concepción, identificar una teoría resultaba confudente, ya que en ocasiones se entendía por tal al conjunto de los axiomas, en otras las asignaciones interpretativas, e incluso se añadían los modelos. A cada formalismo podía corresponder más de un modelo empírico, si variaban las asignaciones interpretativas, es decir, exis-

tía más de un sistema físico en el que se cumplían los axiomas de la teoría.

Al variar la comprensión sobre las leyes científicas, se había incorporado en la reflexión filosófica el problema semántico que involucraban; al mismo tiempo, concebir la validez de las leyes en ámbitos pequeños de sistemas, se aproximaba más a lo que los científicos entendían eran las aplicaciones de sus leyes.

En otras versiones, las leyes científicas eran sistemas lingüísticos teóricos puros, de términos no observacionales, que se conectaban con términos observacionales, empíricos, mediante reglas de correspondencia.

Notemos la diferencia entre ambas versiones; en la primera, existían axiomas sin interpretar, que luego eran interpretados en modelos. En la segunda, existían dos niveles de términos, uno teórico, otro observacional, conectados por reglas de correspondencia. Aquí surgían problemas que podían sugerir que asimismo esta respuesta no era enteramente correcta; entre ellos, era evidente que no siempre era posible identificar las reglas de correspondencia; la correspondencia se verificaba más entre un sistema físico empírico en su conjunto, y un sistema teórico, que entre cada término de cada uno.

Mientras que la relación entre lo teórico y lo empírico era entrevista fundamentalmente, la primera como explicativa de lo empírico y lo empírico como contrastador de lo teórico, no se percibía adecuadamente que lo empírico, como modelo de lo teórico, pudiera ser parte primordial de la teoría; se continuaba explicando a lo empírico como



consecuencia observacional, justificadora de la teoría, su predicción contrastadora. Pero, dado que las teorías empíricas se construyen siempre pensando en sistemas físicos restringidos, sus aplicaciones reales se incluyen, de alguna forma, en el aparato conceptual de la teoría misma. Separar ambos aspectos puede ser ilusorio, con lo que la tarea que apenas se visualizaba al comienzo de la aventura de la filosofía de la ciencia, termina por ser una parte esencial: pensar la semántica que sea más adecuada a la forma real de las teorías empíricas. (85)

No es mi intención glosar otras dificultades no resueltas por la concepción standard de la ciencia, tales como la evolución en el tiempo de las teorías, el hecho que los científicos no las consideraran refutadas ante discordancias con los hechos, salvo en épocas de grandes cambio conceptuales conocidos como revoluciones científicas, y que provocaron su abandono como la forma más correcta de encarar la reflexión sobre la ciencia.

A todas ellas, un cambio radical en la misma práctica de la filosofía de la ciencia les brindará una nueva inteligibilidad y una respuesta satisfactoria.

Permaneceré por el momento en el polo semántico, para explicitar las relaciones entre teorías y sistemas físicos, teorías y modelos de aplicación, que puedan ser útiles para comprender el problema semántico que sugiere la teoría piagetiana, que consiste en la pregunta de cómo es posible dotar de contenido empírico, semántica, a los esquemas sensorio motores, de manera que sea clara la forma en que un sujeto hábil conoce la pertinencia de aplicar un esquema y no otro, a un trozo de realidad, sin que la respuesta radique en

que se trata simplemente de probar interiormente, tanteo interior, TODOS los que posee, pues este procedimiento, engorroso, prolongado, insumiría un tiempo que el automatismo de los actos motrices permite descartar. Quisiera hacer notar que el cuestionamiento de la idea de Piaget de atribuir al sujeto epistémico sólo lo formal del esquema, pudiera ser comprendido como simétrico al cuestionamiento de las teorías físicas como pura axiomatización, sólo su polo abstracto, prescindiendo de su semántica.

### 5.3. LA SOLUCIÓN SEMÁNTICA DE KUHN

En sus investigaciones históricas, Thomas Kuhn demuestra que las teorías, -en su terminología este término es sustituido por el de paradigma o matriz disciplinaria-, constituyen algo mucho más complejo que un núcleo abstracto al que la realidad confirma o refuta. Se trataría de entes, estructuras que evolucionan con el tiempo, en los que se puede detectar un período de surgimiento, otro de expansión y desarrollo, para finalmente conocer la decadencia, ser desechados e incluso desaparecer. Durante todo un largo período histórico, que puede abarcar siglos, la labor científica consiste en perfeccionarlas, y lo que es determinante, en encontrar nuevas aplicaciones exitosas, nuevos modelos empíricos de su formulación matemática. En esos términos, las fases que describe un paradigma pudieran concertarse de la siguiente manera: en la etapa de surgimiento, el haber tenido algunas aplicaciones exitosas en zonas de la realidad que la comunidad estima importantes, hace suponer que el componente abstracto, o generalización simbólica, va a tener el mismo éxito en otras zonas de la realidad. El período de consolidación y desarrollo es aquel en el cual las expectativas son satisfechas por el paradigma, y aparecen múltiples modelos empíricos nuevos. En la fase de crisis, se expresa el fracaso por continuar esta expansión; a cada propuesta nueva de modelo, surge una refutación de la realidad: tal zona no puede ser modelo del paradigma. Es reemplazado luego por un nuevo paradigma que consigue hacer modelos suyos algunas zonas problemáticas interesantes, y promete nuevamente ser una herramienta útil en la investigación. A un paradigma agotado, sucede otro con potencialidades de expansión renovada, tal como la descrita.

¿Cómo se orientan las investigaciones bajo el paradigma?

Tradicionalmente en filosofía de la ciencia se ha tendido a ver involucradas aquí cuestiones de método. Lo que daría coherencia al curso de las investigaciones por parte de los científicos sería un cierto método, una cierta sucesión ordenada de reglas. Aquí Kuhn apunta que en el curso de sus indagaciones históricas en ciencia, el identificar reglas ha sido una tarea habitualmente infructuosa. Si esto es así, no serían las reglas o el método las que proporcionan unidad o coherencia a la empresa científica en el período de ciencia normal, o investigación bajo el paradigma. Lo que nunca falta son "un conjunto de ilustraciones recurrentes y casi normalizadas de diversas teorías en sus aplicaciones conceptuales, instrumentales y de observación." (86)

Se explica la permanencia de los ejemplos standard de uso de la teoría ante la mirada escrutadora del historiador por el hecho que en ciencia el aprendizaje de leyes, teorías o conceptos no es nunca abstracto; involucra, invariablemente, una fase práctica de resolución de problemas típicos, tanto experimentales como de cálculo.

Según Kuhn, la enseñanza de estos "casos paradigmáticos", son formas de aprendizaje por demostración directa, por las que el formalismo queda unido indisolublemente al campo de aplicación que constituyen los casos paradigmáticos. Al interrogante derivado de la axiomatización de las teorías, sobre qué debiera considerarse perteneciente a las mismas, si sólo el conjunto de axiomas, o adicionar las reglas de correspondencia, la respuesta de Kuhn es radical y sin titubeos: forman parte de la teoría las generalizaciones simbólicas, -su estructura matemática-, y además los casos de aplicación, modelos empíricos de lo abstracto, entre los que diferencia los "casos paradigmáticos", aquellos primeros históricamente en los

que se aplicó con éxito la estructura matemática, cuyo aprendizaje por demostración directa, práctica, efectúan todos los científicos, y el resto de los modelos empíricos que se han agregado en el curso de la evolución del paradigma. Precisamente, paradigma sería el conjunto, la dupla integrada por el núcleo teórico, y los modelos de aplicación, que son un conjunto abierto, en el sentido que no está especificado el número de elementos; siendo abierto, puede aumentar o disminuir. De acuerdo a Kuhn, este unir el formalismo con la aplicación brinda al primero una semántica pragmática por la que adquiere contenido empírico. No hay "cemento" en forma de reglas de correspondencia que una la formalización con los modelos.

A continuación, Kuhn se pregunta, al igual que nosotros con respecto al sujeto hábil, cómo el científico pre siente cuál va a ser un posible modelo nuevo de aplicación del paradigma, aquel al cual dedicar sus afanes de estudioso, para incorporarlo a la legalidad normal vigente. Cómo puede esta semántica pragmática guiar la investigación, en ausencia de reglas manifiestas, de método explícito. O, lo que es parte de la misma pregunta, qué cosa poseen en común los diferentes modelos de aplicación pasados y presentes, para intuir guiándose por ello, cuáles serán los futuros. Si poseen una característica en común, será esta la que oriente las rutas de las investigaciones. Nuevamente fracasa en encontrar elementos comunes a todos los modelos. Así como no había reglas, no había tampoco características identificables en todos los casos.

La respuesta de Kuhn es ahora: los distintos modelos poseen un cierto parecido, y es este parecido el que incita a buscar otros

en zonas de la realidad no exploradas todavía por el paradigma. Poseen un "aire de familia", tal como el que Wittgenstein encontraba entre miembros de una clase del lenguaje natural, acotada por un concepto. Con respecto a un término del tipo de "silla", "juego", etc. Wittgenstein nos decía que no existe un conjunto de características que sea aplicable simultáneamente a todos los miembros de la clase, y solo a ellos. Entre los mismos existe una red de semejanzas que se superponen y se entrecruzan; los conceptos delimitan familias naturales, y aprender a aplicarlos significa mostrar directamente ejemplares, objetos a los que pueda aplicarse. Algo muy similar puede ser válido para los diversos problemas y técnicas de investigación que surgen dentro de una única tradición de ciencia normal (ciencia normal es la que se realiza bajo un paradigma). Lo que tienen en común no es que satisfagan algún conjunto explícito, o incluso totalmente descubrible de reglas y suposiciones que da a esta tradición de paradigma su carácter y su vigencia para el pensamiento científico. En lugar de ello pueden relacionarse por semejanza, con alguna porción del cuerpo científico que la comunidad en cuestión reconozca ya como una de sus realizaciones establecidas. Los científicos trabajan a partir de modelos aprendidos en su educación profesional, con frecuencia sin conocer del todo qué características les han dado a esos modelos su status de paradigmas de la comunidad. Por ello no necesitan un conjunto completo de reglas. "Los paradigmas pueden ser anteriores, más inflexibles y completos que cualquier conjunto de reglas para la investigación que pudiera abstraerse inequívocamente de ellos." (87)

#### 5.4. LA SEMANTICA INFORMAL DE PARADIGMAS COMO SOLUCION AL PROBLEMA DE UN SUJETO PIAGETIANO.

Volvamos por un momento a nuestro sujeto sensorio motriz, para considerar si, en las proto teorías operatorias que consideramos, podemos encontrar un elemento que juegue el rol funcional de los ejemplos paradigmáticos de aplicación de los paradigmas o matrices disciplinarias de Kuhn. ¿existe, acaso, algún correlato en el infante o en el adulto práctico, que haga las veces del modelo empírico y que proporcione una heurística de aplicación del formalismo?

Piaget mismo nos ofrece una pista de cuál pudiera ser. Paso a citarlo en extenso:

"Para que una imagen sensorial constituya por sí misma un objeto entero no basta con que sea reconocido en el momento que reaparece. Cualquier estado subjetivo puede ser reconocido sin que se lo atribuya a objetos independientes del yo. El recién nacido que mama reconoce el pezón por la combinación de los reflejos de succión y deglución sin hacer del pezón una cosa. Así también el niño de un mes puede reconocer ciertas imágenes visuales sin que por ello realmente las haya hecho exteriores. ¿Cuál es la siguiente condición que se necesita para la solidificación de esas imágenes? Nos parece esencial que los esquemas visuales sean coordinados con otros esquemas de asimilación como los de prensión, audición y succión. En otros palabras, deben ser organizados en un universo. Es su inserción en una totalidad lo que les confiere una objetividad incipiente." (88)

(el subrayado me pertenece)

Es la coordinación entre el esquema y la imagen de los objetos primarios a los que se aplica determinado esquema de acción, -unión indisoluble entre ambos-, que denominaremos "objetos paradigmáticos" siguiendo la terminología de Kuhn, los que postularemos van a procurar la semántica informal del primero. En las cuasi teorías operatorias que estamos considerando, el modelo empírico de aplicación, unido solidariamente al formalismo que lo está en el paradigma kuhniano, se encuentra explicitado por la forma más primitiva de representación, su imagen, no su representación simbólica, como en las teorías físicas.

La primera indagación que inició estas reflexiones semánticas tiene ya una respuesta que considero adecuada: es el parecido de las imágenes paradigmáticas con los objetos presentes, lo que va a inducir al sujeto sensorio motriz a pensar que se encuentra ante un modelo empírico de tal o cual esquema, al intuir entre imagen y objeto actual, un "aire de familia". O, para decirlo en terminología piagetiana, es la asimilación de la imagen presente a una imagen paradigmática la que va a indicar al sujeto el esquema operatorio práctico que se le puede aplicar.

Las teorías sensorio motrices van a estar integradas, por lo tanto, por un núcleo formal, el esquema, y un conjunto de modelos de aplicación, inscriptos en la subjetividad como imagen.

Podríamos identificarlos así:

$$T = ( N , I )$$

La teoría T sería igual al duplo formado por N, o núcleo teórico formal, y que más adelante precisaremos, e I, o conjunto de presuntas aplicaciones de la teoría, de las que las imágenes paradigmáticas son un subconjunto, y definen, por una semántica informal,



al resto del conjunto, que permanece, y no acotado de una vez.

La terminología expuesta la hemos tomado de la concepción estructural de las teorías, metateoría sobre la estructura formal de las teorías principalmente físicas de Joseph Sneed, y desarrollada luego por otros autores, tales como W. Stegmüller, C. Ulises Moulines, W. Balser, etc (89)

Leamos en una obra de discusión y divulgación, a W. Stegmüller, relatando el problema semántico que hemos expuesto y resuelto para las teorías sensorio motrices:

"Para una mejor comprensión de cómo las consideraciones de Sneed pertenecen a la semántica, volvamos por un momento a la descripción del enfoque de Suppes dado al comienzo de esta sección. Observamos entonces que su finalidad al axiomatizar una teoría física era la aclaración de la estructura interna de la teoría cumpliendo las modernas exigencias de rigor matemático. A diferencia de otras muchas otras axiomatizaciones, las del enfoque de Suppes se distinguen por no estar filosóficamente sesgadas. Sin embargo, si dejamos a un lado los logros esperados de una teoría de la medida fundamental, la autlimitación ascética al aspecto matemático presenta un defecto filosófico: queda fuera de consideración la relación entre la teoría física y algo exterior a ella misma. Por otra parte, la característica principal de Sneed tiene que ver precisamente con las relaciones entre las estructuras, descriptas matemáticamente, de las teorías, y las entidades exteriores, que no son, por su parte, teoría. (90)

Según Stegmuller, la crítica parcial que dirige Sneed a una correcta axiomatización de las teorías físicas, como es la de Suppes, es su descuido de las relaciones entre éstas y la realidad. "Ya que en las investigaciones de Suppes las estructuras conjuntistas informales ocupan el lugar de las estructuras sintácticas parece natural entender que las investigaciones de Sneed sobre las relaciones entre tales estructuras y los "modelos del mundo real" pertenecen a la semántica informal de las teorías físicas, axiomatizadas por medio de la teoría de conjuntos." (92)

Recordemos que similar crítica dirigíamos a la concepción piagetiana de la subjetividad sensorio motriz como sólo lo formal, basándonos en las investigaciones históricas de T. Kuhn, cuya noción de paradigma abraza tanto lo formal como lo empírico. (93)

Las imprecisiones de Kuhn en el uso del término "paradigma", motivó que en la Postdata de 1969 a su obra, reservara éste término a los ejemplares efectivos de aplicación, los modelos primeros y exitosos de la estructura matemática, - generalización simbólica en su terminología -, y el de "matriz disciplinaria" a un complejo de

- i) generalizaciones simbólicas
- ii) imágenes heurísticas acerca de cómo deben ser ciertas características de los modelos de aplicación.
- iii) valores más o menos compartidos, como pudieran ser la exactitud de las predicciones en las ciencias naturales, o que éstas preferentemente deben ser cuantitativas a cualitativas

iv) ejemplares, modelos compartidos de la aplicación de las generalizaciones simbólicas

La dupla (N,I), cuidadosamente desmontada y analizada por la concepción estructural con la herramienta formal de la teoría informal de conjuntos, corresponden a los puntos uno y cuatro de las matrices disciplinarias, a saber, la estructura matemática y los modelos de aplicación, elementos constantes en toda la evolución del paradigma, explicitables y formalizables. Explicitables, pues figuran como tales en los libros de texto, al contrario de los, que se refiere a modelos de tipo metafísico, quizás no compartidos por toda la comunidad científica, y que no son tanto parte de la teoría, como de su heurística, o de los elementos del punto tres, valores, menos claros y definidos para toda situación todavía que las intuiciones metafísicas. Al estudiar las teorías sensorio motrices, las teorías de un sujeto hábil, nos atenderemos a la formulación rigurosa de la concepción estructural, dejando ya de un lado, como antecedente necesario pero superado, la noción kuhniana de la estructura de las teorías.

Sigamos, entonces, con la definición de esta semántica informal, que es mostrada, pero no vista como tal en los escritos de Kuhn, para luego, en los capítulos siguientes, mostrar con toda claridad la concepción estructural, y formalizar con ella al saber como..

"La primera diferencia importante con respecto a la semántica formal es la no existencia de algo análogo a un "universo del discurso", universo del discurso que sería algo así como una gran apli-

cación de la teoría formal en la que estamos interesados. El mejor modo de descubrir la aplicación de una teoría física no es fijarse en las observaciones dispersas en una explicación de la teoría, observaciones que frecuentemente pretenden que la teoría tiene una aplicación "cósmica" omniabarcadora. Debeos mirar, más bien, los ejemplos del autor (dados a menudo en forma de ejercicios). Pronto llegará a ser obvio que una teoría física tiene innumerables aplicaciones propuestas. La clase de esas aplicaciones propuestas se denomina I. Esa clase no está rigurosamente circunscripta, sino que en gran medida, es un conjunto abierto. Además, en la mayoría de los casos I está anclada en un subconjunto paradigmático  $I_0$  que continúa siendo parte de las aplicaciones propuestas de la teoría durante toda su historia. Newton, por ejemplo, dió la siguiente lista de ejemplos paradigmáticos de la mecánica de partículas clásica: el sistema sol; distintos subsistemas de este último, como la tierra o Jupiter y sus lunas; varios cometas; los movimientos del péndulo; cuerpos en caída libre en las cercanías de la superficie de la tierra; las mareas." (94)

Recordemos que para Piaget, la imagen no es la percepción desnuda, impresión de lo sensible, sino el conjunto de las relaciones que la inteligencia, es decir la acción, permite captar en el objeto, ya que es este conjunto de acciones reales sobre el mismo, luego interiorizadas, el que permite "ver" simultáneamente con su imagen perceptiva actual, su forma global, sus relaciones e incluso su permanencia al desaparecer del campo visual; el conjunto de estas disímiles operaciones integran el "esquema del objeto", totalidad activada y presente en cada acto perceptivo. Por lo tanto, los

miembros de la dupla (N,I) de las teorías sensoriomotrices, a las que en un principio habíamos identificado de manera burda, para refinar posteriormente, con el esquema y la imagen, son producto de acciones interiorizadas.

Recorramos brevemente el hilo argumental que ha seguido la discusión semántica.

- i) primeramente, hemos analizado que en la versión original piagetiana de la inteligencia sensorio motriz, sólo se contempla teóricamente la existencia de un elemento abstracto, el esquema de la acción, que llega a integrar por asociación estructuras muy complejas, cuya relación con la realidad es de asimilación. Hemos expuesto el problema derivado de esta versión: es una semántica demasiado genérica, que no alcanza a explicar la conducta de un sujeto sensorio motriz, y que por lo tanto, resulta inadecuada
- ii) se exhibió una situación similar en filosofía de la ciencia, en la que durante largo tiempo la semántica de las teorías fácticas permaneció oscurecida tras los análisis sintácticos
- iii) la pregunta ¿cómo conoce un sujeto práctico a que zona de la realidad aplicar sus esquemas sensorio motrices? condujo a observar que no existe una sola gran aplicación universal de los esquemas; más bien se trata de la aplicación a múltiples zonas restringidas de la realidad, modelos de aplicación del esquema
- iv) el examen más cuidadoso de las teorías físicas revelaba que poseían con conjunto de múltiples aplicaciones distintas, sus

- modelos, y no una aplicación omniabarcadora, exactamente igual que sucedía con las proto teorías sensorio motrices
- v) al preguntarnos cómo hace un científico una afirmación empírica, tomando en cuenta este entramado de modelos, apelamos a la respuesta de Joseph Sneed, que procede a desarmar el núcleo teórico en diversos conjuntos de modelos, que van desde los más empíricos a los más teóricos, como lo explicitaremos más adelante, y anclando la semántica en los modelos reales de aplicación históricamente desarrollados
  - vi) así fué respondida con todo rigor la interrogación precedente, que coincidía en parte con lo expuesto en historia de la ciencia por Thomas Kuhn
  - vii) si la inteligencia sensorio motriz consistía en un elemento formal, y en modelos de aplicación, e idéntica situación resultaba del examen de las teorías científicas, era lícito pensar que el análisis de las segundas pudiera extenderse a la primera, a la que supusimos integrada por lo que llamamos, en una primera aproximación, proto teorías, que debían en consecuencia ser identificadas y posteriormente formalizadas siguiendo a la concepción estructural

Esta es la tarea que se realizará a continuación.

## 6. LA ENICENTRACION DE LA INTELIGENCIA SENSORIO MOTRIZ

En los capítulos precedentes, hemos expuesto los grandes conceptos rectores de la teoría de Piaget, su especialización en la etapa sensorio motriz del desarrollo, en la que se introducen, además de las nociones de esquema, asimilación, acomodación, reversibilidad, equilibrio, las estructuras infralógicas de espacio, tiempo, objeto, causalidad, y operaciones de lógica práctica, que son propias de la inteligencia sensorio motriz. Asimismo, dimos ejemplos de la constitución de cada uno de ellos; es decir, mostramos el aparato conceptual y modelos empíricos, experimentales del mismo.

A continuación, luego de comentar las generalidades de la concepción estructural de las teorías, usaremos esta herramienta metateórica para proceder a la reconstrucción lógica del polo conceptual y el polo empírico del saber cómo, el saber sensorio motriz.

### 6.1. LA ESTRUCTURA DE LAS TEORIAS CIENTIFICAS

Según la concepción estructural, es necesario abandonar la idea de axiomatizar las teorías según el modelo axiomático de Hilbert, Las dificultades, e incluso imposibilidades que rodean la empresa formalizante clásica, han sido expuestas suficientemente por el propio Sneed, Stegmuller y Moulines; abarcan desde la imposibilidad práctica de hacerlo, hasta la de no dar cuenta de la complejidad inherente a las teorías físicas, y de su desarrollo como una entidad que evoluciona en el tiempo.

La exposición que voy a hacer de ella, es necesariamente recor-

tada a fin de ajustarse a los intereses que nos guían: reconstruir las rudimentarias teorías del conocer cómo.

En la versión estructural, los elementos básicos son modelos, en vez de enunciados, definidos por medio de los elementos que integran un predicado conjuntístico. La herramienta lógica empleada va a ser la teoría informal de conjuntos. El procedimiento ha sido exhaustivamente descrito por Suppes. ( 95)

La estructura básica de una teoría se axiomatiza, en términos generales, por medio del predicado conjuntista, que adopta la forma que se mostrará a continuación, para exponer seguidamente que sea un modelo suyo.

$$X = ( D_1 \dots D_k , f_1 \dots f_n )$$

X es una estructura

D es un conjunto de individuos u objetos

f es un conjunto de relaciones o funciones

D , f , se definen en cada caso específico por axiomas propios; existen, además, axiomas que expresan la forma en que se conectan los elementos de D y los elementos de f.

Un modelo de X es cualquier entidad que satisfaga el predicado conjuntista con sus axiomas, decir, que esté integrado por individuos y funciones, en ciertas relaciones dadas.

Sneed estipula, - y en esto completa a Suppes, dando su lugar a la complejidad propia de las teorías fácticas -, que las funciones de una teoría son de dos tipos:

i) teóricas

ii) no teóricas



Es de hacer notar que la noción de teoricidad, tal como la usa Sneed, supera y resuelve una añeja discusión en filosofía de la ciencia. Clásicamente se pensaba que las teorías científicas eran formuladas mediante términos observacionales, que designaban entes, relaciones o propiedades de algún modo observables en forma inmediata, y además términos teóricos, a los que no correspondía ningún fenómeno observable. Los términos observables eran definidos, pues, en forma positiva: se referían a tal o cual cosa constatable en el mundo cotidiano, mientras que los teóricos, lo eran en forma negativa, por oposición a lo observable. Los problemas ontológicos, epistemológicos y de análisis conceptual que derivaban de esta clasificación, ocuparon buena parte de la bibliografía en filosofía de la ciencia, sin agotar el tema, ni resolverlos.

Sneed abandona por completo la conceptualización anterior. Centra su análisis, por el contrario, en las funciones teóricas, ejemplificando con reconstrucciones de teorías físicas; son ellas las definidas positivamente, para luego pasar, en contraste, a definir lo no teórico. Teórico primero, y luego no teórico. El camino al tradicional, que definía primeramente lo observable, y de allí lo teórico, como no observable.

En una teoría empírica existen, en principio, ciertas funciones cuya cuantificación sólo puede fijarse en aplicaciones exitosas de la misma - llamamos exitosa aquella aplicación en la cual se cumplen los axiomas -, es decir, presuponen su validez. Estas funciones se denominan T' teóricas, - teóricas con respecto a la teoría T-; otras funciones contenidas en la teoría no cumplen este requisito: se

cuantifican independientemente de la teoría T, y son por lo tanto, no teóricas.

La distinción expuesta entre funciones, es por lo tanto, funcional y pragmática. El considerar la teoriedad de una función según su rol en una teoría, hace que pueda ser teórica con respecto a una cierta teoría, y no teórica en otra. Por ejemplo, la función de DISTANCIA sería teórica con respecto a la geometría, pero no teórica cuando aparece en la mecánica clásica.

La axiomatización de la Mecánica Clásica de Partículas puede servir de inmejorable ilustración de los puntos tratados.

Se va a definir mediante predicado conjuntista a  $x$ , modelo de Mecánica Clásica de partículas (MCP)

Definición: MCP ( $x$ ) si y solo si existen  $P, T, s, m, f$ , tales que:

- 1)  $x = ( P, T, s, m, f )$
- 2)  $P$  es un conjunto finito no vacío
- 3)  $T$  es un intervalo cerrado de números reales
- 4)  $s$  es una función del producto  $P \times T$  en el espacio vectorial  $\mathbb{R}^3$  y  $s$  es dos veces diferenciable en  $T$
- 5)  $m$  es una función de  $P$  en los números reales positivos
- 6)  $f$  es una función de  $P \times T$  en  $\mathbb{R}^3$
- 7) para todo  $p$  en  $P$  y para todo  $t$  en  $T$  se cumple:

$$m(p) \cdot D_t^2 s(p, t) = F(p, t)$$

(96)

En esta axiomatización,  $P$  es el dominio en cuestión, el de las partículas, y  $T, s, m, f$  son funciones; de ellas,  $T$  representa el intervalo temporal, el tiempo;  $s$  representa la posición en el espacio

de cada partícula en cada instante;  $m$  es la masa;  $f$ , es la fuerza; el axioma séptimo, el segundo principio de Newton, dice que la fuerza es igual a masa por aceleración, o en lenguaje más técnico de diferenciales, que la masa de una partícula multiplicada por la derivada segunda de su posición respecto al tiempo es igual a la fuerza resultante.

Un Modelo de la Mecánica Clásica de Partículas, será entonces cualquier entidad constituida por partículas, en la que se detecten cuatro conceptos como los anteriormente indicados (  $T, s, m, f$  ) con las características que especifican los axiomas dos a seis, y que además cumplen el axioma séptimo, el segundo principio de Newton.

Según Sneed, si tomamos en consideración la teoriedad o no de las funciones involucradas en el predicado conjuntista, podremos identificar distintas subestructuras entre los potencialmente infinitos modelos que acota el predicado.

Las funciones no teóricas (  $T, s$  ) delimitan una primera subestructura, la de los Modelos Parciales Posibles (  $M_{pp}$  ) que satisfacen los axiomas dos, tres y cuatro, es decir, los que definen un dominio y funciones no teóricas - el dominio de las partículas y las funciones no teóricas de tiempo y posición -; serían los modelos "empíricos" de la teoría.

Si a esta subestructura le añadimos las funciones  $m$  y  $f$ , que satisfacen los axiomas cinco y seis, aquellas por las que se definen las funciones teóricas de la Mecánica Clásica de partículas, masa y fuerza, obtendremos otra subestructura: el conjunto de Modelos

Potenciales, ( $M_p$ ).

Si además satisfacen la segunda ley de Newton, el séptimo axioma, es Modelo ( $M$ ) de la teoría.

Esto nos permite definir más exactamente el núcleo teórico de la teoría, como un conjunto integrado por los subconjuntos de Modelos, Modelos Potenciales, y Modelos Parciales Posibles.

"El núcleo teórico es una estructura  $K = ( M_p , M , M_{pp} , C )$

donde:

- 1)  $M_p$  es un conjunto de modelos potenciales, es decir, de estructuras que satisfacen ciertas condiciones estructurales para ciertos conceptos.
- 2)  $M$  es un subconjunto de  $M_p$  cuyas estructuras, llamadas modelos (actuales) satisfacen además una o más leyes empíricas.
- 3)  $M_{pp}$ , es un conjunto de modelos parciales, es decir, de estructuras que coinciden con las de  $M_p$  si en estas últimas suprimimos o "recortamos" los conceptos considerados teóricos (relativamente al caso reconstruido). A cada elemento de  $M_p$  le corresponde uno y solo uno de  $M_{pp}$  pero a uno de  $M_{pp}$  le pueden corresponder varios de  $M_p$ .
- 4)  $C$  es la intersección conjuntista de conjuntos  $C_i$  tales que se cumplen:

$$a) C_i \subseteq \mathcal{P}(M_p)$$

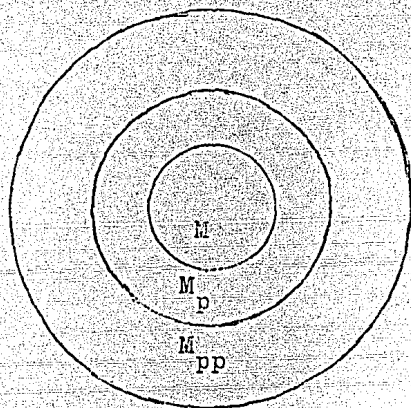
$$b) \forall x ( x \in M_p \rightarrow \{x\} \in C_i )$$

$$c) \forall x, y \in \mathcal{P}(M_p) \subseteq Y \wedge Y \in C_i \rightarrow x \in C_i$$

$$d) \emptyset \notin C_i$$

El núcleo es la estructura conceptual de una teoría que se aplica a ciertas porciones de la realidad que el científico se propone sistematizar, explicar y predecir." (96)

Los Modelos son una subestructura de los Modelos Parciales, y éstos a su vez, una subestructura de los Modelos Parciales Posibles, como mostramos en la gráfica siguiente:



C<sub>i</sub>, que pertenece al conjunto potencia de los Modelos Potenciales de las especificaciones de Moulines al Núcleo K de la teoría en la cita anterior, corresponde a lo que en la concepción estructural se denominan condiciones de ligadura y que expresa la intuición que al menos en las teorías físicas, los distintos modelos de cada teoría se encuentran interconectados, unidos entre ellos, de forma tal que constituyen un entramado solidario. En la mecánica clásica, son condiciones de ligadura los valores iguales que poseen las funciones de masa para un individuo que aparece en distintos modelos; si el individuo tierra aparece en el modelo tierra sol, en el modelo tierra sistema balístico, en el modelo tierra luna, en cada uno de ellos el valor masa de la tierra es el mismo.

La complicada arquitectura de las teorías físicas encuentra así una descripción más adecuada en la concepción estructuralista de las teorías. Recordemos que a la complejidad de  $K$ , el núcleo teórico, es necesario agregar el dominio de las aplicaciones propuestas de  $K$ , otro conjunto de conjuntos, subconjunto del conjunto potencia de  $M_{pp}$ , a partir del cual actúa la semántica informal a la que anteriormente hicimos referencia, tal que:

$$T = ( K, I )$$

siendo  $T$  la teoría,  $K$  el núcleo teórico e  $I$  el conjunto de aplicaciones propuestas, empíricas, de la teoría.

## 6.2. EL NUCLEO TEORICO EN EL SABER COMO

Definamos primeramente que sea un modelo de Inteligencia Sensorio Motriz, en una axiomatización por predicado conjuntista.

Definición: ISM (x) si y solo si existen S, O, T, p, e, tales que:

- 1)  $x = ( S, O, T, p, e )$
- 2) S, O, son conjuntos finitos no vacíos
- 3) T es un concepto cualitativo temporal syss existen F y H, determinables empíricamente, que cumplan los requisitos hempelianos
- 4) p es un concepto cualitativo espacial, syss existen I y M, determinables empíricamente, que cumplan los requisitos hempelianos
- 5) e es un grupo
- 6)  $e_1 ( s_1, o_1, t_1, p_1 ) M = ( s_1, o_1, t_2, p_2 ) N$

Comencemos a explicitar los términos de nuestro predicado conjuntista.

Recordemos que para axiomatizar por un predicado conjuntista a Inteligencia Sensorio Motriz (ISM), debemos incluir en dicho predicado dominios, funciones teóricas y funciones no teóricas, de acuerdo al siguiente esquema:

$$X = ( D_1 \dots D_k, f_1 \dots f_n, t_1 \dots t_m )$$

en el que X es la estructura a definir, en nuestro caso ISM,

D es un conjunto de individuos u objetos

f es un conjunto de relaciones o funciones no teóricas

t es un conjunto de relaciones o funciones teóricas

Es este esquema general el que hemos especificado, llenado de contenido, para ISM.

x de ISM, modelo de ISM, es aquel que cumpla los axiomas formulados.

Veamos de qué manera hemos procedido a fin de llenar con las constantes correspondientes a ISM las variables del esquema general.

### 6.2.1. LOS DOMINIOS Y LAS FUNCIONES NO TEORICAS

Los dominios de individuos u objetos de  $(x)ISM$  -x modelo de Inteligencia Sensorio Motriz-, serán al menos dos; el primero S, está integrado por el conjunto de sujetos hábiles; el segundo O, por el conjunto de cosas al que se aplique acción hábil.

En consecuencia, nuestro primer axioma, aquel que define los dominios, dirá:

2) S, O, son conjuntos finitos no vacíos

Las funciones no teóricas, aquellas que van a definir los modelos "empíricos" de nuestro sujeto hábil, serán necesariamente conceptos cinemáticos, como en la mecánica clásica, ya que las acciones se ejercerán sobre objetos o personas con el propósito de imprimirles un cambio, que se describirá con respecto a un marco espacio temporal.

La caracterización de los dominios y las funciones no teóricas en la Inteligencia Sensorio Motriz no es arbitraria, ya que es en



esta etapa del desarrollo en la que se elaboran simultáneamente las nociones operatorias de objeto, tiempo, espacio, y la propia subjetividad, que son precisamente los cuatro conceptos primeros del predicado conjuntista.

Por tanto, los axiomas tercero y cuarto se referirán a T y p, intuitivamente espacio y tiempo. Luego sopesaremos la posibilidad de dar rigor formal a estas intuiciones.

Indiquemos, en el transcurso, que con los dominios S y O, y las funciones no teóricas T y p, estaremos en condiciones de acotar los Modelos Parciales Posibles, modelos empíricos, de la inteligencia sensorio motriz:

x es  $M_{pp}$  de ISM, si y solo si existen S, O, T, p, tales que:

$$1) (x) M_{pp} \text{ de ISM} = (S, O, T, p)$$

Los modelos se superponen al parecer con los de la mecánica clásica, y las funciones guardan una similitud inquietante con las funciones cinemáticas que autorizaron a Newton a "anclar" empíricamente a los modelos de sus teorías. ¿Actuará entonces la inteligencia práctica en un universo newtoniano?

La idea de haber suplicado a la mecánica clásica se desvanece apenas demos algunos modelos posibles, que nos ilustren sobre S y O, e identifiquemos con mayor precisión T y p.

S y O no será ya un universo de partículas, pues a unas cañicas, un péndulo, una piedra arrojada al aire, o una naranja que cae y rueda, se le agregan cosas que indudablemente no son partículas en el sentido newtoniano; O serán rabanitos y lechugas, conejos, zorros, palomas, una pelota que se desplaza delante de un zaguero, y el mismo zaguero, desalojados de su posición primitiva, impreso un movimiento por S, el sujeto E. O y S reflejas, con respecto al

mundo newtoniano, que la nueva posición no es el movimiento objetivo de las cosas, sino el producto del accionar de un sujeto práctico; como lo expresa Piaget, la acción no pertenece al sujeto ni al objeto, corresponde a su intercambio primordial.

T, intervalo cerrado de números reales en la mecánica clásica, pierde exactitud cuando deja de ser el tiempo newtoniano, para ser el tiempo de la Inteligencia Sensorio Motriz. Hemos analizado en el capítulo correspondiente, que el niño de dos años refiere la duración del tiempo a:

- i) la sucesión de acciones
- ii) al intervalo entre signo y suceso
- iii) a la sucesión entre acción y acción fin
- iv) a su vez, estas sucesiones se entienden como que algo dura más o menos, según la velocidad comparativa en la que se den los sucesos. En el niño, y probablemente en el adulto hábil, la noción temporal depende de la velocidad, y ésta, de la visualización del adelantamiento de un móvil sobre otro, en la percepción directa o en el recuerdo. Si una acción se observa, o se recuerda adelantándose a otra, el sujeto hábil entiende que es más veloz, y por consiguiente que dura menos tiempo.

Se trataría, en principio, de un tiempo más primitivo, para el que vuelve a cobrar relevancia la sucesión de las propias acciones y el fin que se proponen.

p no es más en la inteligencia sensorio motriz la posición de una partícula en el espacio, a cada instante del tiempo, deja de ser una función del producto  $P \times T$  en el espacio cartesiano  $R^3$  de

de la mecánica clásica, ya que el espacio en el que se mueve un sujeto hábil no es euclideo tridimensional. Recordemos que la geometría euclidea es muy tardía en el desarrollo del sujeto epistémico, terminando su constitución casi con la adolescencia; previamente, el niño se mueve hábilmente en un espacio casi por completo práctico, topológico, en el que las medidas son aproximativas, del tipo de "lejana", "próxima", etc.

Un par de ejemplos pueden ilustrar las:

- i) relaciones espaciales construidas por el accionar del sujeto y dependientes por completo, para su reiteración y confirmación, de la acción, y la constitución temprana de
- ii) nociones cualitativas de distancia, subordinadas a la coordinación visual de mano y objetos

Los ejemplos mostrarán como en un principio la noción cerca o lejos es una noción subjetiva, desarrollada por el deseo de atraer hacia sí objetos fuera del alcance de las manos.

"Obs. 82. A los tres meses y siete días, Laurent está inmóvil, con las manos extendidas y ocupado en gorjear, cuando comienzo el primer experimento del día: le pongo delante (sin mostrarme yo mismo) un rollito de papel de estaño (objeto que él desconoce), por la izquierda. En primer lugar, sus manos se mueven inmediatamente, se abren y tienden a aproximarse una a la otra. Durante ese tiempo, Laurent vigila el objeto sin mirarse las manos. La izquierda pasa muy cerca del papel, lentamente; pero en lugar de desviarse hacia el objeto sigue su trayectoria hacia la otra mano que va a su encuentro. Las manos se unen entonces, en tanto que Laurent sigue mirando el objeto. La vista del objeto ha dado, pues, lugar al

ciclo de la unión de las manos, anteriormente constituido, sin ninguna modificación. En segundo lugar, mientras Laurent tiene las manos juntas pongo ante él el papel de estaño; lo mira, pero no reacciona. En tercer lugar, coloco el papel en el mismo campo visual que sus manos unidas. Mira sus manos, apartando por un momento los ojos del objeto, y luego nuevamente este. Entonces separa las manos y las dirige hacia el objeto, que acaba por coger. La visión simultánea de las manos es pues, todavía necesaria para la prensión.

El día siguiente idénticas observaciones por la mañana. Por la tarde enseñé a Laurent uno de sus sonajeros: cuando este se halla en la trayectoria de las manos lo coge inmediatamente. Si no, mira alternativamente su mano y el objeto. Particularmente, cuando pongo el sonajero sobre su adredón delante de su rostro, a unos 10 cm, mira detenidamente su mano y el sonajero antes de intentar cogerlo; su mano queda, de este modo, a unos 5 cm del sonajero. Por fin, prueba y lo consigue." (97)

Laurent se enseña a coordinar la mano y el objeto, para atraer lo, aprendiendo en el camino a valorar las distancias.

"Obs. 103. En Laurent, el esquema de golpear ha nacido del modo siguiente: a los cuatro meses siete días, mira una plegadera sujeta a los cordones de un muñeco colgado. Trata de coger el muñeco o la plegadera, pero a cada tentativa, la torpeza de sus movimientos tiene por efecto hacerle rozar los objetos. Los mira interesado y vuelve a hacerlo.

El día siguiente, igual reacción. Laurent sigue sin golpear intencionadamente; pero al intentar coger la plegadera, y darse cuenta de que fracasa siempre, no hace ya más que esbozar el ademán de coger, limitándose así a rozar uno de los extremos del

objeto.

Al día siguiente, Laurent intenta coger el muñeco colgado ante él, pero solo consigue balancearlo sin asirlo. Se agita entonces todo él, moviendo los brazos. Pero golpea por casualidad al muñeco: vuelve entonces a hacerlo intencionadamente una serie de veces. Un cuarto de hora más tarde, apenas lo vé ante sí en las mismas circunstancias, lo vuelve a golpear." (98)

Laurent intenta primero coger algo y no lo consigue: se encuentra demasiado lejos.

Luego, roza el objeto, pero todavía no lo alcanza intencionadamente.

Finalmente, aprende la distancia del alcance de sus manos, medida a partir de la cual diferencia el cerca del lejos; el aprendizaje consistió, como es habitual en Piaget, en la interiorización de acciones.

"Obs. 149. A los nueve meses y tres días, Jacqueline descubre por casualidad la posibilidad de atraer hacia sí un juguete tirando de la manta sobre la cual se encuentra. Ella está sentada sobre esta manta y tiende la mano para coger su pato de celuloide. Tras varios fracasos, se apodera bruscamente, durante un instante muy corto, de la manta, lo cual mueve al pato; al ver esto, vuelve a coger inmediatamente la manta y la atrae hasta poder alcanzar directamente el objetivo." (99)

En este experimento, Jacqueline aprende una distancia más lejana que la determinada por el largo de sus brazos, y es aquella que se encuentra más allá de la manta. Incidentalmente, descubre

también el uso de un intermediario, un objeto herramienta para lograr determinado fin.

Podemos ahora ilustrar con estos ejemplos los  $M_{pp}$  de ISM, comentando sólo los dominios. Dejaremos para luego las funciones no teóricas.

En la Observación 82:

$$(x_1) M_{pp} \text{ de ISM} = (mL, P, \text{no } t)$$

Los dominios estarán constituidos por la mano de Laurent (mL) y el papel de estaño (P)

En la Observación 82:

$$(x_2) M_{pp} \text{ de ISM} = (mL, S, \text{no } t)$$

S está dado por mL, mano de Laurent, y O se especifica como S, el sonajero

En la Observación 143:

$$(x_3) M_{pp} \text{ de ISM} = (J, m, P, \text{no } t)$$

Aquí los conjuntos son tres, pues abarcan a Jacqueline (J), el pato (P), pero además la manta (m)

En las observaciones resalta el carácter aproximativo de los conceptos espaciales, que pudiéramos considerar divididos por el infante en muy cercanos, cuando el objeto se encuentra al alcance de la boca, cercanos, cuando la mano puede tomarlos, lejanos, en el radio de acción de la manta, como intermediario, o lejísimos, más allá de éste.

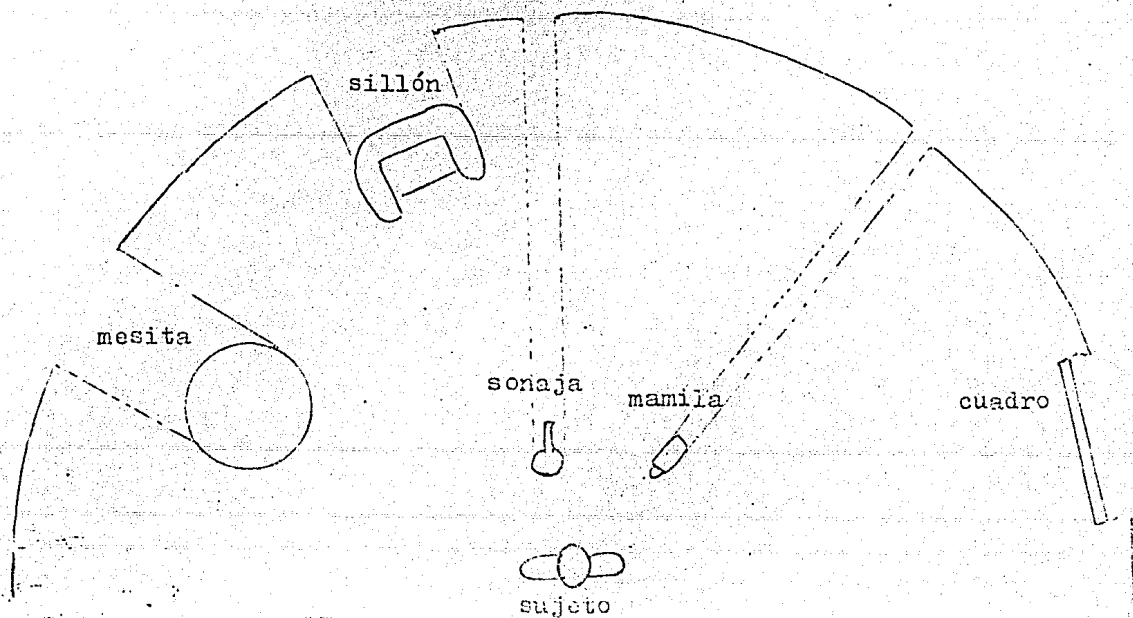
Se trata, por tanto de conceptos CUALITATIVOS, al igual que lo serán los temporales, que hemos visualizado conectados al antes y después de la acción.

### 6.2.1.1. LA ESTRUCTURA DE LOS CONCEPTOS CUALITATIVOS.

El espacio práctico, centrado en el pequeño sujeto queda constituido como un continuo casi circular que lo rodea, círculo cuyo límite ahora es la mano, luego el instrumento, y posteriormente el alcance de la vista, de cuyo telón de fondo se desprenden los objetos, quizás vistas como umbilicaciones en el círculo límite que avanzan hacia el sujeto, en proporciones que varían de acuerdo a la percepción de distintos grados de cercanía al centro, constituido por el sujeto y su actividad.

Este espacio egocéntrico probablemente persista a lo largo de toda la vida del individuo práctico, como pareciera confirmarlo la distribución de útiles de trabajo de un artesano, un artista, o un escritor, centrados en el sitio desde el que despliega su actividad.

Quisiera, para su mejor comprensión, diagramar el espacio práctico egocéntrico:



El límite semi-circular, o circular que lo cierra es, en el adulto, el límite impuesto por la vista: horizonte en espacios abiertos, paredes en un cuarto. De él salen los objetos, que se acercan al punto focal, ocupado por el individuo y su actividad.

A este espacio se sumará luego, superponiéndose, y en ocasiones reemplazándolo a los efectos de la manipulación del mundo, un espacio objetivo, en el que las cosas guardan distancias, proporciones, relaciones, independientes del lugar ocupado por el sujeto. Su formación comienza con el desplazamiento del infante por el universo que lo rodea, entendiéndolo y haciéndolo objetivo como lo explicitaran Poincaré y las experiencias de Piaget, anteriormente relatadas, mediante "grupos prácticos de desplazamientos", y no termina jamás pues se continúa con el espacio del adulto y del científico. Pero incluso este espacio, en su vida cotidiana, si bien "objetivo" en el sentido anteriormente mencionado, es fundamentalmente cualitativo, con distancias objetivas aproximativas; el sujeto práctico no se desplaza calculando los metros que lo separan de los objetos, o los metros y centímetros que se para un objeto de otro. Sólo excepcionalmente coge la regla, y dá precisión cuantitativa a su noción cualitativa de espacio.

Tratemos de analizar la estructura lógica de los conceptos cualitativos, que los aleja de los simples conceptos clasificatorios, del tipo de "chupable", "zamarreable", etc, conceptos con los que parte en clases de objetos al universo el sujeto epistémico práctico.

Dice Carnap: "Al definir un concepto de clase, los clasificatorios podemos especificar las condiciones que nos plazca. Por supuesto, si incluimos condiciones lógicamente contradictorias, como hablar



de objetos que pesan tres kilos y el mismo tiempo pesan menos de un kilo, estamos definiendo una clase que no tiene miembros en ningún mundo posible. Aparte de esto, somos libres de definir una clase de cualquier manera consistente que deseemos independiente mente de que la clase tenga o no miembros en nuestro mundo." (100)

Y agrega: "Con respecto a los conceptos cualitativos, comparativos, la situación es muy diferente. A diferencia de los conceptos de clase, suponen una complicada estructura lógica relacional. Si los introducimos, no somos libres de rechazar o modificar su estructura. Es necesario satisfacer los cuatro requisitos enunciados por Hempel. Así, vemos que hay dos aspectos en los cuales los conceptos comparativos de la ciencia no son totalmente convencionales: deben aplicarse a los hechos de la naturaleza y deben ajustarse a una estructura lógica de relaciones." (101)

Las condiciones hempelianas a las que alude Carnap son las siguientes:

- " 1. I debe ser una relación de equivalencia.
2. I y M deben excluirse mutuamente. Ningún par de objetos pueden ser igualmente lejanos y al mismo tiempo estar relacionados de modo que uno sea menos lejano que el otro.
3. M debe ser transitiva.
4. Para dos objetos cualquiera a y b, debe darse uno de los tres casos siguiente:
  - a) I se cumple entre los dos objetos
  - b) M se cumple entre a y b
  - c) M se cumple entre b y a

En otras palabras, dados dos objetos  $a$  y  $b$ , o bien son igualmente lejanos, o  $a$  es más cercano que  $b$ , o  $b$  es más cercano que  $a$ . " (102)

Podemos imaginar, para construir los conceptos comparativos, cualitativos, del niño sensorio motor, una situación en la que se pueda decir que dos objetos están igual de lejos con respecto al pequeño investigador. Es aquella en la que alcanza a rozar con la mano los objetos, pero no consigue asirlos.

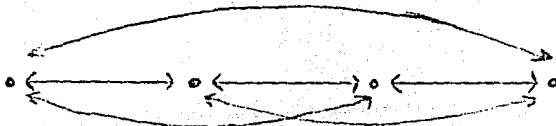
Más allá de ese punto, pudieran denominarse lejanos, más acá cercanos.

La primera relación, la llamaremos I (igualmente lejanos). M, será la segunda, de más cercano. Ambas relaciones están definidas mediante procedimientos empíricos, a saber, su prensión o simple roce con la mano. No son relaciones elegidas arbitrariamente en el dominio de los objetos de referencia.

Con ellas, es posible realizar un "ordenamiento casi serial" de los objetos.

La relación I será simétrica (si es válida entre los objetos  $a$  y  $b$ , debe ser válida entre  $b$  y  $a$ ). También será transitiva, ya que si es válida entre  $a$  y  $b$ , y además es válida entre  $b$  y  $c$ , lo será entre  $a$  y  $c$ .

La relación que establecerá en un diagrama de objetos será horizontal:

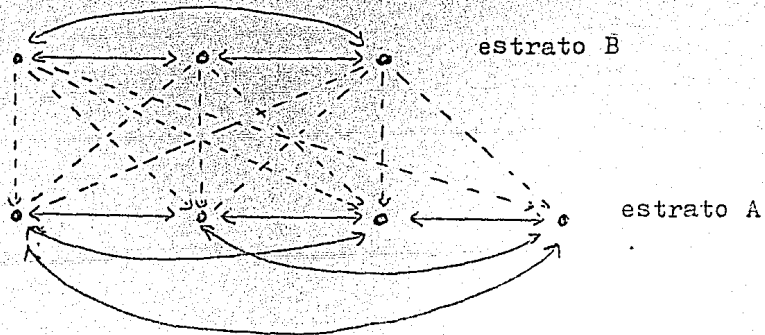


R, en cambio, será asimétrica, ya que si un objeto a es más cercano que b, b no puede ser más cercano que a. En cambio, será transitiva: si el cuerpo b es más cercano que a, y el c más cercano que el b, el c será más cercano que el a.

En diagrama:



Con estas dos relaciones, podemos ordenar espacialmente por niveles de lejanía, en distintos estratos todos los objetos del espacio práctico, según su cercanía o lejanía, puesto que la combinación de ambas relaciones lo permite, como podremos apreciarlo en el diagrama respectivo:



#### 6:2.1.2. LAS FUNCIONES NO TEORICAS CUALITATIVAS DE ISM.

La noción más primitiva de tiempo sensorio motriz, -en comparación con el tiempo newtoniano-, basta a efectos de ilustración considerarla como la sencilla relación de sucesión de acciones, o el antes de realizarla y el después de realizarla, relación más simple

que la estructura espacial, pues  $T$  será no una combinación de dos relaciones, sino una sola relación asimétrica, ya que si una acción  $a$  es anterior a la acción  $b$ ,  $b$  no puede ser anterior a  $a$ ; será transitiva, dado que si  $a$  es anterior a  $b$ , y  $b$  es anterior a  $c$ , entonces  $a$  es anterior a  $c$ . Con esta relación podremos construir un diagrama vertical, como el de  $M$ , en el que se vayan sumando "trozos" temporales, añadiendo unos a otros, según vayan marcados por la sucesión de las acciones.

En los modelos parciales posibles de las observaciones 84 y 143, podremos especificar ya los axiomas correspondientes a  $T$  y  $p$ , funciones no teóricas de  $x_1$ ,  $x_2$ , y  $x_3$  :

- 3)  $p$  es un concepto cualitativo espacial, syss existen  $I$  y  $M$  determinables empíricamente, que cumplen los requisitos heppelianos
- 4)  $T$  es un concepto cualitativo espacial, syss existe una relación  $F$ , tal que sea asimétrica y transitiva, empíricamente determinable

$p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  y  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ , de  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ , respectivamente, cumplen los axiomas tres y cuatro.

Es de suponer que el niño más desarrollado, y el adulto, que hayan interiorizado el uso de relojes y metros, poseen un espacio cuantitativos, superpuestos al espacio cualitativos ya descriptos.

Su uso práctico puede ir desde la medición rigurosa en el Taylorismo industrial, que considera cada centímetro de desplazamiento del obrero, y cada fracción de tiempo que insume en cada operación, hasta un regreso a usos cualitativos como en el infante, pasando por situaciones intermedias en las que el tiempo y espacio metri-

se borronean y deforman.

La mayor parte de la actividad la consume un sujeto práctico con un tiempo o espacios cualitativos, topológicos cuya estructura formal y axiomas hemos considerado precedentemente.

Escasa porción de la actividad, recurre a un tiempo cuantitativo, newtoniano, en cuyo caso los axiomas coincidirán con los de la mecánica clásica.

En los momentos en los que actúa según un tiempo y espacio metrizados, pero no exactos, quizás sea necesario diseñar axiomas especiales, en que lo cuantitativo de los axiomas newtonianos sea "borroneado" por conjuntos difusos, para dar lugar a funciones "cuasi cualitativas".

Agreguemos que el tiempo sensorio motriz cualitativo puede tener una estructura más compleja que la explicitada, que es la que corresponde a los modelos  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ , pues en otros modelos con más objetos, el movimiento podría incorporar nociones de simultaneidad, con lo que el tiempo, además de la relación asimétrica y transitiva  $F$ , poseería la relación de equivalencia  $H$ , tal como los conceptos espaciales, en cuyo caso su estructura sería idéntica. E incluso podrían existir modelos en los que la simultaneidad fuese función de la velocidad, es decir, del adelantamiento de un móvil sobre otro, aun conservando la misma llegada; ello modifica lo simultáneo, de manera tal que fuese percibido como sucesivo, como lo hemos analizado cuando en el capítulo correspondiente a la noción de tiempo, hicimos notar que el niño no percibe la simultaneidad de la llegada, si hubo adelantamiento de un móvil por el otro en el trayecto.

Por tanto, pudieran existir axiomas alternativos, en otros

modelos de ISM, como los siguientes:

3<sub>1</sub>) T es un concepto cualitativo temporal syss existen F y H, de terminables empíricamente, que cumplan los requisitos hempelianos

3<sub>2</sub>) T es un concepto cualitativo temporal syss existen F y H, en los que F sea asimétrica y transitiva, función de v (velocidad como acelantamiento) en cuyo caso H no interviene en la estructura de T.

$$F = f(v)$$

$$H = f(v)$$

si  $v \neq 0$ , entonces  $H = \emptyset$

El axioma 3 corresponde a modelos con un solo movimiento o movimientos sucesivos, pues permite la composición temporal de las acciones.

El axioma 3<sub>1</sub> es para modelos en los que existen más de un movimiento simultáneos, es decir, de punto de llegada al mismo tiempo y sin que ningún móvil adelante al otro; pudiera ser en el juego de tenis, la pelota y la raqueta como móviles, moviéndose una al encuentro de de la otra.

El axioma 3<sub>2</sub> es para modelos en los que existe adelantamiento de un móvil por otro; si  $v = 0$ , es decir, si no existe adelantamiento, estamos ante el axioma 3<sub>1</sub>.

Las reflexiones precedentes con respecto a las funciones de tiempo y posición que son las funciones no teóricas de los modelos de la Inteligencia Sensorio Motriz, no tienen la pretensión de ser axiomas definitivos, más sí marcarlos con respecto a algunos casos paradigmáticos.

### 5.2.2. LA FUNCION TEORICA.

Si a los Modelos Parciales Posibles agregamos ahora funciones teóricas, los transfiguramos en Modelos Posibles. Es la etapa siguiente a transitar si se pretende sostener que las teorías sensorio-motrices poseen la misma estructura de las teorías físicas.

¿Qué elemento del pensamiento hábil podrá interpretarse sea equivalente a las funciones  $T$  teóricas de la concepción estructural?

Aquí debemos considerar brevemente algunas dificultades que surgen de la brecha aparente que separa a las sofisticadas teorías físicas de estas cuasi-teorías operatorias. El único elemento que se presenta como presuntamente teórico, característico y exclusivo del sujeto hábil, es el conjunto de esquemas de la acción, producto de la interiorización de acciones reales, y base de la económica ontología con que se elabora la compleja estructura cognoscitiva de la epistemología genética.

Prima fascie, son ellos los que en una primera aproximación pudiera visualizarse como T teóricos, ya que sin ningún género de dudas son términos que adquieren sentido sólo en la Inteligencia Sensorio Motriz, y son parte inseparable de las teorías prácticas que nos hemos propuesto analizar. Términos funcionales a la teoría, pues. Queda por resolver un problema, antes que podamos aceptarlos en su condición de función teórica en un predicado conjuntista. En la caracterización que hace Piaget de ellos, se trataría, en principio de estructuras reales, ontológicamente definidas; en la concepción de Sneed, la ontología de los modelos la brindan los elementos del dominio que figura en el predicado conjuntista, mientras que los restantes términos son funciones. Debiere ser asimismo estructuras matemáticas, funciones, y no un nuevo dominio, para integrarse plenamente a una concepción

mediana, el camino para la resolución de la dificultad apuntada pasa por demostrar que la acción interiorizada, estructura natural real, posee formas matemáticas, es decir, que su descripción correcta sea efectuada matemáticamente. Así parecería, si recordamos que lo que se interioriza es además de lo formal de la acción propiamente dicha, la inversa de la misma; es el conjunto de la acción y su inversa a la que se aplica el calificativo de operación; y es finalmente, la operación interior la que constituye el esquema. Se interiorizan conjuntamente la acción y su inversa, lo que garantiza la reversibilidad de la acción interior, y quizás el equilibrio en los esquemas cada vez más complejos por nuevas interiorizaciones y combinaciones entre los ya existentes; equilibrio y reversibilidad que son fundamentales en el andamiaje teórico de la epistemología genética.

Analizemos una axiomatización de la teoría de grupo por predicado conjuntista, y luego consideremos a continuación si los esquemas y estructuras piagetianas son un grupo, es decir, si satisfacen los axiomas.

"  $x$  es un grupo si y sólo si existen un  $A$  y un  $\#$  tales que:

- 1)  $x = ( A, \# )$
- 2)  $A$  es un conjunto no vacío
- 3)  $\#$  es una función tal que  $D_1 \# = A \times A$

$$D_2 \# \subseteq A$$

- 4) para todo  $a, b, c \in A$  se cumple:

$$a \# ( b \# c ) = ( a \# b ) \# c$$

- 5) para todo  $a, b \in A$ , existe un  $c \in A$ , tal que:

$$a = b \# c$$

- 6) para todo  $a, b \in A$ , existe un  $c \in A$  tal que:

$$a = c \# b$$

." (103)



El conjunto  $A$ , del que se supone que no es vacío, es el conjunto de los elementos del grupo; # es la operación diádica de grupo, de la que se exige en 3) que al ser aplicada a dos elementos cualesquiera del grupo dé nuevamente un elemento del grupo. La condición 4) dice que esta operación es asociativa. Las condiciones 5 y 6 garantizan la posibilidad de la operación inversa por ambos lados.

En los esquemas piagetianos, existe un dominio, que lo es de acciones interiorizadas (sus elementos), una operación diádica que si se aplica a dos acciones interiores, el resultante es una nueva acción interior (composición de acciones interiores), y la operación inversa, que aplicada a una acción interior la vuelve a su punto de partida, -la reversibilidad de las acciones-, y finalmente, la asociatividad de las acciones interiores, que garantiza el llegar a un mismo fin por distintos caminos sin que el punto de llegada sea modificado por el camino recorrido.

Las estructuras, esquemas piagetianos poseen, por tanto, un dominio, una operación, y cumplen los axiomas del grupo; es posible predicar, entonces:

5)  $\underline{g}$  es un grupo

Nuestro axioma quinto, en la formalización de la Inteligencia Sensorio Motriz, estipula que  $\underline{g}$ , elemento teórico del predicado conjuntista, es un grupo.

### 6.2.3. LA LEY EMPÍRICA.

Ya hemos comentado los axiomas que definen los términos del predicado conjuntista, cuya satisfacción permitirá calificar de Modelo potencial a una entidad; comentaremos ahora el sexto axioma, aquel que si es satisfecho los transforma en Modelos de una teoría empírica. Este axioma debe ser una ley. Iniciemos, entonces, su especificación.

Diremos que en términos muy generales, una ley poseerá una forma lógica como la que se menciona a continuación:

$$f(z) = y$$

Nos dice que  $y$  es función de  $z$ ; o que existiendo  $z$ , debe existir  $y$ ; o que una función conecta  $z$  e  $y$ .

Si reemplazamos por constantes pertenecientes al predicado conjuntista las variables de la fórmula general, comprenderemos que la función específica será algún esquema  $e$  muy preciso, como pudiera ser, en el modelo concreto, "zamarrear", "arrastrar", etc.;  $z$ , una situación espacio temporal dada de los elementos del dominio de  $x$ ,  $s_1$ ,  $o_1$ ; e  $y$ , otra situación espacio temporal de los mismos objetos que es función de  $e_1$ , es decir, luego de la acción cuyo esquema es  $e_1$ . Tendremos entonces:

$$6) e_1 (s_1, o_1, t_1, p_1) M = (s_1, o_1, t_2, p_2) N$$

La fórmula debe conservar la intuición que, mediante la aplicación del esquema de la acción específica, esquema que pertenece a la subjetividad de la Inteligencia Sensorio Motriz, el sistema sujeto objeto pasan de la posición primera, del estado  $M$ , a otra

diferente, al estado  $N$ ; al hacerlo, describen un movimiento que es isomorfo al esquema de la acción interior, del que el movimiento es su exteriorización; por su intermedio, inferimos la existencia del esquema. La operación inversa de los axiomas de grupo que satisface el esquema asegura la reversibilidad real o potencial del cambio de posición en cuestión.

En este enunciado, evitamos introducir acciones como parte del mobiliario del mundo exterior: allí, en la realidad, sólo existen cambios de estado de objetos; cambio de posición, forma o relaciones; el esquema es el elemento teórico que explica el pasaje de una posición a otra posición, pero al que, siguiendo a Piaget, atribuimos realidad ontológica sólo en la subjetividad; el esquema existe en la subjetividad como acciones interiores; su puesta en actualidad, su activación, es lo que provoca el movimiento del sujeto, y a través de él, de los objetos exteriores, y subsiste, otra vez como potencialidad, luego de efectuado el movimiento. (104)

El núcleo teórico de las teorías sensorio motrices, estará formado, en consecuencia, por:

- i)  $M_{pp}$ , Modelos Parciales Posibles, un conjunto de modelos, entidades que poseen un dominio de objetos y sujeto, que satisfacen los axiomas que definen las funciones no teóricas de tiempo y espacio cualitativos.
- ii)  $M_p$ , Modelos Potenciales, un subconjunto de los Modelos Parciales Posibles, aquellos que además se les atribuye la función teórica  $e$  (esquema)

iii) K, Modelos de las teorías sensorio motrices, subconjunto de los Modelos Potenciales, que satisfacen el sexto axioma, la ley empírica

Recordemos que las teorías físicas poseían Condiciones de ligadura, valor constante de algunas funciones en distintos modelos, y que hacían al entramado, la ligazón que guardan entre sí los múltiples modelos. En las más primitivas teorías de la Inteligencia Sensorio Motriz, podieran ser, por ejemplo, la resistencia que oponen los objetos a su manipulación, y que debería ser constante en cada modelo en el que aparezcan, resistencia que dependería de su volumen, su peso, fricciones de elementos, etc. En la formulación que proponemos, prescindiremos de las condiciones de ligadura, en la inteligencia que su eliminación nos brinda una idealización de la situación real manejable, dada la dificultades de individualizarlas y formalizarlas, que si bien deja incompleto nuestro análisis, constituyen una simplificación adecuada.

Por tanto, diremos que K, núcleo de una teoría de la Inteligencia sensorio motriz es una estructura:

$$\bar{K} = ( M_{pp}, M_p, M )$$

El sujeto práctico, el investigador hábil, a la vista de uno o más objetos espacio temporalmente situados, es decir, ante Modelos Parciales Posibles, intuye la posibilidad de aplicar una cierta habilidad, un esquema de la acción; con esto, ya los transfigura en un Modelo Potencial. Si efectivamente puede manipularlos en la forma prevista, si se cumple la ley que incluye al esquema y los objetos, tanto como al propio sujeto, el Modelo Potencial pasa a ser Modelo actual, real, de esa habilidad específica de la Inteligencia Sensorio Motriz.

### 6.3. EL CONTENIDO EMPÍRICO DE LAS TEORÍAS PRÁCTICAS.

Habíamos comentado largamente la semántica informal de modelos como la solución propuesta en la concepción estructural al problema dotar de significado empírico al núcleo.

Precisemos más los conceptos, para pasar luego al análisis de ejemplos específicos de ISM.

"El campo de aplicaciones empíricas (llamémosle  $I$ ) viene precisado formalmente como un conjunto de estructuras, cada una de las cuales es un modelo parcial de la teoría, parcial en el sentido de que en él no aparecen funciones teóricas, sino sólo descripciones no teóricas. Por ejemplo, en el caso de la mecánica clásica se desprende del criterio de teoriedad, funcional, que masa y fuerza son conceptos teóricos, mientras que posición y tiempo son no teóricos, relativamente a la mecánica clásica. Los modelos parciales serán entonces descripciones puramente cinemáticas de los sistemas físicos, es decir, descripciones en las que sólo intervienen parámetros espacio temporales. El campo de aplicaciones empíricas de la mecánica clásica es un conjunto de tales descripciones cinemáticas." (105)

Los  $I$ , dominio de aplicaciones propuestas de la teoría, son un subconjunto del conjunto potencia de  $M_{pp}$ , y no un subconjunto de  $M_{pp}$ . Si fueran subconjunto de  $M_{pp}$ , serían, por ejemplo, modelos de  $I$  el péndulo, el sistema balístico, o en nuestros ejemplos, el muñeco, el papel de estaño; siendo subconjunto del conjunto potencia, se entiende que  $I$  son clases, conjuntos, de todos los péndulos, de todos los papeles. Algunos de los  $I$ , los modelos paradigmáticos

de aplicación empírica de  $K$ , a los que llamaremos  $I_0$ , son los primeros casos exitosos de aplicación de  $K$ , y que definen de manera informal a la clase de los  $I$ , clase abierta, no cerrada ni definida para siempre, y cuyos miembros se van ampliando a medida que la evolución de la teoría en el tiempo va precisando nuevos  $I$ .

En los elementales ejemplos anteriores podremos rastrear la constitución de una semántica asimismo elemental en las teorías prácticas; a los modelos parciales, objetos en el campo práctico de un sujeto, papel polichinela, etc. se les asignará la posibilidad de ser modelos potenciales, se hace la hipótesis que se pueda ampliar el modelo con la función teórica; es decir, se presupone que el o los objetos serán "asibles", si tomamos en cuenta el esquema cuya formación nos relatan las observaciones, y quizás "chupable" a continuación, haciendo uso de otro esquema adquirido anteriormente. También para la concepción estructural, a cada  $M_{pp}$  pueden corresponder más de un  $M_p$ ; en nuestro caso, los modelos parciales, papeles, polichinelas, estuches, etc. pueden ser modelos potenciales de distintos esquemas, simultánea o sucesivamente: "asible", "chupable", "zanarrearable", etc.

La decisión de que un objeto que entra en el campo visual del infante pueda ser modelo potencial de "asir", es producto de un proceso de aprendizaje que participa de las características de casualidad primario, pero de necesidad apenas se comprueba la corrección de lo predicado por el esquema, y depende de la posibilidad de encontrar entre este objeto y los objetos primeros "asibles" un parecido, una semejanza; que el infante pueda asimilarlo a objetos asibles anteriores. Así se aprende a ver los modelos empíricos como si fueran teóricos.

Habíamos sostenido que la semántica de un esquema está dada por las imágenes de los objetos, imágenes paradigmáticas de los primeros objetos a los que se aplicó el esquema, con cuya comparación el infante y luego el sujeto práctico en general, entiende que se encuentra en presencia de un objeto al que es factible aplicar determinada habilidad, es modelo, aplicación propuesta, del núcleo teórico caracterizado por el esquema en cuestión.

Veremos en los ejemplos que luego analizaremos, que Lucienne mira con cuidado el estuche que se le presenta para aprender a reconocerlo como "chupable". Laurent, quien ya ha aprendido a tomar la mano de Piaget, y la toma cada vez que aparece en su campo visual, al igual que hace con su propia mano, necesitó primeramente ver juntos una mano con un reloj, para suponer que era legítimo tomar los. Luego aprenderá, sin necesidad de este objeto paradigmático, la mano, presente en el campo visual, a distinguir los objetos asibles, y la postulación que me permito hacer es que la imagen de cada nuevo objeto es siempre contrastada con imágenes guardadas en la memoria, imágenes paradigmáticas de aplicaciones exitosas anteriores, a fin de encontrar semejanzas entre las imágenes de los objetos que se sabe son "asibles", y el objeto nuevo. La experiencia confirmará o refutará la hipótesis del investigador hábil, y el objeto pasará entonces a ser modelo de su esquema, o permanecerá ajeno al mismo.

A la sola presencia de un objeto, el infante puede ya clasificarlo de Modelo parcial posible, miembro del subconjunto de los  $I$ , ya que es por consideraciones visuales como le atribuye un lugar

en el espacio, es decir, identifica el dominio y las funciones no teóricas.

En las teorías sensorio motrices, los I, aplicaciones propuestas, poseen una carnalidad, un espesor que tiende a diluirse en ocasiones en enunciados más formales de la concepción estructural, ya que, recordemos, los I son  $M_{pp}$ ; en la mecánica clásica, sistemas cinemáticos de partículas. En ocasiones queda sobre entendido que por ejemplo, cuando se expresa:

$x_1$  es Modelo parcial posible de Mecánica Clásica de Partículas si y solo si existen  $P_1, t_1, s_1$  tales que:

$$x_1 = ( P_1, t_1, s_1 )$$

se está expresando un sistema cinemático, un sistema físico real integrado, digamos, por el sol y la tierra, y que esta carnalidad, este espesor de los sistemas físicos reales, modelos reales y no matemáticos con un dominio de partículas y funciones no teóricas, a los que se refieren los "parecidos" que intervienen en la búsqueda de nuevos sistemas físicos que sean modelos de la mecánica clásica, en la heurística de la investigación.

En las teorías prácticas, las aplicaciones propuestas I de  $(K, I)$  son representaciones mnémicas visuales de objetos  $x_1, x_2, \dots$ , que el infante evoca en presencia de objetos reales, según las despiertan los parecidos, las asimilaciones.

Como veremos más adelante, la aplicabilidad de los esquemas por parecidos evocados con casos paradigmáticos, se encuentra más próxima a la primitiva versión de Wittgenstein que a la concepción kuhniana, pese a lo percibe este último autor.



#### 6.4. LAS LEYES ESPECIALES.

En la concepción estructural, no son las leyes primeras de un núcleo teórico las que se aplican a la realidad, sino especializaciones de las mismas para un ámbito reducido. En el caso de la mecánica clásica, el famoso segundo principio de Newton, axioma característico de la reconstrucción de Suppes por predicado conjuntista, no tiene aplicación empírica directa; sí se aplican a la realidad variaciones, especializaciones que lo hacen apto a ser aplicado a péndulos, o a proyectiles, o a cuerpos que se atraen.

De la misma manera, no son los esquemas generales los que se aplican, "asir", por ejemplo, sino sus especializaciones, acomodaciones del esquema a los distintos objetos en la terminología genética, ya que en principio existe una acomodación diferenciada que garantiza el ajuste del esquema a cada porción de la realidad al que se pretende aplicar. El esquema de "asir" se especializa en, digamos, "asir de cuerpos medianos redondos", "asir de cuerpos alargados", etc.

### 6.5. ANÁLISIS DE MODELOS DE INTELIGENCIA SENSORIO MOTRIZ.

Primeramente, citemos un ejemplo muy sencillo del segundo estadio de la inteligencia sensorio motriz, en la que aparecen las primeras adaptaciones y la reacción circular secundaria.

"Observación 68. Lucienne, a los cuatro meses y nueve días, no hace el menor ademán para coger un sonajero que está contemplando. Pero cuando se lleva a la boca otro que ha cogido mientras miraba el primero y ve la mano sujetar este objeto, su atención visual tiene por efecto inmovilizar el movimiento de la mano; sin embargo, la boca estaba ya abierta para recibir el sonajero, colocado a un centímetro de ella. Después de esto, Lucienne chupa el sonajero, se lo saca de la boca, lo mira, lo chupa de nuevo y así sucesivamente. En el mismo día, nueva experiencia. Pongo un estuche en su mano izquierda. Lucienne se lo lleva directamente a la boca; cuando va a introducirlo en ella (ya abiertos los labios), lo ve, lo hace retroceder y lo mantiene ante sus ojos a unos 10 cm de distancia. Lo mira con mayor atención, manteniéndolo casi inmovil durante más de un minuto. Durante este tiempo, sus labios se mueven, y llega a llevarse el objeto a la boca durante unos segundos, pero vuelve a sacarlo para mirarlo. El mismo día, Lucienne se dedica al mismo juego con su manta, pero no existe todavía coordinación alguna entre la vista de un objeto o de la mano y la prensión como tal. Al día siguiente, cuando el sonajero le roza la mano, lo agarra inmediatamente." (106)

"Observación 81. A los tres meses y seis días, Laurent mira mi reloj, que no sujeto frente a su rostro, sino a su derecha; tal

espectáculo da lugar a una actividad con las dos manos, pero toda vfa no a un movimiento que lleve a unir las. La mano derecha queda en la zona del reloj, como si el niño buscara. En cuanto Laurent ve juntos el reloj y la mano, coge aquel (anteriormente había aprendido a coger la mano). La mano estaba bien orientada, abierta y con el pulgar opuesto. Un instante después le presento un pelele de trapo por la izquierda. La reacción es igual: Laurent mira el pelele, ve su mano izquierda, lo mira y vuelve los ojos hacia el pelele. Entonces lo coge, se lo lleva a la boca y lo chupa.

Por la tarde realicé una observación esencial: Laurent, con las manos extendidas, mira ante sí muy espabilado. Le presento los objetos habituales (sonajero, pelele de trapo, paquete de tabaco, etc.): no coge ninguno y los mira como si no supiese nada de la prensión. Después de esto pongo mi mano inmóvil ante su rostro, en el mismo lugar que dichos objetos, y él la coge inmediatamente: apenas he colocado mi mano cuando las suyas se mueven y vienen a agarrarla. Al parecer, por no ver una mano, a Laurent no se le ha ocurrido coger los objetos que se le presentaban y la vista de la mfa, como mano y no como objeto, ha excitado inmediatamente su esquema de prensión.

Poco después le presento a Laurent un muñeco de trapo, por la izquierda: lo mira atentamente sin mover su mano, salvo algunos movimientos vagos. En cuanto ve su mano (acecho su mirada a través de la capota de la cuna), lo agarra. La misma experiencia con la serie habitual de objetos: idéntica reacción." (107)

"Observación 88. Desde los cuatro meses y 26 días, la vista del objeto da inmediatamente en Lucienne la prensión. Todas las pruebas

de ese día son positivas. Los días después, por la tarde, intenta agarrar de primera intención lo que ve. Fongo ante sus ojos mi regla de cálculo, mira un instante ese objeto desconocido, y luego ambas manos se dirigen simultáneamente hacia él. "Tres días después, Lucienne intenta coger todo cuanto ve." (108)

Los ejemplos nos muestran al fino observador y experimentador que es Piaget, persiguiendo tenazmente la constitución de un esquema, el de prensión.

Las observaciones abarcan desde los tres a cinco meses de sus hijos. Desde el nacimiento, está constituido el esquema de succión, que se ha diferenciado lo suficiente, como para que puedan distinguir entre objetos para succionar y alimentarse, de objetos sólo para succionar. A través de esta habilidad, el infante explora el universo. Todo será succionado, para conocerlo, para clasificarlo. A él se va a sumar el esquema de prensión, con el objeto de acercar cosas a la boca, y chuparlas. Podemos apreciar la coordinación de esquemas, que será un nuevo esquema, como lo exigen las acciones de grupo; mostrará ya tendencia a la reversibilidad de estas acciones, que quedará constituida mucho más adelante. Existe, hacia el final de las observaciones de este período, coordinación al menos de los siguientes esquemas: succión, prensión, acercamiento, y alejamiento del objeto de la boca, coordinación con la vista, lo que es índice de la complejidad de la inteligencia sensorio motriz incluso en sus estadios más tempranos.

Al principio, la sola vista de un objeto provoca el gaseo de succión, que se esboza; al tener objetos nuevos en la boca, los re-

tira y los contempla; aprende visualmente qué cosa es chupable, es decir, incorpora la imagen como semántica del esquema de succión. Toma los objetos sólo cuando rozan su mano, pero no hay intencionalidad. Cuando aprende ya a coger un objeto, -la mano de Piaget en la experiencia relatada-, a la vista simultánea de ésta y un objeto nuevo, traslada el esquema al objeto; aprende a asimilar con el esquema de prensión lo nuevo. Más tarde, la visión de la propia mano provoca la prensión, la asimilación, y tiende a coger los objetos que vé simultáneamente con su mano. Finalmente, todo nuevo objeto será tomado, ya sea para chuparlo, o simplemente para moverlo, acercarlo y alejarlo. El esquema, originado al principio por la succión, se ha constituido por completo, e independizado de ésta, al que puede asociarse o no.

El esquema se constituye muy lentamente, laboriosamente, a través de etapas que se van desplegando gracias a una mezcla extraña de voliciones, encuentros casuales, enseñanzas paternas, pero que finalmente llegan a un acabado que permite suponer su constitución como una forma lógica ya sin fisuras. Los tanteos quedan atrás, en la prehistoria, y sólo permanece el movimiento sin titubeos, preciso, cuya estructura oculta es el esquema piagetiano.

Existe coordinación de mano, vista, objeto.

La distancia se aprecia según esté en el límite, cuando roza el objeto la mano; fuera de su alcance, más allá del límite; dentro del perímetro que marca el alcance de las manos, o muy cercano, cuando ya se succiona.

Un tiempo cualitativo se encuentra comprometido en la secuencia de la acción y su resultado, implícito en el manipular de Lucienne

o Laurent, y que jamás confunden, excepto cuando al comienzo la acción es desordenada, incoordinada, falta de esquema nítido.

A riesgo de ser reiterativo, glosaré lo expuesto, para hacer notar que incluso en estos ejemplos se cumplen los axiomas que establecimos: el sonajero, el reloj, el polichinela, elementos del dominio de modelos de la inteligencia sensorio motriz, para los que un espacio cualitativo *suis generis*, y un tiempo elemental son los índices por los que la mano de Lucienne y Laurent los manipulan, cambiándolos de situación con respecto a ese espacio cualitativo, en un tiempo que se percibe posterior, de acuerdo a un esquema específico; en los modelos expuestos, el integrado por "asir", "acercar" y "chupar", a cuya formación asistimos en las observaciones precedentes, y al que podemos atribuir la estructura del grupo, pues cumple sus axiomas. El polichinela, el estuche, el reloj, son asidos, movidos de más lejos a más cerca, chupados. Estos desplazamientos, en el tiempo y el espacio, de sujeto y objetos, son el cumplimiento de la ley sensorio motriz, el sexto axioma que propusimos.

## 6.6. NUEVOS EJEMPLOS. LA INTELIGENCIA INSTRUMENTAL.

quisiera comenzar un par de observaciones más, repetidas con variantes infinidad de veces por distintos investigadores en los más diversos lugares geográficos. Se trata de las que ilustran la constitución de unos esquemas muy básicos que suponen la conducta del cordel, que consiste en atraer un objeto valiéndose de su prolongación (cordel, cadena, etc.), y posteriormente, la conducta del palo.

"Observación 153. Jacqueline a los 11 meses 7 días está jugando con un cepillo cuando, ante sus ojos, ato éste a una cuerda. Tras ello, pongo el cepillo al pie del sillón donde está sentada Jacqueline, de modo que no lo vea (pero ha podido observar cada uno de mis movimientos) y dejo el extremo del cordel en el brazo del sillón. Una vez terminados mis preparativos, Jacqueline se inclina en dirección del cepillo, tendiendo las mano; pero al no ver más que la cuerda se apodera de ella y tira. Aparece entonces un extremo del cepillo: Jacqueline suelta inmediatamente la cuerda para intentar coger el objeto directamente. Naturalmente, el cepillo cae al suelo. Jacqueline se inclina en su busca, vuelve a encontrar el cordel, tira de él y lo suelta una vez más en cuanto vé el objeto deseado. Durante tres o cuatro veces se reproduce la misma serie de operaciones, que fracasan porque Jacqueline suelta el cordel en cuanto ve el cepillo. Sin embargo, cuando tira del cordel, mira claramente en dirección al cepillo y espera verlo aparecer.

Justo es agregar que Jacqueline ignora aún la función del peso, y que así, cuando suelta el cordel para coger el cepillo, actúa como si el objeto estuviese colocado en un plano horizontal. Sin

embargo, es de notar lo poco que la experiencia la instruye. La única acomodación real a la situación ha sido la siguiente: en un momento dado, Jacqueline tiraba del cordel con una mano cuando ha advertido no lejos del cepillo (a unos 10 cm) un nudo muy visible; la fracción de cordel comprendida entre el nudo y el cepillo le ha parecido la prolongación de éste. Efectivamente, mientras tiraba todavía con la mano derecha del extremo de la cuerda, ha intentado alcanzar el nudo con su mano izquierda; después de cogido, le ha servido para tirar del cepillo.

En la siguiente serie de pruebas, la conducta parece estar adquirida. Desato el cepillo y lo reemplazo, ante los ojos de Jacqueline, por un loro; lo pongo luego al pie del sillón, dejando el extremo del cordel junto a la niña. Jacqueline coge este cordel, y al oír el sonido de las arenillas dentro del loro, tira inmediatamente mirando por anticipado el lugar por donde este ha de aparecer. Cuando ve el juguete, intenta cogerlo con una mano sin dejar de tirar del cordel con la otra. En las pruebas siguientes, la misma reacción y el mismo éxito.

Tercera serie: reemplazo el loro por un libro. Jacqueline tira del cordel mirando fijamente el lugar por donde va a aparecer el objeto. En cuanto lo ve, consigue cogerlo. Mismas reacciones con una pinza de ropa y con un imperdible." (109)

Closaré la experiencia realizada. Jacqueline juega con un cepillo; se le quita, se pone fuera del alcance de sus manos y de su vista, pero atándolo a una cuerda cuyo extremo opuesto al del cepillo se deja en la cercanía de sus manos. Comprende que existe una relación entre el cepillo y la cuerda, que es vista como una



prolongación, una parte, del objeto deseado. tira de ella, pero la suelta al ver reaparecer ante su vista el cepillo; como se encuentra más allá del alcance de sus manos, no puede tomarlo; además cae al suelo. se facilitó la comprensión del cordel como prolongación del objeto, haciendo un nudo en el mismo próximo al cepillo. El siguiente paso es, además de traccionar del cordel, tomar el nudo para arrimar el cepillo. El papel del cordel como intermediario es captado por completo, luego de estas conductas intermedias; ya no hace falta el nudo en las ulteriores experiencias, en las que Jacqueline atrae hacia sí diversos objetos atados al cordel, sin ninguna vacilación.

El esquema del cordel, traccionar del mismo para atraer juguetes que no alcanza con sus manos, está plenamente constituido. Es indiferente ahora que sea el mismo cordel o una cadena para que pueda alcanzar un reloj o un osito.

Observamos así esquemas que se constituyen en contacto con la experiencia, en un aprendizaje continuo; el uso de esquemas anteriores que al fracasar, obligan a encontrar otros nuevos, primero rudimentarios y que llevan al fracaso, pero que luego obtienen el fin perseguido. Asimilación, entonces, de la realidad por lo esquemas, y acomodación de los esquemas a la realidad, la que los diferencia y los especializa.

Estas experiencias marcan la extrema complejidad del contacto con la realidad, que el empirismo asociacionista consideraba base primaria, elemental, no descomponible en otros factores. El contacto se da siempre mediado por esquemas asimiladores, que forman

un marco a cualquier aproximación a lo real, además de esquemas que hacen de intermediodo, -de puente-, como el nudo, e imprimen una dirección a la investigación, y se acomodan a los resultados obtenidos, para originar nuevos esquemas.

Hagamos notar que en la extensión de la conducta del cordel a la cadena del reloj, o del cepillo al loro o a un libro, juega la aplicación del esquema a situaciones que son básicamente análogas, como lo exige la semántica informal que hemos adoptado para las teorías sensorio motrices, siguiendo a Wittgenstein, Kuhn y Sneed.

No es necesaria una reconstrucción excesivamente cuidadosa para hacer resaltar que esta observación, más compleja que las analizadas anteriormente, obedece a la misma legalidad que ellas.

Es factible determinar un dominio de sujeto y objetos para cada modelo: Jacqueline, cepillo, cuerda; una situación inicial espacio-temporalmente determinada, según conceptos topológicos, cualitativos; un esquema, en este caso, resultante de la composición de varios esquemas: traccionar, agarrar, atraer, por medio del cual el cepillo cambia de posición. La operación inversa de los esquemas resulta obvia si pensamos que para comprender cabalmente el "cerca", concepto comparativo, debemos poseer también el "lejos", o dicho de otra manera, para saber que sea acercar, debemos al mismo tiempo saber que sea alejar.

El siguiente estadio en el desarrollo de un sujeto sensorio motriz, es el presidido por la denominada "conducta del palo"; la diferencia con el anterior radica en que el cordel no es un instrumento a los

ojos del infante; es simplemente una prolongación del objeto, una forma bizarra que se le agrega y que forma parte del mismo, tan apta para manipular como cualquier otra parte; lo que demora en constituirse es la comprensión de esta nueva forma agregada al objeto. Pero en la siguiente etapa, el "palo" se encuentra separado del objeto, no lo integra. El palo es un instrumento. Preludiada por la etapa del cordel, nos encontramos ahora de lleno en la inteligencia instrumental.

"Observación 158. Al año y cuatro meses, Lucienne está sentada frente a un diván, sobre el cual se halla una pequeña cantimplora de aluminio. Junto a ella está el mismo palo con el que ha jugado durante las últimas semanas golpeando los objetos, sin ir más lejos de observar que se mueven bajo los impactos. Primero intenta coger la cantimplora con la mano derecha. Como no alcanza, coge el palo. Esta conducta constituye, pues, una importante novedad: no utiliza el palo solamente cuando lo halla en su mano, sino que lo busca por sí mismo. Además, habiéndolo cogido por el centro, y viendo después de probarlo que no es lo bastante largo, Lucienne se lo cambia de mano y luego vuelve a cogerlo con la derecha, esta vez por el extremo. Ahora bien: la continuación de la observación demuestra que todavía no ha cogido el palo con objeto de empujar la cantimplora. En efecto, Lucienne golpea, sin más, sobre el objeto, sin que se pueda ver en ello una previsión de la caída de éste. Sin embargo, la cantimplora cae y Lucienne la recoge. Está claro que el ceso de alcanzar la cantimplora ha excitado el esquema de golpear con el palo, pero no puede verse en esta conducta un procedimiento ya adaptado al detalle de la situación.

Un momento después en cambio, pongo la cantimplora en el suelo, a 50 cm de Lucienne. Esta empieza por querer cogerla directamente; luego coge el palo y la golpea. La cantimplora se mueve un poco. Lucienne, con gran atención, se pone a empujarla de izquierda a derecha por medio del palo. De este modo, la cantimplora se acerca. Lucienne trata de nuevo de cogerla directamente; luego vuelve a tomar el palo y la empuja, esta vez de derecha a izquierda, atrayendo el objeto hacia sí. Lo coge, encantada, y obtiene éxito en todas las pruebas sucesivas." (110)

Repasemos lo que nos ha mostrado Lucienne. Al año, ya sabe atraer objetos hacia sí, traccionando de un cordel. Usa un palo luego para atraer un frasquito verde, pero sólo se trata de usar el palo como cordel, ya que si no está el frasquito encima del palo, no lo usa. No tiene interiorizada todavía la acción de intermediario que pudiera jugar el palo entre ella y el objeto, como algo que se pueda construir, y no simplemente como dado. Posteriormente, aprende a jugar con el palo y las cosas, pero aún no sabe atraerlas. Poco más adelante, busca el palo intencionalmente para alcanzar la cantimplora, y golpearla. Cuando lo hace, aprende que el objeto se desplaza, y usa esta nueva noción para acercárselo. El esquema está formado por completo. Siempre, de aquí en adelante, frente a objetos muy lejanos, buscará un instrumento para atraerlo.

Las observaciones son notables por varias circunstancias. Ha aprendido una nueva noción cualitativa de distancia, aquella que está marcada por el largo del palo. El esquema del soporte, diferenciado luego al cordel, se independiza de las cosas y se transforma en el instrumento usado en toda situación similar. La combinación de es-

quemas, además de su diferenciación, es notoria en toda la conducta de Lucienne. Aprende de la experiencia, en ocasiones la provoca, como cuando se enseña a traer la cantimplora con el palo, luego de haber observado los cambios de posición que podía imprimirle con éste: en otras, la serendipia, la casualidad, juega un rol importante en el aprendizaje.

Habíamos comprobado en los ejemplos más elementales que su análisis era apto para explicar la conducta de un individuo hábil que interactúa con el mundo. Pero aquí se agrega algo más: en este ejemplo, se muestra que la etapa sensorio motriz, a la que habíamos postulado idéntica al saber cómo de la filosofía, sirve para ejemplificar, estudiar y analizar un estadio cualitativamente superior del saber cómo, el de la inteligencia instrumental, base del saber tecnológico.

El mismo aparato formal que hemos usado en acciones más simples es apto para entender la acción instrumental, con algunas modificaciones:

x es modelo de Inteligencia Sensorio Motriz Instrumental, si y solo si existen S, I, O, T, p, e, tales que:

- 1) S, I, O, son conjuntos finitos no vacíos
- 2) T es un concepto qualitativo temporal, si y solo si existen F y H, determinables empíricamente, que cumplen los requisitos hempelianos
- 3) p es un concepto qualitativo espacial, si y solo si existen E y M, determinables empíricamente, que cumplen los requisitos hempelianos

4)  $\mathcal{E}$  es un grupo

5)  $x = (s, I, O, T, p, e)$

6)  $e_2 (s_1, I_1, O_1, t_1, p_1) M = (s_1, I_1, O_1, t_2, p_2) N$

En el ejemplo, sea el esquema compuesto "usar instrumento para atraer", el que establece un cambio de estado, de M a N, solidario, de los tres integrantes del dominio: el sujeto s, Lucienne con sus desplazamientos, el instrumento I con sus desplazamientos, y el objeto O con los suyos, desde el estado M, en el instante  $t_1$ , al estado N en el instante posterior  $t_2$ , con un movimiento que va de  $p_1$  a  $p_2$ . Los desplazamientos de sujeto, instrumento y objeto son isomorfos al esquema compuesto  $e_2$ , es decir, son también un grupo, compuesto, como lo es  $e_2$ .

Lucienne busca un cierto resultado de su acción instrumental, a saber, zamarrear y cnuapar la cantimplora, jugar con ella. Este resultado de su acción, lo concibe por asimilarla a distintos esquemas anteriores. Para lograrlo, asimila un palo como intermediario entre sus manos, y la cantimplora, demasiado lejana. Lucienne cree que el resultado final, acercar la cantimplora, es fruto de su accionar con el instrumento; tanto es así, que usará otros instrumentos similares al ya encontrado, en situaciones similares.

La inteligencia sensorio motriz no sólo tiene anticipaciones de medios y fines; posee asimismo experimentación, tanteos con los que prueba la eficacia de esquemas anteriores y construye otros nuevos. Encontramos además, la invención de nuevos medios por combinación mental, un tanteo interior que conduce a la formación de esquemas por acciones ya interiores que se combinan una con otra,

se desechan o se aprueban mentalmente, pues la experiencia que refuta o confirma es por completo subjetiva, como lo veremos en la siguiente observación:

"Observación 130. Meto la cadena dentro de una caja de cerillas vacía (en el lugar donde se ponen las cerillas), pero cerrando la caja hasta dejar sólo una rendija de 10 mm. Lucienne comienza por volcar la caja; intenta luego coger la cadena por la rendija. Al no conseguirlo introduce simplemente su dedo índice y consigue sacar un trozo de cadena; tira de su dedo hasta alcanzar la solución completa.

Aquí comienza el experimento en el que deseamos insistir. Vuelvo a meter la cadena en la caja y reduzco la ranura a 3 mm. Naturalmente, Lucienne ignora el funcionamiento de las cajas de cerillas y no me ha visto preparar el experimento. Solamente posee los dos esquemas anteriores: volcar la caja para sacar la cadena, o introducir el dedo para sacarla. Intenta primero este último procedimiento: mete el dedo y tantea buscando la cadena, pero fracasa por completo. Sigue una interrupción, durante la cual Lucienne trata de pensar la situación, y representarse por combinación mental las operaciones que ha dejado de ejecutar, pero además la función de la imitación en la génesis de las representaciones se demuestra claramente en una reacción muy curiosa: Lucienne imita el ensanche de la ranura.

En efecto, mira esto muy atentamente; luego muchas veces seguidas, abre y cierra su propia boca, al principio un poco y después cada vez más. Evidentemente, Lucienne comprende la existencia de una

cavidad subyacente a la ranura y desea agrandar esta cavidad. El esfuerzo de representación que hace se expresa plásticamente; es decir, que a falta de poder pensar la situación con palabras o imágenes visuales claras, utiliza como "significante" o símbolo una simple indicación motriz. Ahora bien, la reacción motriz que se ofrece por sí misma para llenar este cometido no es sino la imitación, es decir, precisamente la representación en actos, que sin duda antes que toda imagen mental, permite no solo detallar los espectáculos percibidos actualmente, sino también evocarlos y reproducirlos a voluntad. Al abrir su propia boca, Lucienne expresa, o si se quiere refleja, su deseo de agrandar la abertura de la caja; este esquema de imitación, familiar para ella, constituye el medio de pensar la situación.

Inmediatamente después de esta fase de reflexión plástica, Lucienne introduce sin vacilar su dedo en la abertura, y en lugar de intentar como antes alcanzar la cadena, tira de manera que la abertura se agrande: lo consigue y coge la cadena.

Durante las pruebas siguientes, vuelve a hallar inmediatamente el mismo procedimiento." (111)

La cita es necesariamente larga. Lucienne intenta meter, y luego sacar una cadena de una caja de cerillas; lo consigue sin titubeos, luego de un período en el que "piensa" la situación y comprueba, mentalmente, las consecuencias de acciones posibles. Con la imitación comienza el lenguaje simbólico interior, más allá del elemental reconocimiento visual de situaciones, en el que las imágenes poseerán su propia lógica para combinarse. Estamos en los límites del



pensamiento sensorio motriz puro, para comenzar el pensamiento simbólico, que será primero mágico, animista, transductivo. También aquí, terminamos el análisis que nos habíamos propuesto, el del pensamiento sensorio motriz, como base para reconstruir las características del saber cómo, tan descuidado por las epistemologías tradicionales, y que habíamos supuesto coincidían; saber cómo y sensorio motriz serían el mismo pensamiento, al que el adulto agrega una causalidad lógica y simbólica, en la anticipación de las acciones posibles, tal como lo hacía Lucienne en la última observación, pero cuya estructura sería la misma, tanto en el niño como en el adulto.

Una estructura que hemos podido especificar, recurriendo a la concepción estructural de las teorías científicas.

No es una afirmación sin respaldo sostener que todo el conocimiento práctico puede ser reconstruido de la misma manera, una vez cubierto el tramo que comprende la acción simple y la instrumental.

La primera parte de nuestra demostración está cumplida: la habilidad consta del mismo armazón instrumental que las más sofisticadas teorías científicas. El saber cómo y el saber qué resultarían así una y la misma cosa, si, como explicité anteriormente, tomamos como base de nuestros análisis del saber qué, no proposiciones cualesquiera, sino su expresión más alta, el conocimiento científico, QUE NO ES PROPOSICIONAL.

## 7. EL SABER CÓMO. UNA EPISTEMOLOGÍA ESTRUCTURAL Y OPERATORIA.

Falta la última vuelta de tuerca en nuestra argumentación, a fin de demostrar la identidad estructural del saber cómo y el saber qué.

Hasta el momento, la demostración consistió en exponer un análisis exhaustivo del saber cómo, según la versión que nos ofrecen de él los estudios sobre la inteligencia sensorio motriz. La intuición básica que se trataba de la misma cosa, había pasado desapercibida no sólo para la filosofía clásica del conocimiento, sino también para la misma epistemología genética. La exposición crítica de las etapas que cumple un infante desde su nacimiento, a los dos años, pone de manifiesto, en un efecto de mostración directa, la corrección de la tesis. Posteriormente, se analizan las teorías prácticas que un sujeto hábil podría construir con los elementos estudiados en la inteligencia sensorio motriz, que establece así sus condiciones de posibilidad, y se las caracteriza mediante el aparato conceptual desarrollado por Joseph Sneed. Una vez axiomatizadas, exhiben idéntica estructura que las teorías físicas.

A continuación, se intentará demostrar que a la estructura profunda de las teorías físicas, subyace una epistemología de acciones interiorizadas, una epistemología piagetiana, y que son, básicamente, estructuras no proposicionales, estructuras hábiles.

Con lo que se cerraría el círculo que permite sostener que el saber cómo tiene la misma estructura del saber qué, siendo el basamento último de éste, las mismas acciones interiores que forman al primero.

### 7.1. PIAGET Y EL SABER QUE.

Veamos cómo este autor caracteriza al saber teórico:

"La última fase de la construcción de las operaciones que caracterizan a la infancia y la adolescencia se inicia alrededor de los 11 a 12 años y alcanza su equilibrio hacia los quince. Su carácter más manifiesto reside en el hecho de que si el sujeto ya no está obligado a razonar directamente sobre los objetos concretos o sus manipulaciones (lógica de clases, de relaciones, de números y operaciones espacio temporales), sino que logra deducir operacionalmente a partir de simples hipótesis formuladas verbalmente (lógica de proposiciones). Como consecuencia de ello, la forma de estas nuevas estructuras operacionales se disocia de su contenido, lo que abre la posibilidad de un razonamiento hipotético deductivo o formal." (112) (el subrayado me pertenece)

Esta cita es muy representativa del pensamiento de Piaget sobre la culminación del desarrollo intelectual de un sujeto epistémico adulto: se trata en todos los casos de caracterizaciones que la fijan como proposicional e hipotético deductiva. En sus numerosos escritos se encuentran referencias semejantes a la anterior, en una abundancia tal que es imposible suponer pueda tratarse de una lectura apartada de contexto o arbitraria.

Sin embargo, desde siempre su posición teórica ha consistido en mantener a la acción como mecanismo cognoscitivo primordial, anterior, y fundante de la palabra.

En un artículo suyo referente al lenguaje y las operaciones intelectuales, extraigo las siguientes argumentaciones que lo confirman (113):

- i) existen esquemas de la acción en los que la lógica, en forma de inferencias prácticas se encuentra presente; serían inferencias no verbales, como las que nos recordaba Price; esto abonaría la presunción de que el lenguaje no es condición necesaria y suficiente para que se acceda a las estructuras lógicas, ya que el infante sensorio motriz ya las posee, aun que todavía no sepa hablar
- ii) el lenguaje es sólo una parte de la función semiótica o simbólica y el pensamiento representativo es solidario con la aparición de la función simbólica en general, que se inicia con la imitación, que diferencia entre significantes y significados, más que con el lenguaje propiamente dicho
- iii) el lenguaje es insuficiente para explicar las estructuras matemáticas más simples
- iv) aunque un sujeto cualquiera habla desde los dos años aproximadamente, recién domina el manejo de definiciones (por género y diferencia específica), la inclusión de subclases en clases tal como la comprensión de enunciados del tipo de "algunas flores son amarillas", cuando se encuentra en posesión de las operaciones concretas, y ello ocurre a los ocho años. La organización lógica que aparece en el lenguaje, depende, entonces, de una lógica de la acción que se constituye en esa edad, y no de la posibilidad simple de enunciar
- v) son sumamente interesantes para corroborar la tesis de la in-

dependencia parcial de las funciones intelectuales frente al lenguaje, los casos paradójicos en los que un fuerte atraso en la adquisición del lenguaje no va acompañado de ninguna alteración en las operaciones del entendimiento, o las experiencias llevadas a cabo con sordomudos, en las que se demuestra que conocen, mas no hablan.

Pese a estas razones, y a otras que elabora a lo largo de su obra, para Piaget el pensamiento adulto es, fundamentalmente, proposicional e hipotético deductivo. ¿Cómo conciliar esta afirmación, entonces, con el carácter fundante de la acción? ¿Cómo resolver el carácter operatorio de un pensamiento adulto, que es proposicional?

La respuesta sería la siguiente: la lógica proposicional es, como hemos visto, un manipular abstracto de proposiciones; su carácter de acción interior está firmemente asentada en los estudios genéticos sobre las operaciones abstractas, aquellas que elabora el adolescente, y se continúan en la edad adulta. No sólo las acciones con proposiciones -lógica-, son operaciones cuya racionalidad última conlleva la estructura del grupo matemático; son operaciones, de igual modo, las mismísimas proposiciones, cuya construcción es factible merced a las operaciones concretas; las operaciones intraproposicionales concretas "fabrican" las proposiciones, y las interproposicionales, abstractas, las manipulan. Aquello que forman las operaciones concretas, las proposiciones, se integran a un armazón hipotético deductivo mediante las operaciones abstractas. De esta forma, si bien se admite una inteligencia adulta lingüística, enunciativa, es para afirmar a continuación que las relaciones de

lo lingüístico, son como en la inteligencia sensorio motriz, una variedad sofisticada de la acción interior.

La primacía adulta del lenguaje es afirmada para ser retirada inmediatamente; en esta concepción, el juego proposicional se disgrega dejando como esqueleto a la acción, que lo funda y sostiene.

Piaget no puede superar a la filosofía del conocimiento y de la ciencia de su época; adapta, por consiguiente, su teoría al saber considerado como un conjunto de proposiciones.

La situación descrita le permite unificar al conocimiento del infante y del adulto, producto ambos de acciones interiores.

Sin embargo, pese a su aparente coherencia, la maniobra teórica que hemos reseñado, hace entrever una extraña dualidad. Si bien todo conocimiento sería entonces acción interior, el mecanismo por el cual se aplica a lo empírico, estaría escindido entre un primer procedimiento, sensorio motriz, y un otro que operaría en el adulto.

En el niño, las estructuras se proyectan sobre la realidad, así mirándola, haciéndola entrar en los marcos formales; la asimilación es al mismo tiempo acomodación, adaptación a aquello sobre lo cual se proyecta; es, finalmente, conocimiento adaptado de lo real. Los mecanismos de asimilación y acomodación, fases indisociables de la adaptación inteligente, explican la sucesiva complejidad de los esquemas, y el pasaje hacia estadios más equilibrados, más completos. Se trata de una inteligencia primordialmente operatoria, de acciones ciertas sobre el material empírico. La segunda, del adulto, es discursiva, teórica, hipotético deductiva; la acción real sobre

el universo estaría, aunque no necesariamente, en la etapa final de la contrastación. La acción, ahora, es puramente intelectual. Coincide casi plenamente con las explicitaciones de la filosofía de la ciencia clásica en su análisis del conocimiento (científico) como sistema de enunciados, articulados lógicamente.

Existe una explicación razonable para esta situación. Piaget no intenta elaborar una teoría completa del conocimiento; su inquietud original, aquella que inicia sus investigaciones, es cómo pasamos de un estado de menor conocimiento a uno de mayor conocimiento, a fin de ir delineando por parte de un sujeto epistémico la adquisición de las "condiciones de posibilidad" del saber. No es tanto el saber mismo su preocupación fundamental, sino cómo es posible ese saber. Al igual que Kant, acepta como conocimiento a la ciencia de su época; su estructura será la enunciativa, hipotético deductiva de la filosofía de la ciencia, a la que modifica homogeneizándola con su propia concepción de la acción interior.

Por consiguiente, las funciones lógicas concretas, auténticos esquemas de acción, culminan en las estructuras más equilibradas, las que poseen la forma de la lógica proposicional. La riqueza infinita de operaciones interiorizadas en la vida del sujeto quedan reducidas a la manipulación de proposiciones.

Visto de esta manera, existiría una ruptura dramática y no anulada entre la forma de conocer del infante y la del adulto. Mientras que el infante conocería por una exploración manipulativa en la que la habilidad sería simultáneamente transformación inteligente del mundo y de sí mismo; el adulto conocería mediante un

acción meramente teórica. Encontraríamos pues, la misma separación del saber cómo y el saber qué de las epistemologías tradicionales, la que Marx reprochaba a Feuerbach en la primera tesis que le dedica. (113)

Sin embargo, cuando a lo largo de su obra, habla brevemente de la emotividad y el afecto, porciones fundamentales del psiquismo humano, retoma para el adulto, a nivel de las estructuras afectivas, la idea que poseen una función asimilatoria. Existirían esquemas afectivos primarios, definidos como la forma en que se establecen vínculos, relaciones, entre el sujeto y las figuras parentales, que tienden a repetirse en otras relaciones interpersonales, de la misma manera en que se reitera el esquema de la acción. El mecanismo de asimilación a esquemas persiste en el adulto, con las mismas características que se postula la asimilación a esquemas sensorio motrices en el infante. Nueva contradicción entonces, entre la afectividad, solidaria en su accionar al saber cómo y el conocimiento proposicional del adulto.

¿Son necesarias, se justifican estas dicotomías entre conocimiento del infante y conocimiento del adulto, por un lado, y discurso hipotético deductivo cognoscitivo de éste último contrastando con la asimilación a estructuras afectivas prevalescente durante toda la vida, por otro?

¿No será posible mantener una homogeneidad teórica entre el conocimiento sensorio motriz, el conocimiento teórico, y la afectividad, que elimine estas rupturas no analizadas?

La respuesta tiene un carácter afirmativo, si eliminamos el



análisis enunciativo del conocimiento adulto, del saber qué, y mantenemos, en este terreno, al igual que en el saber cómo y la afectividad, la primacía de una estructura operatoria no proposicional que se proyecta sobre la realidad para conocerla, en un mecanismo asimilatorio.

## 7.2. EL CARÁCTER NO EMUNCIPATIVO DE LAS TEORÍAS CIENTÍFICAS.

La tarea que nos hemos propuesto, por lo tanto, es establecer el carácter no proposicional del saber que, en su expresión más elevada, el conocimiento científico, y al instituirlo, reducir la contradicción en la teoría piagetiana. En este punto, apelar a la filosofía de la ciencia actual, es resolver la cuestión.

Durante todo el período histórico en que las concepciones desarrolladas en el Círculo de Viena dominaron el panorama de la filosofía de la ciencia,

- i) se consideró un "hecho" indiscutido el que las teorías científicas eran un conjunto de proposiciones
- ii) que la única vía para reconstruir con un formalismo exacto las teorías científicas particulares, (única forma de comprender la peculiar estructura de la ciencia), era su axiomatización dentro de un lenguaje lógico riguroso.

Parte de las energías de los filósofos de la ciencia estuvieron dirigidas a construir dicho lenguaje, ya que como lo apuntara Popper, en la lógica estándar de primer orden, era imposible formular siquiera las funciones numéricas más elementales de la física.

Las bases del proyecto neo positivista presentaban algunas figuras que iban a cobrar cada vez más relevancia con el paso del tiempo, al punto de llegar a comprometer la completa estabilidad del edificio teórico delinearco.

La primera de ellas era la dificultad de acotar en una legalidad proposicional la evolución real de las teorías científicas. Se refirió al problema de la verdad o falsedad de las mismas, entendidas

como proposiciones. El criterio verificacionista del significado se apoyaba en la primera de las alternativas (la posibilidad de constatar su verdad, y con él el criterio de demarcación para definir qué cosa sea ciencia, y qué se encuentra por fuera del "corpus" científico: lo científico es verificable. No es el caso de seguir todas las transformaciones del verificacionismo. Baste, a los efectos que nos guan, señalar que tropezó con grandes problemas incluso para contender con enunciados observacionales básicos, ya que, como agudamente lo observó Popper (114), éstos se encuentran formulados con universales (incluso en un enunciado de observación tan trivial como: "este es un vaso de agua", la presencia de universales como "vaso" y "agua", hacen improbable su contrastación directa con la realidad percitada a través de los sentidos: en la experiencia no hay universales, sino particulares); la relación entre experiencia y lenguaje poseería una estructura tal que hablar de verificación del segundo por la primera sería implausible. Cuando más dificultoso tendría que ser la verificación de teorías científicas (enunciados generales), en las que la relación con la experiencia es mucho más distante. Hume ya había sostenido que ningún conjunto de observaciones puede justificar, verificar, un enunciado general. (115)

Los enunciados de la ciencia no son, por lo tanto, verificables.

Popper ofrece una versión alternativa: si bien no es posible determinar fuera de toda duda la verdad de un enunciado observacional ya que a cualquier paso de la contrastación se puede argumentar una nueva incertidumbre; si se expresa "este vaso contiene agua", afirmándolo por su color igual al del agua, es posible arguir que

puedera ser ginena, pues tiene el mismo color que ésta; si se me pide que compruebe su aroma, puede alegarse resfrío para no percibirlo; esto nos llevaría a comprobar el resfrío, y así sucesivamente, en una serie inacabable de contrastaciones. Popper sostiene que en algún momento es necesario dar por terminada la contrastación, y aceptar, convencionalmente, la verdad del enunciado básico. El convencionalismo aceptado de la base empírica de una teoría nos permite contrastarla, a continuación, por *Modus Tollens*: es posible refutar el enunciado general de la teoría mediante el enunciado básico aceptado. El criterio de demarcación podía pasar a la segunda alternativa: las teorías científicas no eran verificables, mas sí refutables.

La tranquilidad volvía a reinar en la concepción enunciativa de las teorías; puesto que una proposición es en principio verdadera o falsa, la imposibilidad de verificarla ponía en cuestión que las leyes científicas fueran proposiciones. Wittgenstein o Schlick pensaron que eran instrucciones para hacer predicciones a partir de un hecho observable; un simple instrumento, y no algo con contenido informativo; los instrumentos, lo sabemos, no son verdaderos ni falsos. Mas si eran refutables, como sostenía Popper, eran auténticas proposiciones.

Poco tiempo más adelante, la evidencia histórica pondría de relieve que las teorías poseen una vida muy larga, de decenios o centenios, y que los desajustes entre las expectativas predictivas de la teoría y la realidad, más que refutarla, lo que hacen es poner a trabajar a la comunidad científica en lograr el ajuste

entrevisto teóricamente mediante refinamientos conceptuales e instrumentales. La idea de "enigma" o "anomalía" a ser resueltos, en la concepción de Kuhn son como zonas de rocas problemáticas entre marco conceptual y realidad, traza la completa evolución durante el período histórico de "ciencia normal"; incluso el desajuste puede persistir durante años, sin que eso implique que los científicos se sientan obligados por la lógica refutacionista a abandonar la teoría. Entre los filósofos de la ciencia, crece la convicción históricamente abonada de que toda teoría tiene un núcleo potencialmente irrefutable, con lo que se quebrantaba la última legalidad de la concepción enunciativa de la ciencia.

Simultáneamente, los filósofos que emprenden la reconstrucción lógica de teorías científicas específicas, tropiezan con enormes inconvenientes para lograr su objetivo mediante una axiomatización en lenguaje formal. En su lugar, y siguiendo en esto el programa Bourbaki de reconstrucción de las matemáticas, comienzan a usar como herramienta la teoría informal de conjuntos, con un éxito tal, que los convence de encontrarse en buen camino.

Ambas constataciones, la primera aquella que lleva a pensar que las teorías científicas son artefactos mucho más complicados de lo previsto, - paradigmas, programas de investigación -, al punto que no son ni verificables ni refutables, en una argumentación en la que se suman y potencian razones provenientes tanto de la lógica, la epistemología y la historia de la ciencia, la segunda proveniente del programa de reconstrucción formal de teorías científicas, comienzan a convergir en un mismo punto: no es posible entender qué significa a las teorías científicas si se persiste en mantener su carácter exclusivamente proposicional.

El análisis de teorías físicas mediante predicados conjuntistas iniciado por A. Suppes, culmina en el programa de reconstrucción estructural de Joseph Sneed, y permite escapar a los problemas derivador de pensar que la ciencia es un conjunto de enunciados.

H. Stegmüller comenta de la siguiente manera lo enunciativo de la concepción standard y lo no enunciativo de la concepción estructural, en sus varios sentidos:

- i) Enunciativa 1: o enfoque de Carnap; la teoría ha de axiomatizarse en un lenguaje formal
- ii) No enunciativa 1: lo anterior es imposible de realizar; pero si se adopta el enfoque de Suppes, o formalización por teoría informal de conjuntos, la empresa se vuelve factible, sin perder rigor
- iii) Enunciativa 2: el contenido empírico de las teorías físicas son clases potencialmente infinitas de enunciados
- iv) No enunciativa 2: el contenido empírico de una teoría es un enunciado de Ramsey modificado, una sola gran afirmación; esto implica una forma holista de representar lo empírico, basada en el criterio de teoriedad de Sneed (los términos son T teóricos, es decir, lo son con respecto a la teoría en cuestión)
- v) No enunciativa 2,5: algunas leyes de generalidad muy alta, como el segundo principio de Newton, dejan de ser refutables
- vi) Enunciativa 3: para la filosofía clásica de la ciencia, es suficiente para discutir sobre ciencia, el considerar a las teorías como clases de enunciados (recuérdese la filosofía popperiana)
- vii) No enunciativa 3: las teorías específicas, cuando se las for-

...alinear, revelan ser una red estructural compleja, expresable en teoría de conjuntos. (116)

En resumen, según la concepción de Sneed, tanto las teorías científicas, como su contenido empírico, considerados anteriormente clases de enunciados, son, ambos, expuestos correctamente en teoría informal de conjuntos. Las teorías e incluso las aplicaciones propuestas son conjuntos de modelos, y recordemos que un modelo no es un enunciado.

En este punto, es ya posible indicar la coincidencia de los enfoques históricos y formalizantes en filosofía de la ciencia, al advertir que es precisamente el formalismo sneediano el apto para eliminar ambigüedades conceptuales del enfoque histórico de Kuhn y Lakatos, y simultáneamente explicar qué elementos cambian y cuales permanecen constantes en la evolución normal de un paradigma, en qué consiste su irrefutabilidad, al tiempo que provee un instrumento formal de primer orden para elucidar cuestiones residuales, tales como las nociones de reducción de teorías, de incommensurabilidad, de progreso científico, entre otras.

Para explicar la ciencia y su historia fué necesario abandonar la concepción proposicional de las teorías.

Si esto es así, cada vez que los científicos formulan una hipótesis empírica, y una hipótesis es un enunciado -pues no se pretende negar que los científicos, en su empresa, formulen enunciados-, siendo dichas hipótesis mayoritariamente de dos tipos:

- i) reconocer un modelo empírico de la teoría ya establecido: decir, por ejemplo, "esto es un péndulo", sabiendo que los péndulos son modelo de la teoría, pero no sabiendo a priori que tal no

sistema físico ante el que se está presente sea un péndulo; para determinar lo podrá constatar si cumple los axiomas de los péndulos, particularmente la ley específica que los rige; si no los cumple, no será un péndulo; otro ejemplo es un diagnóstico médico; la hipótesis empírica, "esto es un sarangión", modelo de la entidad teórica "sarangión" se confirma o se refuta si cumple todas las manifestaciones fenoménicas, de laboratorio y si sigue determinada evolución

- ii) Suponer que un segmento de la realidad no explorado hasta el momento podrá llegar a ser un modelo empírico de la teoría, por analogía a modelos empíricos ya sólidamente establecidos: "esto será una partícula, un sistema de partículas, y obedecerá a tal especialización de la ley fundamental", y dedicarse en consecuencia a buscar dicha especialización

cada vez que se formula una hipótesis de dichas especies, se hace a partir de una estructura formal, conjunto de modelos definibles por un predicado conjuntista; en mi opinión, este es el esquematismo lógico, (retornando a una terminología piagetiana kantiana) que genera la conducta exteriorizada en enunciados empíricos pertenecientes a una teoría científica, en primer lugar, pero quizás válido para todo enunciado empírico, en cualquier tipo de discurso, de igual manera que toda acción es puesta en juego del esquema formal de la acción en cuestión, a partir de la cual se reitera. Una estructura que defina tanto los entes en juego (dominio del predicado), las relaciones que se establecen entre ellos (funciones teóricas y no teóricas que figuran en leyes que los rigen), cuáles son las



preguntas que puedan hacerseles (su comportamiento, que debe ser similar en cada nuevo modelo a lo estipulan las leyes de las aplicaciones paradigmáticas), cuáles son las respuesta admisibles (leyes especiales similares a las de los casos paradigmáticos, con idénticas funciones no teóricas, y funciones teóricas que sean en parte modificaciones de las anteriores), tal como ... postula Thomas Kuhn que es la ciencia normal bajo un paradigma.

En algún momento de su exposición, Stegmuller (117), parece juzgar que si fuera posible (empíricamente) axiomatizar las teorías a lo Carnap, sería posible retornar a la concepción enunciativa de las teorías. Que no sea posible hoy, no implicaría que un super, super lógico ( un Montague a la décima potencia, nos relata stegmuller), o una super computadora, no lo pudiera hacer en el futuro. Pero, si lo que plantea Sneed es cierto, la estructura que él describe corresponde al mecanismo íntimo de la construcción real de teorías; sería éste un hecho empírico, más que una necesidad impuesta por lo limitado del arsenal axiomático clásico.

Sería, pues, una estructura real (descrita en términos conjuntísticos); no sólo una teoría -científica, según Sneed- sobre las teorías científicas, sino, al mismo tiempo, la descripción correcta de la estructura real que moviliza lo fenoménico de la actividad científica; una vez más, de igual manera que Piaget postulaba una estructura real (grupo natural y sus modificaciones), subyaciendo a la acción, de la que su teoría era una explicación adecuada.

Quiero hacer resaltar los sugestos y las consecuencias de este modo de concebir la actividad científica, culminación del saber qué.

Su consideración como saber de proposiciones, el impactante hecho observacional del lenguaje, llevó a entender que toda

sapiencia era algo que le concernía en forma exclusiva.

Quizás haya influido para que así suceda, al menos en la filosofía anglosajona contemporánea, las estrechas relaciones que el empirismo del Círculo de Viena, y sus sucesores, establecieron con psicólogos conductistas, para quienes la conducta era lo único relevante; el peso de la ciencia debiera, para ellos, estar inclinando la báscula hacia el polo exclusivo de lo observable, siendo, en consecuencia la conducta verbal lo observable del lenguaje.

La apelación a un plano proposicional, constructo abstracto por detrás de lo enunciativo de los distintos lenguajes reales no cuestiona la afirmación precedente, ya que pudiera entenderse se se tratara de:

- i) el contenido informativo del lenguaje real, proposiciones
- ii) las bases para elaborar un lenguaje perfecto en el que desaparecieran las ambigüedades del hablar común.

El postulado conductista es desmentido por toda la organización teórica de la ciencia contemporánea: permanentemente, se trata de postular, y en ocasiones identificar, planos teóricos profundos, subyacentes a lo observable y que explican sus regularidades. Mi punto de vista es que, al igual que el conductismo, la teoría del conocimiento ha tendido a descuidar la probable pertinencia de un plano teórico por detrás de lo meramente enunciativo, cuya organización "salve las apariencias" de las regularidades detectadas en el orden de lo fenoménico lingüístico.

Si las conclusiones que saca Sneed sobre la estructura de las teorías científicas son correctas, nos encontramos en su formulación cara a cara con la postulación de un plano no observacional, no lingüístico, a partir del cual se generan los enun-

ciados empíricos de la ciencia, su estrato teórico conjuntístico, mas no enunciativo, que explica lo fenoménico del lenguaje científico. Y puede permanecer como sugerencia de programa de investigación, la intuición que quizás, pensado el conocimiento no tanto como enunciados aislados, sino como conjuntos de enunciados que demarcan una formación discursiva, similares estructuras conjuntistas sean la matriz teórica en cuyo seno adquiere sentido toda afirmación que le pertenezca.

Admitir la posibilidad de distintos estratos de realidad en el fenómeno lingüístico, en el que un probable andamiaje teórico brinde soporte y legalidad a lo aparential, lo empírico de los enunciados efectivamente pronunciados en las formaciones discursivas de la ciencia, nos lleva a contemplar en la estructura conjuntista, no proposicional sneediana, -esa legalidad teórica-, lo no lingüístico que explica lo lingüístico.

Con ello la afirmación del carácter proposicional del saber qué pierde su consistencia, se matiza en favor de una noción en la que el discurso es sólo

- i) afirmaciones empíricas, generadas en la estructura formal, como las que expusimos anteriormente
  - ii) referencias y explicitaciones de lo teórico de las teorías -átomos, neutrinos, genes, o clases sociales-,
  - iii) formulación de leyes que deben cumplir los conjuntos de modelos que conforman su estructura
- manifestaciones de esquemas teóricos que los científicos poseen, pero ignoran que poseen.

### 7.3. UNA EPISTEMOLOGÍA PARA LA CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL.

Examinemos en forma sumaria las etapas que hemos recorrido hasta este momento, a fin de precisar el sitio exacto al que hemos arribado con nuestros razonamientos, y entonces vislumbrar la distancia que nos separa de la meta.

En primer lugar, la adopción de la epistemología piagetiana con su énfasis en la interacción entre un sujeto cualquiera y el medio, origen de todo con ocimiento, posibilitó privilegiar la actividad práctica por sobre la teórica; en un paso siguiente se mostró que el conocimiento sensorio motriz es el "know how" de las teorías epistemológicas tradicionales, y que su estructura era sneediana. Inmediatamente, pudimos debilitar la noción de conocimiento puramente proposicional, apoyándonos en la aserción, hasta el momento no refutada, de la concepción estructural de las teorías, de que éstas no son proposiciones, y por lo tanto, verdaderas o falsas, sino un par  $(K,I)$ , ambos conjuntos de modelos; el primer término corresponde a la estructura conceptual, el segundo muestra el dominio de las aplicaciones propuestas para esa estructura. En consecuencia, era consistente sugerir que toda formación discursiva tuviera similar forma teórica, con un núcleo no proposicional que le diera coherencia.

¿Será simplemente una coincidencia el encontrar una estructura sneediana al saber qué, y luego eliminar basándonos en ella el carácter proposicional del conocimiento, objetivo final de Piaget, pero que éste solo logra en una forma oblicua, indirecta, por la que termina restaurando aquello que pretende abolir?

¿Cómo es posible que un desarrollo teórico implementado al margen de las investigaciones de Piaget termine por dar precisión y coherencia a su pensamiento?

¿Existirá acaso una relación mucho más estrecha entre ambas concepciones estructurales, no entrevista hasta el momento, y que explique su mutua complementación?

Nuestra última tesis, punto final de la búsqueda que hemos emprendido consiste en afirmar que la estructura conjuntista descrita por Sneed, es una estructura piagetiana, en el sentido de tratarse de acciones interiorizadas, una forma abstracta similar a los esquemas, quizás idéntica a ellos, frente a la cual los científicos permanecen inconscientes como el sujeto hábil lo es de sus esquemas de acción, aunque ambos pertenezcan a esa zona teórica del intelecto a partir de la cual se explican las conductas teóricas y los comportamientos prácticos.

Una estructura finalmente, psicosocial.

A los efectos de su demostración, retrocederemos a la reseña que hace Thomas Kuhn del período de entrenamiento de los científicos, y que lo lleva a suponer es idéntico al aprendizaje del uso de un concepto tal como lo relata Wittgenstein, por mostración de ejemplares paradigmáticos: los conceptos serían clases, en las que los miembros guardan un parecido de familia que posibilita su identificación, a partir de parecidos con casos paradigmáticos.

Kuhn piensa que el aprendizaje de la ciencia, caracterizado sobretodo por la resolución de ejercicios, problemas en los que se reiteran los planteamientos de los primeros y más exitosos casos de aplicación del componente simbólico del paradigma, consiste en la interiorización de una forma de vérselas con trozos de la realidad a los que la legalidad del paradigma transforma en modelos actuales. Guardarían, según Kuhn, un "aire de familia" no sólo las porciones de realidad a los que

se aplica la teoría, sino también la forma en que los tratamos, los procedimientos que seguimos en ellos, su manipulación teórica. El aprendizaje por reiteración de casos paradigmáticos garantizaría que las homologías interiorizadas lleven adelante la investigación científica incluso en ausencia de reglas explícitas, ya que, como hemos mencionado anteriormente el desarrollo de un paradigma consiste sobretodo en encontrar nuevos modelos empíricos a los que aplicar la estructura matemática. Los primeros se vislumbrarían como candidatos aptos a incorporarse al conjunto de modelos, por poseer algún parecido a otros modelos típicos; el refinamiento al que habría que someter a la estructura matemática en cada nuevo caso -leyes especiales para cada modelo empírico-, estaría sugerido por similares modificaciones efectuadas anteriormente.

Dirá Kuhn:

"Como debe ser obvio ya, los científicos nunca aprenden conceptos, leyes y teorías en abstracto y por sí mismos. En cambio, esas herramientas intelectuales las encuentran desde un principio en una unidad histórica y pedagógicamente anterior que las presenta con sus aplicaciones a cierto rango concreto de fenómenos naturales; sin ellas, ni siquiera podría esperar ser aceptada. Después de su aceptación esas mismas aplicaciones u otras acompañarán a la teoría en los libros de texto donde aprenderán su profesión los futuros científicos. No se encuentran allí como mero adorno, ni siquiera como documentación. Por el contrario, el proceso de aprendizaje de una teoría depende del estudio de sus aplicaciones, incluyendo la práctica de resolución de problemas, tanto con un lapiz y un papel, como con instrumentos de laboratorio. Por ejemplo, si un estudiante de la dinámica de Newton descubre alguna vez el significado de términos tales

como "fuerza", "masa", "espacio" y "tiempo", lo hace menos a partir de las definiciones incompletas, aunque a veces útiles de su libro de texto, que por medio de la observación y la aplicación de esos conceptos a la resolución de problemas." (118)

Tratemos de profundizar en el análisis de la noción de aprendizaje por ejemplares paradigmáticos en Wittgenstein y en Kuhn para aprehender si es correcta la pareciación de éste último en el sentido de que su exposición continúa el pensamiento del primero. Si así fuera, la ciencia se aprendería por mostración directa de ejemplares paradigmáticos de aplicación de la teoría científica, de igual modo que se aprende el uso del lenguaje por aplicación cabal de términos lingüísticos a ejemplares paradigmáticos señalados en forma directa. "Haciéndolo, veremos que en el caso de la ciencia, el proceso es extremadamente más complejo, y que el desarrollo wittgensteniano muestra sólo un aspecto del "aire de familia" que debe interiorizar un aprendiz de científico.

Las diferencias entre uno y otro, se encuentran mencionadas por Kuhn, sin que este autor advierta, aparentemente, la distancia que los separa.

Examinaremos sucesivamente aspectos del aprendizaje del polo empírico y del polo formal de los paradigmas, aunque como nos advierte T. Kuhn, se dan en forma simultánea.

De la semántica informal, retendremos como característica wittgensteniana, el hecho de tratarse de un conjunto abierto de modelos del formalismo, al que puedan incorporarse e incluso restarse algunos en el curso de evolución histórica del paradigma, para problematizar a continuación otros aspectos.

A la pregunta sobre qué tienen en común los miembros del conjunto, que conducía tradicionalmente a inquirir por las carac-

terísticas compartidas, la respuesta de Wittgenstein es correcta: no existe ninguna de ellas que sea compartida por todos. Sólo poseen en común el ser modelos de la estructura formal.

Hace notar Redford Bambrough (119) que esta respuesta trivial (aparentemente) es la gran contribución de Wittgenstein al problema de los universales: lo común no es ninguna otra cosa que el simple hecho de pertenecer al conjunto de elementos (familia natural) al que hace referencia el concepto. Así, dice, lo que tienen en común el juego de cartas, el basket ball, el ajedrez, es el hecho de que son juegos. Remarca sobretodo la palabra son, ya que su punto es que si bien el término para designarlos es arbitrario, y esto coincide con el nominalismo, no es arbitrario que una vez elegida la palabra "juego" o "game" se aplique a determinados sucesos de la realidad y no a otros, contrariamente a lo que piensan los nominalistas. La arbitrariedad del principio termina, para dar lugar a una racionalidad que puede ser aprendida y enseñada por demostración, de tal manera que un parlante, después de pocos ejemplos, es capaz de indicar con corrección a que ejemplares se les podrá predicar el término en cuestión.

¿En qué consiste esta racionalidad? En que el término indica similitudes y diferencias objetivas de los miembros basadas en criterios clasificatorios previos a la selección; este sería el punto que justificaría al teórico realista: lo objetivo de las similitudes; mas como apuntan correctamente los nominalistas, las similitudes son escogidas de acuerdo a nuestros propósitos e intereses arbitrariamente. Aunque nosotros clasifiquemos los árboles en cítricos, manzanos, etc. podremos captar la racionalidad de otro criterio por el que los árboles se clasifiquen y agrupen en aquellos que sirven para construir botes, u otros



que son aptos para construir casas, en otra cultura.

Según Wittgenstein, aprenderíamos por demostración de ejemplares paradigmáticos estos criterios clasificatorios, por lo que comprenderíamos que "rojo" se aplica a objetos con infinitos matices de rojo, y también, ya que el sistema clasificatorio se refiere no al rojo aislado, sino al sistema de colores, qué cosa deja de ser rojo para ser azul, o anaranjado, sin que en este aprendizaje exista la aprehensión de una esencia, la rojez. Posiblemente Banbrough vaya más allá de las estrictas afirmaciones de Wittgenstein con respecto a los "parecidos de familia" al supeditarlos a similitudes clasificatorias. Nosotros también iremos más allá al notar que las clasificaciones pueden formar totalidades más complejas. Queda justificado el proceder de esta manera, por lo inacabado de los escritos de Wittgenstein, y la necesidad, aún en pensamientos completos, de eliminar ambigüedades residuales.

La noción que maneja Banbrough de parecidos con respecto a un criterio previo, nos va a permitir ahondar las diferencias entre el aprendizaje de un lenguaje cotidiano, y el de paradigmas científicos, que pudieron, quizás, pasar inadvertidas, ya que ha sido usual privilegiar en la consideración:

- i) los parecidos parciales, aquellos rasgos de índole fenoménica,

con descuido de:

- ii) las similitudes estructurales y
- iii) aquellas características sobre las que llama la atención una necesidad clasificatoria.

Al igual que en la selección de datos empíricos, los parecidos no son casuales, pues se efectúan con respecto a un determinado punto de vista. Cuando se señala un "aire de familia", es lícita la inmediata pregunta de para quien y con respecto a qué existe.

En lenguaje ordinario, jugarían un rol importante los parecidos fenoménicos entre las imágenes de uno y otra caso de aplicación de un concepto, y los parecidos seleccionados por necesidades clasificatorias. Un gato se parece a otro gato, una silla a otra silla, como también se parecen las casas campestres y los cascos deportivos.

En ciencia, los parecidos fenoménicos parciales apoyan una heurística fuertemente emparentada con el pensamiento simbólico, en el que la sucesión de imágenes cuya sucesión integran el discurso simbólico, se efectúa por ese mecanismo: a la imagen de un perro sucede la de un fonógrafo, recordando el logotipo de una conocida marca de éstos, y luego una pareja bailando furiosamente rock al compás de una discola, apareciendo luego un saxofonista que toca su instrumento. El pensamiento simbólico discurre con una enorme similitud con la asociación libre psicoanalítica, y la conexión entre una imagen y la siguiente, en principio se puede encontrar, pero se siente como arbitraria, ya que sería posible encontrar un parecido parcial entre dos imágenes cualesquiera, sin que hubiera límites a la selección. Lacan, pensando en su problema psicoanalítico, señala que en la cadena metafórica de un término, se encuentra, en una ligazón infinita, todo el lenguaje.

¿Podría señalarse algún mecanismo que limite los parecidos parciales entre los modelos de una teoría científica, de forma tal que la cadena de referencias simbólicas, metafóricas no pueda extenderse sin término previsible, y por lo tanto anulara la eficacia del mecanismo, pues obviamente, no todo puede ser modelo de una teoría?

Una solución posible sería, a la manera de Kant cuando señala los límites del conocimiento, fijar los extremos entre los que podría oscilar la gradación de semejanzas entre los modelos actuales, pasados y futuros. Este camino no es seguido por el curso real de las investigaciones científicas, que siempre están desplazando más allá de lo hoy previsible los límites de los parecidos y haciendo modelos de la teoría a trozos de la realidad que previamente se pensaban disímiles.

Las similitudes científicas serían más profundas que las meramente aparentes. El lenguaje de la ciencia supera los "aires de familia" cotidianos, para integrar otras clases no tan naturales, las clases científicas, en ocasiones fuertemente anti-intuitivas. Un bicho tan curioso como el ornitorrinco, parecido a un pato, para ser clasificado como mamífero, necesita cumplir requisitos menos fenoménicos que los "aires de familia" del lenguaje ordinario; incluso a un nivel tan bajo de la concepción científica como lo es la taxonomía, el parecido pasa por satisfacer ciertos comportamientos, ciertas leyes; aunque acuático y ovíparo, el pequeño ornitorrinco es alimentado por las glándulas mamarias de su madre.

Cuando se avanza en la construcción de una ciencia, y se llega al paradigma kuhniano, la predicación simple de aquello que tienen en común todos los modelos, se puede expresar diciendo: son modelos del núcleo teórico, y lo son, pues satisfacen las leyes del paradigma. ¿En qué se parecen? En que satisfacen las leyes. No se trata de un parecido fenoménico, sino de la obediencia a una legalidad. Pensemos: ¿en qué consiste el aire de familia del sistema solar, un péndulo, agua pasando por un orificio, las mareas, modelos todos de la mecánica newtoniana?

Aparentemente, no comparten ninguna cualidad que sea de visualización inmediata. Inversamente, si se demuestra que satisfacen derivaciones de leyes sobre partículas, comienzan a surgir parecidos múltiples que hasta ese momento eran impensables. El parecido se subordina a la satisfacción de leyes, y cumple sólo funciones heurísticas en la investigación, conjuntándose con el pensamiento por analogía, mas no identificándose con él, ya que en el científico se detectan además, similitudes estructurales. Si esto es así, no habría límites a priori para los rasgos del aire de familia más allá de la observación de leyes bajo un paradigma; incluso en los parecidos estructurales la pretensión de fijar, acotar dominios, sería inútil.

Si en este momento recordamos los ejemplos clásicos de Wittgenstein, -perro, silla, juegos -, parecidos de familia con cualidades determinadas, como serían poseer tales ojos café, nariz recta, orejas medianas, apreciaremos en su justa medida cuánto se separa de ellos la semántica informal que nos proponen Kuhn y Sneed, aun cuando sea su continuación en otro plano, el científico. El estimar características según un punto de vista sometido a necesidades clasificatorias, según podía sospecharse en Wittgenstein, como nos indica Bembrough, se continúa con el ascetismo de la selección legaliforme de modelos en los paradigmas.

No es sólo en el polo de los modelos empíricos en el que se aparta Kuhn de Wittgenstein sin mencionarlo.

Cuando habla del aprendizaje, queda firmemente establecido que al menos en ciencia, es imposible aprender el aparato conceptual por fuera de sus aplicaciones concretas (unidad de lo teórico y lo empírico característico del paradigma, y que se capta como un todo).

Pero asimismo resulta claro que la compleja estructura del polo teórico se aprende por una manipulación práctica, de variaciones casi infinitas en los ejercicios propuestos en los libros de texto, por las que se desmonta y vuelve a armar una y otra vez. En esa manipulación se aprendería, también por "mostración directa", la secuencia de acciones que llevarían a controlar el uso de lo teórico y sus mecanismos de variación. De acuerdo a la concepción estructural, se aprende la aplicación del paradigma a los casos paradigmáticos, mas también la forma en que pueden transfigurarse las leyes más generales en leyes especiales aptas para ser usadas en los distintos modelos empíricos, una ley para cada modelo. Es la manipulación la que permite reconocer como "familias naturales" al conjunto de leyes especiales del paradigma, no tanto porque las leyes generales sean su esencia, cuanto porque el "aire de familia" de las acciones que conducen a ellas hace de éstas también -las acciones-, una familia, soterrada inconsciente, que rige a la manera del conjunto abierto wittgensteniano de lo empírico, el sistema de transformaciones que unifica toda la legalidad y la aplicabilidad del paradigma.

Modelos, leyes, y además grupos de acciones homólogas que permiten pasar de una especialización a otra, de uno a otro modelo, legalidad oculta del sistema de transformaciones, se interiorizan en forma práctica.

Recordemos sumariamente el intento de Wittgenstein: se trata de mostrar el proceso de aprendizaje de un lenguaje, descomponiéndolo en múltiples porciones, a las que denomina juegos lingüísticos, cada uno de ellos con sus propias reglas organizativas, y su forma específica de aprendizaje. Se sirve para ello de ejemplos elementales en ocasiones, más complejos en

otras, interpretando a cada uno como si fuera un lenguaje acabado de por sí, una especie de lenguaje primitivo autosuficiente, distinguiéndolo del lenguaje global, al que llama el juego del lenguaje, e iluminar así, con los primeros, aspectos del último.

Parte su investigación de la afirmación de San Agustín, quien al comentar su aprendizaje del lenguaje, expresa que le enseñaron a hablar aprendiendo los nombres de las cosas, palabras tales como "hombre", "azucar", "mesa", etc. pero no palabras del tipo de "hoy", "no", "pero", que no hablan de cosas. Reflexiona Wittgenstein que Agustín ha hecho una descripción correcta de un lenguaje más sencillo que el nuestro. A continuación trate de imaginar cómo sería ese lenguaje, o esos lenguajes más simples, los juegos lingüísticos.

El primero que nos propone es "la comunicación entre un albañil A y su peon B. B tiene que alcanzar a A los materiales. Hay piedras cúbicas, ladrillo, losetas, vigas, columnas. El lenguaje consta de las palabras "cubo", "ladrillo", "loseta", "columna". A grita una de estas palabras, tras lo cual B trae una piedra de una forma determinada. Imaginemos una sociedad en la que éste sea el único sistema de lenguaje. El niño aprende este lenguaje de sus mayores entrenándose en su uso. Estoy utilizando la palabra "entrenar" de un modo estrictamente análogo a cuando hablamos de que se está entrenando aun animal para hacer ciertas cosas. Se hace por medio del ejemplo, la recompensa, el castigo y similares. Constituye una parte de este entrenamiento que señalemos a un elemento de construcción, dirijamos la atención del niño hacia él, y pronunciamos una palabra. Voy a llamar a este procedimiento enseñanza demostrativa de las palabras." (120)

El juego incorpora nuevos elementos: nombres propios, números, lugares; otros juegos lingüísticos mostrarán otros aspectos de

la enseñanza de porciones de lenguaje, y al hacerlo, ilustrarán el uso que poseen.

De ejemplos más complejos, que se refieren a otro tipo de conceptos, dirán Wittgenstein:

"La función de nuestros ejemplos no era la de mostrarnos la esencia de "derivar", "leer", etc. a través de un velo de rasgos inesenciales; los ejemplos no eran descripciones de un fuera que nos permitiese barruntar un dentro que, por una u otra razón, no podría mostrarse en su desnudez. Nos sentimos tentados a pensar que nuestros ejemplos son medios indirectos de producir una determinada imagen o idea en la mente de una persona, que insinúan algo que no pueden mostrar. Esto sería así en algún caso como el siguiente: supongan que yo quiero producir en alguien la imagen mental del interior de una determinada habitación del siglo dieciocho en la que le está prohibido entrar. Para ello adopto este método: le muestro la casa por fuera, señalando las ventanas de la habitación en cuestión y después le conduzco a otras habitaciones del mismo período.

Nuestro método es puramente descriptivo; las descripciones que damos no son esbozos de explicaciones." (121)

Dejemos de lado ahondar en el pensamiento de Wittgenstein, como sería señalar que los ejemplos cumplen una función parecida a los ejemplos místicos orientales, ilustraciones de la enseñanza zen, con la que se muestra algo que puede provocar "imágenes mentales" - y no conceptos, como en la ciencia-, de algo que no puede ser explicado, mostrado completo; dejemos de lado investigaciones para mostrar que esto puede implicar renunciar a un metalenguaje para hablar del lenguaje, un lenguaje de un nivel superior, para simplemente iluminarlo mediante el uso de porciones del lenguaje, de alguna manera lenguajes inferiores.

El misticismo, las ideas sobre el lenguaje de Wittgenstein no son objeto de este trabajo.

Limitémonos a señalar lo que Kuhn vé en los juegos lingüísticos: el aprendizaje del uso de las palabras - insertas en un lenguaje restringido que las contenga-, con múltiples ejemplos para ilustrarlas, para describirlas.

Kuhn, de idéntica manera, nos mostraría el aprendizaje de una lengua muy particular, la científica; pero al describirlo, le adscribe similitudes a los ejemplos de Wittgenstein, oscureciendo al hacerlo, las reglas propias que contiene, y su forma específica de aprendizaje, que menciona expresamente, pero de la que no saca las conclusiones necesarias. Diríamos que no advierte que guarda con los ejemplos de Wittgenstein un "aire de familia", el de ser juego de enseñanza y aprendizaje; mas el juego de la ciencia es distinto a los juegos del lenguaje ordinario; no se trata de los mismos juegos. Es necesario comprender las similitudes y diferencias que existen entre ellos, sobre todo las diferencias que Kuhn percibe como semejanzas, y que erróneamente nos remiten a lo que Wittgenstein dice sobre aprendizaje, sin matizarlo, sin analizar la realidad del juego científico. Podríamos decir que Kuhn produce una descripción correcta, pero una conceptualización equivocada, del proceso de aprendizaje y enseñanza de la ciencia.

Sinteticemos esas diferencias y semejanzas:

- i) como en Wittgenstein, las aplicaciones propuestas de la teoría, son modelos de la estructura conceptual, un conjunto abierto, anclado en los primeros casos exitosos de aplicación, al que se puede adicionar o quitar nuevos ejemplos
- ii) a la pregunta qué poseen en común, es correcto contestar junto con Wittgenstein -en la versión de Bambrough -, que sólo poseen en común el hecho de ser modelos de la estructura formal, así como todos los juegos tienen en común la



- característica de ser juegos, modelos de la palabra juego
- iii) sin embargo, mientras que los casos de aplicación de un término tiene un "aire de familia" que resulta de parecidos que se superponen parcialmente con otros, y que se entrecruzan, parecidos en ocasiones globales, en ocasiones de detalle, los modelos de las teorías está solidificados, unidos, entramados, por condiciones más formales y estrictas que los parecidos, las ligaduras que unen a algunas funciones teóricas y no teóricas, en todos los modelos
  - iv) los parecidos que puedan guardar los modelos de una teoría son más estructurales que fenoménicos, e incluso en estos casos, su función es sobretodo procurar inspiración al científico acerca de las zonas de la realidad, -no exploradas anteriormente-, a que se pueda intentar aplicar el paradigma, una función por tanto heurística, más que de relación efectiva entre modelos
  - v) mientras que para Wittgenstein la palabra "silla" se agota en sus modelos, todo lo que hay que decir de ella es su uso, en ciencia existe algo más: los paradigmas poseen una compleja estructura teórica, que si bien se ejemplifica en sus modelos de aplicación, posee un peso y una realidad propias, dirigen y limitan el área de su propia aplicabilidad
  - vi) continuación del punto anterior, es que no cualquier cosa puede ser un modelo, digamos, de la mecánica clásica, y esto surge, no tanto de los parecidos que guarden otros sectores de la realidad con los modelos paradigmáticos de aplicación, cuanto de la misma estructura teórica; no todo puede ser partícula, o estar adecuadamente descripto por

por "masa" y "fuerza" como funciones teóricas, ni "tiempo" y "espacio", como términos no teóricos, que definen una cinemática, ni obedecer leyes características. En cambio, los parecidos parciales de los casos de aplicación de un término en lenguaje ordinario son infinitamente más fluidos, tanto, que podríamos decir, analizando el uso del lenguaje que nos ofrece la poesía,—en ocasiones tanto o más iluminadora que los ejemplos de Wittgenstein de las relaciones ocultas por la fatiga, la cotidianidad del uso ordinario, que guardan las palabras entre ellas—, revela como las cadenas metafóricas, referidas sobretudo a parecidos fenoménicos de las imágenes que evocan, o las metonímicas, que depende de una cierta estructura relacional, a las que pudieran ligarse cada una de las palabras del lenguaje ordinario, son practicamente infinitas. Cada término del lenguaje ordinario remite a la totalidad de las palabras, y a la totalidad de lo designado por las palabras.

vii) Kuhn no menciona otro aspecto del aprendizaje de paradigmas, la ejercitación de su estructura matemática, al mismo tiempo que se manipulan los ejemplos, como forma de comprenderla e interiorizarla, de apropiársela en todos sus matices, en todas sus transformaciones.

Esta situación es tanto o más apta para ser asimilada a las doctrinas de Wittgenstein que los modelos, pues se refiere a la habilidad aprendida de manipular símbolos, un saber cómo atinente al polo teórico del paradigma, sus generalizaciones simbólicas. Recordemos que para Wittgenstein, el saber cómo no se agota en saber cómo usar un lenguaje; las matemáticas, la lógica, y en general los procesos simbólicos consisten en una habilidad para manipularlos.

Analicemos brevemente el Wittgenstein teórico del saber cómo en matemáticas, en el comentario de Rush Rhees :

"La notación de Russell para las expresiones numéricas no indica su interconexión con operaciones tales como la suma y la multiplicación. El Tractatus sostiene que comprendemos los números cuando los vemos como rasgos de un sistema formal o cálculo. "los números entran en el cálculo de la lógica" (dice Wittgenstein en Philosophische Bemerkungen, pag. 129). Una correlación entre signos de ambos lados de una implicación no proporcionaría esto; así como no brinda una concepción de una serie formal. Supongamos que indicáramos que es la expresión de una identidad. ¿Qué hay de matemático en esto? ¿Cómo interviene en el asunto la concepción de "y así sucesivamente? ¿Cómo se expresa una regla?

Esto es una crítica de la concepción de Russell de la generalidad de las matemáticas y de la lógica.

Supongamos que afirmemos que el resultado de un cálculo tiene validez universal. Esto es de la misma forma que si dijéramos que el desarrollo de un decimal es periódico. Es lo que expresó Wittgenstein en el Tractatus al hablar de "el término general de una serie formal" o "la forma general del número". Y, como lo observó más adelante, la "generalidad de  $(1, x, x + 1)$ " no puede expresarse con  $(x)$   $(1, x, x + 1)$ . (Habla de la Inducción y de la idea de "tener validez para todos los números".)

Nos sentiríamos dispuestos a decir que la forma general de la operación es la misma que el concepto general de una serie formal ... salvo que no hay en realidad tal concepto; es una forma. Y necesitamos mantener especialmente esta distinción cuando hablamos de una generalidad. El signo para una operación es el signo general para un miembro de una serie formal. Tómese

el dado en 5.2522: ( a, x, 0'x ). Tal es también la forma general de la aplicación sucesiva de una operación. Porque la forma general de una operación es la forma general de su aplicación sucesiva. Pero induciría a engaño decir que esto indica "la clase de generalidad que tiene una operación". Podríamos distinguir entre operaciones más generales y más especiales, pero esto sería otra cosa. No sería la generalidad de la forma (en oposición a la generalidad, digamos, de un concepto). "Los números son exponentes de operaciones." (123)

Retengamos algunos conceptos que nos ha aclarado Rhees. Para Wittgenstein, a la concepción russelliana del número, le falta comprender la sucesión numérica. Recordemos que Piaget opina lo mismo, y lo ha comprobado experimentalmente con niños: el niño sólo entiende el número cuando está en posesión de la operación lógica de correspondencia bi-unívoca, como lo quiere Russell, para quien el número se define mediante la correspondencia bi-unívoca entre conjuntos (tener el mismo número, es lo que se predica de conjuntos puestos en correspondencia bi-unívoca; número, consecuentemente, es el conjunto de todos los conjuntos que tienen el mismo número); pero además ha aprendido a poner elementos en serie que vaya de mayor a menor o viceversa; posee la estructura formal de la serie; Piaget había comentado asimismo, siguiendo a Poincaré, que la sucesión n más 1, es irreducible a la lógica, en otra crítica en la que coincidiría con Wittgenstein.

Para ambos autores, la sucesión numérica no es un concepto, sino una regla; un esquema, diría Piaget, y un número una construcción resultante de dicho esquema, con el que podemos operar sobre otros números. Ninguno de los dos confunde la forma, o la posibilidad, el esquema, con la ejecución de la operación: la ejecución es sólo el indicio de la existencia de la regla. Regla y esquema son indicaciones para actuar.

D.S. Shnayder (124) nos recuerda que tanto en el Tractatus, en las Philosophische Bemerkungen, como en Remarks on the Foundations of Mathematics, Wittgenstein aporta pruebas de pensar que las matemáticas son un saber como operar, que llevan a un constructivismo en el que también coincide Piaget.

No es esta la oportunidad de ahondar más en el pensamiento de Wittgenstein o de Piaget acerca de las matemáticas. Las referencias sólo fueron expuestas para resaltar que la descripción kuhniana del aprendizaje de las generalizaciones simbólicas de los paradigmas, podría ser comprendida más adecuadamente si se contrastaba con el operacionismo y constructivismo que siguen a ambos autores, y que permitían pensar que tanto las matemáticas como las generalizaciones simbólicas (las fórmulas matemáticas de las teorías), son un saber cómo, por lo tanto, no proposicional.

Las diferencias entre Wittgenstein y Piaget en la teoría de las matemáticas apenas van a ser mencionadas, para que iluminen otro problema, fundamental a nuestra argumentación, y que ha surgido de proponer que Kuhn equivocaba el camino al identificar los modelos de las teorías científicas, y su aprendizaje, con el aprendizaje de los términos del lenguaje según Wittgenstein. Me refiero a la cuestión, ahora planteada, de decidir si es Wittgenstein el que mejor interpreta el saber cómo de las teorías científicas, o debemos recurrir a la concepción piagetiana.

Con respecto a las matemáticas, aunque ambos mencionen las reglas, o los esquemas como explicación de las operaciones matemáticas, sugiriendo un común origen kantiano de entender el asunto, es de hacer notar que mientras para Wittgenstein las

matemáticas, y las ciencias en general están bien como están, y por lo tanto no necesitan ninguna fundamentación en otra disciplina, lógica, por ejemplo, como lo quería el programa logicista, y en consecuencia las operaciones se encuentran expresadas en las matemáticas tal cual ellas son, Piaget cree, después de investigaciones exhaustivas e iluminadoras en niños, que por debajo de las operaciones aparentes existen otras estructuras, más primitivas, más básicas, y que no son perceptibles, a partir de las cuales se explican las primeras, un pequeño núcleo de estructuras fundamentales que generan a las demás. Su programa de investigación que le llevó a encontrar como estructuras primeras el grupo matemático, las topológicas, y las de orden, coincide, curiosamente, con las estructuras primeras que propone el programa Bourbaki de reconstrucción de las matemáticas. Unas operaciones no aparentes explicarían, entonces, las operaciones aparente. Un plano teórico por debajo del observacional, que no encuentra cabida en la concepción de Wittgenstein.

Una objeción similar, en el plano de las teorías científicas, nos va a permitir sostener que si bien la descripción kuhniana indica un saber cómo que Wittgenstein aprobaría en principio, no se trataría del saber cómo wittgensteniano, sino de otro cualitativamente distinto, el de Piaget.

Recordemos que para Wittgenstein la ciencia está bien como está; la manipulación de las representaciones simbólicas lleva a aprender las operaciones entre ellas; hablo de los símbolos que efectivamente figuran en los axiomas, digamos de la mecánica clásica, y las operaciones que puedan hacerse con ellos. Sería este un saber hacer tal como figura en los ejercicios de los científicos.

La pregunta que surge es si efectivamente esto es todo lo que

hay que saber acerca de la ciencia, si todo lo que hay que decir se encuentra ya dicho en los Principia de Newton, o en los manuales por los que los científicos aprenden las reglas de su oficio.

Si así fuera, la manipulación de las representaciones simbólicas conduciría rectamente a su saber cómo wittgensteniano.

Recordemos ahora, que las teorías poseen una estructura mucho más compleja de lo que lo entendía Wittgenstein, para quien eran simples reglas de inferencia que permitían pasar de un enunciado empírico a otro enunciado empírico, una regla más elaborada pero de la misma índole por la que pasamos, por ejemplo, del número 8 al número 9. Esa complejidad se refleja en los libros de Kuhn; no existen enunciados empíricos que se desprendan directamente de los axiomas, si no contemplamos los modelos de la teoría; en el aprendizaje, es la manipulación de modelos la que hace aprender lo teórico; lo teórico además es algo que evoluciona en el tiempo, conjuntamente con el todo de sus modelos, a los que se encuentra inextricablemente ligado: lo que se aprende es un paradigma, no una ley o una regla. A su vez, esta complejidad enunciada por Kuhn, adquiere transparencia en la concepción estructural de las teorías, en la forma de un predicado conjuntista con términos teóricos y no teóricos que definen diferentes especies de modelos de la teoría, parciales, potenciales o totales, ejemplificados en una semántica informal también conjuntista.

Sneed sostiene, y esta es una afirmación empírica que hace, que no sólo la reconstrucción expresa el formalismo oculto de las teorías, sino que además es una buena representación del comportamiento del científico, que sus afirmaciones acerca de

la realidad tienen la forma propuesta por la concepción estructural, y que el científico investiga siguiendo los pasos previstos por la reconstrucción: identifica primero los miembros del dominio que va a estudiar, luego los "fija" mediante las funciones no teóricas (las cinemáticas en el caso de la mecánica clásica), con lo que los comienza a manejar como un modelo parcial posible, le añade las funciones teóricas (fuerza y masa), transformándolos en un modelo potencial, y a continuación investiga empíricamente si cumple los axiomas legaliformes (segundo principio de Newton y sus especializaciones en el caso de la mecánica clásica), es decir, si se trata de modelos cabales.

Si interpretamos correctamente lo precedente, el científico, cuando hace sus ejercicios, interioriza, aprende, no sólo la manipulación de las reglas que aparecen en las leyes, como lo quiere Wittgenstein; aprende más que lo aparental de las teorías, y se comporta de acuerdo a este plus: aprende las estructuras conjuntistas, no proposicionales, que descubre la concepción estructural de las teorías, DE LAS QUE NO ES CONSCIENTE, pero que rigen, con su legalidad teórica, sus investigaciones.

Ahora queda al descubierto una relación que permanecía latente, y que conecta la concepción estructural con las teorías piagetianas. Las indicaciones sobre aprendizaje que hizo Kuhn, nos permitió entender que la estructura de las teorías expresa un saber cómo, habilidad para manejar conceptos, símbolos, operaciones que van más allá de lo expuesto en los ejercicios y en los textos.

La idea que la estructura sneediana de las teorías es el esquema, complejo, de acciones reales en la conducta científica, en general no manifestada bajo este aspecto en las exposiciones standard de esta concepción, el esquema del saber hacer del científico, nos lleva de la mano, con gran rapidez, al teórico



del saber cómo, a Piaget.

### 7.3.1. EL PARADIGMA, UNA ESTRUCTURA PSICOSOCIAL.

Volvamos a él una vez más para recordar que la subjetividad está integrada por acciones reales sobre el objeto, cuyo esquema formal, aquella forma con respecto a la cual se reitera una y otra vez la acción y su inversa, es susceptible de ser interiorizado. Si no existiera el esquema de la acción, la repetición sería imposible, ya que respecto de él la reiteración es reconocible.

Resulta claro ahora aquello que sucede en el aprendizaje por paradigmas: no sólo se aprenden cómo podrían ser los modelos empíricos, sino que simultáneamente se interiorizan las operaciones abstractas que permiten lidiar con estos trozos de realidad, esto es, la manera de construir y usar la estructura matemática, su forma probable de expansión, el quitarle las funciones teóricas para poder focalizar modelos empíricos, indicar aproximadamente a qué se podrían parecer estos, y las relaciones que deben cumplir, sus leyes fundamentales; los esquemas, en síntesis, de la manipulación de paradigmas.

El aprendizaje sería, pues, un aprendizaje piagetiano, interiorización de acciones en el curso de la manipulación de los modelos empíricos durante la resolución de ejercicios, y como lo señala Piaget, la estructura resultante, el funcionamiento del sistema de transformaciones, es inconsciente para el sujeto, aunque guíe su acción con una seguridad casi infalible. Por eso puede decir Kuhn que si bien un historiador encuentra fácilmente aparatos teóricos y sus aplicaciones -los paradigmas-, la tarea de descubrir reglas explícitas resulta frustrante; según hemos analizado, no existen estas reglas metodológicas, mas sí

esquemas de acción interior, objetivos, compartidos por todos los científicos que tuvieron el mismo entrenamiento; inconscientes, ocultos, auténtico plano teórico que rige lo aparential, lo fenoménico de la producción científica, de la misma manera que regía al conocimiento hábil. Habilidad teórica y habilidad práctica sujetas a idéntica legalidad, a idéntica estructura formal de acciones interiores.

Por este motivo la concepción estructural se adaptaba con tanta exactitud a lo que se presuponían eran las teorías sensorio motrices de un sujeto práctico; la identidad estructural entre el saber cómo y el saber qué, recibía un nuevo apoyo en la presunción final que la epistemología implícita en la concepción estructural de las teorías científicas, es una epistemología no proposicional, de acciones interiorizadas, una epistemología piagetiana, formando estructuras que denominaré psicossociales por los motivos que, paso a detallar.

Piaget estudia, fundamentalmente, acciones muy generales que efectúa el sujeto sobre los objetos, que conducen necesariamente a la constitución de estructuras infralógicas primero, lógicas concretas luego, y finalmente lógicas abstractas.

Estas operaciones son tan generales, que prácticamente todo ser humano las realiza, y por lo tanto, accede a las estructuras de conocimiento anteriormente mencionadas, marco formal con el que se encuadra toda experiencia posible.

Estructuras, pues, patrimonio de la humanidad en su conjunto, y con respecto a las cuales el rol que cabe a la sociedad sólo puede consistir en acelerar, retardar o incluso anular su constitución, ya que las condiciones sociales mínimas para la aparición de las operaciones lógicas más avanzadas, las abstractas,

parecieran haberse dado en una época tan temprana como la revolución neo-lítica, con sus consecuencias de sedentarismo, cultivo de cereales, cría de ganado, y aparición de vida urbana.

Pero Piaget, cita, además otro tipo de operaciones a las que quizás no desarrolla por completo, y que son las que hemos llamado más propiamente psicosociales.

Cuando a los dos años el niño, mediante la acción de imitar, juega, por ejemplo, carreras con unas cajitas arrastrándolas por el suelo como si fueran cochecitos, -imita coches con las cajitas-, comienza a diferenciar entre el coche -lo significado, lo imitado-, y la cajita -lo significante, la imitación-, inicia la función simbólica, semiótica en general.

Fues bien, los símbolos que interioriza como significantes no son ya generales, patrimonio de toda la humanidad. Son productos de la experiencia individual, que solo un complejo mecanismo social transforma luego, o no, en colectivos, a través de los carriles de comunicación, o de experiencias comunes en una sociedad dada.

A esta categoría de estructuras que ya no son generales, pertenecen las culturales, interiorizadas por imitación y manipulación como todo proceso semiótico, que denominamos psicosociales, estructuras pertenecientes a un ámbito social dado, e introyectadas en lo psicológico por mecanismos piagetianos.

El paradigma, estructura culturalmente desarrollada, aprendida en el curso de ejercicios que ejemplifican su uso, es, por lo tanto, una estructura psicosocial. Con estos términos designamos indistintamente tanto a las formaciones culturales, objetivas, cuanto a las estructuras subjetivas que les son isomorfas, pues es mediante mecanismos prácticos como las primeras se introyectan, deviniendo subjetivas, y como éstas modifican las objetivas.

Una vez más, mientras Piaget estudia las condiciones de posibilidad, no sólo de lo cognoscitivo -fáctico y formal-, sino además de lo simbólico, afectivo, perceptivo, condiciones mayoritariamente formales, lo construido sobre ellas, conocimiento lógico-matemático, ciencias de los hechos, relatos simbólicos, mitos, fantasías, educación visual, posee asimismo un armazón de acciones interiores, estructura piagetiana creada por la sociedad, aprendida por el individuo, psicosocial en suma, de la que éste es inconsciente, tanto de su mecanismo de introyección o proyección, como de su misma existencia, pero que regula lo construido, y se identifica con él.

A esta categoría pertenecen las teorías prácticas, y las teorías científicas, a las que hemos demostrado idéntica estructura profunda.

El círculo quedaba cerrado. El conocer cómo tiene la forma lógica de las teorías científicas, por lo tanto del saber qué; a su éste es generado en estructuras interiores, no proposicionales, producto de acciones reales, su esquema; en fin, un saber cómo que se continúa en la teoría, la funda y se confunde con ella. Lo práctico posee la estructura de lo teórico, lo teórico tiene la impronta de lo práctico.

Que es lo que queríamos demostrar.

## 8. APENDICE

El propósito de este apéndice es precisar la intencionalidad de la tesis al hacer nítido el sentido de algunas expresiones que figuran en ella

, las oposiciones y alianzas que entreteje, para delinear luego los orígenes de la discusión planteada.

Lo expuesto hasta aquí pretende ser una contribución a la que genéricamente pueda llamarse filosofía científica-iniciada hacia fines del siglo pasado por Claude Bernard, Ernest Mach, Pierre Duhem, Henri Poincaré, H.V. Helmholtz entre otros, científicos activos algunos de ellos, filósofos todos-, una reflexión que toma su punto de apoyo en la ciencia y en su análisis, sin limitarse a éste, e intentando dar respuestas sustantivas a interrogantes que provienen de los más diversos sectores de la realidad -cultura, arte, sociedad, percepción, psiquismo, matemáticas, lógica, ciencias naturales- yendo para ello más allá de la misma ciencia, mas en concordancia con sus principios, con construcciones teóricas que en algún momento de su evolución pudieran tener una contrastabilidad que las reintegre al seno de la ciencia de donde partieron.

La investigación científica, el análisis formal, social e histórico de la ciencia; las teorías filosóficas que toman sus elementos de este terreno y se dirigen a zonas problemáticas en las que el pensamiento científico no elaboró todavía sus respuestas, son el terreno privilegiado de esta filosofía.

Frente a ella, lo que a lo largo del escrito se ha denominado "filosofía tradicional", que en un sentido amplio alude a toda aquella filosofía que desconoce en sus reflexiones a la ciencia y sus avances, y en la que pudiéramos diferenciar al menos dos sectores actuales:

- i) la metafísica que pretende ser conocimiento por fuera -y a veces por encima- del saber científico, peregrinando cosmologías, teorías de la evolución, psicologías, etc. enfrentadas a las de la ciencia, como si tales ramas no se hubieran desprendido del viejo tronco de la filosofía en el largo camino histórico que viera desgajar anteriormente a la física, la química, la astronomía, la lógica, las matemáticas, a las que ninguna elucubración metafísica intentaría reemplazar (125)
- ii) el análisis conceptual para el que supuestamente la información fáctica no es relevante, y limita su labor a lo usos del lenguaje desdeñando el saber científico por su facticidad, sin tomar en cuenta que se trata de un sofisticado aparato teórico que selecciona y fabrica hechos impensados anteriormente, y que por eso queda preso del conocimiento irreflexivo del que es portador el lenguaje común y de los hechos cotidianos que delimita, sin posibilidad de romper el círculo que lo encierra, y que la ciencia contemporánea, totalmente antiintuitiva -contrainductiva, más que inductiva, como diría Feyerabend- (126) rompió ya con Copérnico y Galileo, que fundan una astronomía y una cinemática contra todas las evidencias del lenguaje, y los sucesos ordinarios; comienza la creación del lenguaje y los hechos de la ciencia, del saber que evoluciona y se revoluciona periódicamente
- metafísicas que surgen de antiguas reflexiones filosóficas o del fondo del lenguaje cotidiano, y a las que esta investigación enfrenta desde la ciencia en el campo del conocimiento.

El accionar estructurado e inteligente que interactúa con el mundo comienza a ser estudiado en la década de los treinta científicamente por Jean Piaget bajo el nombre de inteligencia sensorio-motriz, etapa del desarrollo epistémico de un sujeto genérico desde

el nacimiento a los dos años, que se corresponde en sus modelos de aplicación, sus modelos empíricos, con lo que autores de este siglo denominan "saber cómo", diferente y opuesto al "saber qué" para cuyo análisis recurren a categorías platónicas reformuladas y actualizadas. Esta investigación, que utiliza las indagaciones de Piaget, intenta ser una contribución al análisis del "saber cómo" desde la otra rama de la filosofía analítica (127), la filosofía científica, en la inteligencia que la aparición de un conocimiento científico en un campo dado clausura sin retorno posible, las reflexiones pre-paradigmáticas sobre el mismo. (128)

En numerosas ocasiones, la visión del conocimiento que se pretende cuestionar recibe el nombre de "visión proposicional del conocimiento"; en otras ocasiones, "concepción lingüística del conocimiento o de la ciencia". El uso establecido a lo largo del escrito emplea indistintamente para designar el mismo campo problemático, los términos proposición, enunciado, afirmación, para designar las oraciones asertivas, más acorde con un uso tradicional de la palabra proposición -traducción latina del término griego protasis (axioma, antecedente) en la definición de Pedro de España "Propositio est oratio verum vel falsum significans indicando", continuada por los post-escolásticos cuando definen una proposición como un juicio expresado en palabras-, y coincidente con algunas posiciones actuales de Quine. (130)

En el empleo del término no se intenta intervenir en la filosofía de la lógica, siendo como es una investigación acerca del conocimiento desde la filosofía de la ciencia, y la ciencia misma. Mas bien, se deja a los lógicos la discusión sobre si admitir o no proposiciones en una ontología básica, proposición en sentido abstracto como lo propone por vez primera Bolzano en 1837. En este autor, la palabra alemana Satz es usada para traducir la propositio latina, distinguiéndola de la proposición en sentido abstracto, para la que reserva el vocablo Satz an sich. Frege denomina a la proposición abstracta Gedanke, como el sentido que expresa una oración significativa, diferente de su denotación -lo verdadero o lo falso-. (131)

B. Russell, quien en un primer momento, comentando el Gedanke fregeano lo identifica con su proposición no aseverada de The principles of mathematics, pasa luego al uso escolástico y post-escolástico que hemos preferido en nuestro escrito, en Introduction to mathematical philosophy, donde dice: "Por proposición



entendemos primariamente un conjunto de palabras que expresan lo que es verdadero o falso", y que puede superponerse sin pérdida con la definición aristotélica de los Primeros Analíticos, en los que se expresa que una proposición es una enunciación que afirma o niega una cosa de otra. (132)

Carnap pareciera hacer una evolución inversa: desde un criterio escolástico a uno abstracto, correspondiendo el punto de inflexión al comienzo de su interés por la semántica.

Vemos así que en la Sintaxis lógica del lenguaje, transcribe una oración filosófica -a la que llama del modo materiál de hablar-, a oración sintáctica -la que denomina modo formal de hablar-, mediante un ejemplo tomado del Tractatus.

El parágrafo 1.1. que dice: "El mundo es la totalidad de los hechos, no de las cosas", denso, profundo, enigmático, que refiere a un universo de sucesos, se transfigura a la manera formal en una afirmación que habla sólo del lenguaje: "La ciencia es un sistema de enunciados, no de nombres". (133)

Notemos que usa la expresión enunciado (sentence) en vez de proposición, coincidente con el uso tradicional, y que a su vez traduce el Satze de Wittgenstein asimismo por enunciado (sentence), en concordancia con la sugerencia de reservar Satz an sich para expresar la proposición abstracta que hiciera Polzano.

Sin embargo, más tardíamente, para culminar en la Introduction to symbolic logic, llevado por las investigaciones semánticas, reintroduce la proposición abstracta que había evitado antes como la intensión, el sentido, diferente de su extensión o denotación, completamente de acuerdo a las nociones fregeanas. (134)

Discusiones propias de la filosofía de la lógica de las que deliberadamente nos hemos alejado, pensando, además, que la mayoría de los adversarios teóricos que nos proponíamos enfrentar, partici-

paban de un criterio lingüístico. A ellos les reprochábamos la primacía que otorgaban al lenguaje en el conocimiento, y además su tendencia a soslayar el estudio del saber cómo.

Si la proposición fuese pensada como una entidad abstracta, podría discutirse la índole de tales entes que pudieramos hacer corresponder a acciones interiores estructuradas, puesto que sugerimos que estas son las que subyacen a todo conocimiento expresado en un lenguaje cualquiera.

Oración asertiva o proposición abstracta, ambas perspectivas sufrirían modificaciones de aceptarse nuestra propuesta, incluso aunque sea entendida no en un sentido absolutamente radical de negar toda ingerencia del lenguaje en el conocimiento, sino de un modo atemperado, y que corresponde más con lo propuesto, tal que el plano lingüístico tenga un rol que jugar en la transmisión, aprendizaje y conservación, así como en la concreción de todo saber, indisolublemente unido a las estructuras de acción interior, y a la acción real sobre el mundo.

Quisiera añadir algunas reflexiones acerca de la cientificidad del pensamiento de Jean Piaget, al que tomamos sin cuestionamientos en nuestras investigaciones, y de sus nociones teóricas centrales.

El primer criterio de cientificidad que emplearé se refiere a su ajuste con sucesos empíricos.

Por supuesto, no me baso en un sentido estrecho, del primer positivismo, de cientificidad. Ya Einstein hizo notar que contrariamente a lo pensado por Mach, las teorías no se ponen en contacto con el mundo de los hechos luego de una corta cadena de pasos inferenciales, sino luego de una compleja, intrincada red relaciones teóricas. Posteriormente Quine metaforizó diciendo que las teorías son como rectángulos, en las que un lado (o todos ellos) son los que tocan la realidad, mientras que existen al interior del rectángulo y en planos cada vez más lejanos, considerandos teóricos cuya empiricidad se encuentra muy mediada. Hoy sabemos, según la concepción estructural de las teorías, que ese contacto, ese lado puesto a tocar los hechos, se segmenta en múltiples modelos empíricos, en los que se cumplen leyes originadas en lo abstracto de la teoría, y diferentes para cada modelo. (135)

Sin pretender hacer una formalización global de las teorías de Piaget,--de hecho sólo formalizamos la primera etapa del conocimiento infantil, cuando llega hasta la adolescencia, y abarca sentimiento, ética, símbolo, percepción, etc.--, diremos que existen leyes que se cumplen en todo sujeto epistémico, principalmente de tipo genético. Dichas leyes postulan una sucesión invariable de pasos en el desarrollo de cada ser humano, ligados a períodos temporales relativamente fijos. Las etapas piagetianas del pensamiento se han observado en París, Zurich, Buenos Aires, Teherán o México, tal como en su evolución empírica lo prevee la teoría, explicables sólo si unas ciertas estructuras van dando cada vez más una cone-

rencia formal a la conducta. (136)

Leyes rigurosas, como en cualquier ciencia en diversos modelos de aplicación, de las que el período sensorio-motriz que tomamos como presupuesto en nuestras investigaciones, es un subconjunto paradigmático, no discutido por ninguna teoría alternativa, ni negado en sus constataciones empíricas.

El segundo criterio se refiere a su aceptación por una comunidad científica.

A cincuenta años de sus primeras publicaciones, sus teorías son parte central e insoslayable de los programas de docencia en psicología, con escasa competencia teórica dentro de sus ámbitos de aplicación. Legiones de psicólogos piagetianos estudian los procesos de aprendizaje, de percepción, y usan sus teorías en la docencia de niños y adolescentes, así como en los diagnósticos de desarrollo mental, para lo que usan los tests basados en las etapas de pensamiento establecidas por Piaget.

En psicología, sus aportes son parte del dominio de conocimiento sancionado.

Las conclusiones epistemológicas de su psicología experimental han llevado a colaborar a su centro de investigaciones epistemológicas interdisciplinarias a científicos de la talla de O.W. Quine, E.W. Beth, J.B. Grize, L. Apostel, J. Ladriere en lógica, S. Papert, J. Desanti, B. Matalon, A. Lichnerowicz en matemáticas, Louis de Broglie, J. Ullmo, Costa de Beauregard en física, Lucien Goldman, P. Greco en ciencias del hombre, epistemólogos como Mario Bunge, quienes publicaron conjuntamente con J. Piaget en sus respectivas disciplinas. (137)

Finalmente, . . . . . agreguemos que su formación profesional primaria fué la biología, especializándose en malecología, rama en la que fué una autoridad reconocida, manteniéndose con publicaciones originales en ella durante más de catorce años.

Añadamos a su labor científica en biología, sus reflexiones acerca de la epistemología de esta ciencia, que abarca varios volúmenes. (138)

Sin embargo, quisiera comentar sus nociones teóricas básicas para una psicología del conocimiento, a saber: asimilación, y acomodación como partes integrantes e indisolubles de la adaptación inteligente, continuación de procesos biológicos -posición en la que curiosamente comparte criterios con Aristóteles, quien también asienta la práctica sobre lo biológico-. Pese a que como biólogo mantiene una variante del proceso adaptativo en el que retoma algunos elementos de Lamarck, es innecesario a nuestros propósitos internarnos en su discusión sobre los fundamentos de la biología, ya que los supuestos básicos de la epistemología genética pueden ser derivados, y en efecto lo son, de otra porción de la biología, la que corresponde a los procesos fisiológicos. En fisiología, el organismo asimila las sustancias indispensables al funcionamiento del mismo, y se acomoda a sus distintas variedades, adaptándose al medio por su conducto. La compleja y difícil noción de equilibrio entre asimilación y acomodación proviene directamente de la fisiología, en una forma que no es mencionada por Piaget: todo organismo mantiene una serie de constantes que hace a su buen funcionamiento, y que es entrevista por vez primera por Claude Bernard, y establecida como programa de investigación con el nombre de Homeostasis, noción que hace referencia a la necesidad del organismo de mantener el equilibrio entre los distintos componentes de su medio interno mediante la sujeción de los mismos a una cifra constante, con límites muy estrechos de variación. (139)

Adaptación fisiológica que realizaría la inteligencia a su medio para lo que le es indispensable construir estructuras de acción interior cada vez más refinadas y completas a medida que inter-

actúa con un medio natural y social, -lógico-matemáticas y empíricas-, de las que son indicadores sus acciones frente a él, y el lenguaje que emplea, que se construye progresivamente, al igual que las estructuras, por contacto con el medio cultural, y el choque con la experiencia, tan móvil como ellas.

Acordes con la biología fisiológica, las nociones de asimilación, acomodación, adaptación y equilibrio, invariantes de la acción sobre las que edificará su epistemología genética, acusan un tercer sentido de cientificidad: el no entrar en contradicción con el saber científico establecido, aunque, como señalara Lakatos ..., en ocasiones la ciencia avanza sobre fundamentos inconsistentes -y da como ejemplo histórico la teoría atómica de Bohr que se sustenta en : aunque contradice la bien establecida teoría de Maxwell- para escándalo de toda la filosofía de la ciencia hasta ese momento, sea neo-positivista, sea hipotético-deductivista, que ven caer los cimientos mismos de sus metodologías; los dos principios esenciales, no-contradicción y no-refutación, se ven cuestionados: la ciencia se constituye sobre bases inconsistentes, y rodeada de un mar de anomalías -refutaciones en sentido clásico-, que van superando a medida que avanza el programa de investigación. Feyerabend apoya estas afirmaciones, cuando habla de la ciencia formándose de manera contrainductiva: contra lo afirmado por los hechos, y contra la teoría, doble contrainducción que es garantía de progreso. (140)

La triple concordancia de las teorías de Piaget, a saber: con la contrastación empírica modélica, con las comunidades científicas respectivas, y su derivabilidad de teorías consolidadas, abonan nuestra elección de tomarlas en su modelo paradigmático de aplicación como disciplina científica presupuesta, irrecusable.

Permitaseme, aunque los oponentes teóricos sean actuales, un breve relato histórico que muestre el origen de la distinción del conocer entre teórico y práctico en la filosofía griega, tal como es visualizada por Aristóteles con respecto al segundo, y tal como estipula Platón las condiciones del saber, a fin de señalar algunas diferencias y semejanzas con planteos que nos son contemporáneos.

### 8.1. ARISTÓTELES Y LA INTELIGENCIA PRACTICA (141)

Para Aristóteles, el alma racional asienta sobre unas bases biológicas que comparte con los vegetales y los animales -y que constituyen el alma irracional-, en las que distingue la sensación y la imaginación, -sus funciones pasivas-, y el deseo, su principio activo, que anteceden y fundamenta a la razón, dividida a su vez en inteligencia teórica e inteligencia práctica.

La primera, teórica, trata con seres eternos y necesarios, las formas, tal como existen sin poder ni intentar actuar sobre ellas; eternas e invariables, son consideradas por la metafísica, o sean movibles que poseen en sí el principio del movimiento, estudiadas por la ciencia natural.

No es sobre ella, "saber qué" de la filosofía moderna, sobre la que vamos a hablar ahora.

La segunda, práctica, se dirige a lo que puede cambiar, a lo que es transitorio y contingente, para imprimir en él la forma de nuestra volición. (142) Sobre ella continuaremos nuestro análisis.

A su vez, el intelecto práctico, que es una conducta racional, es dividido en práctica y producción. (143)

La distinción entre ambas se refiere, esencialmente, a su finalidad. Mientras que práctica es su propio fin, es la realización continua de un fin siempre presente, producción tiene una finalidad que se cumple con la conducta y que no reside en sí misma. Recordemos que el fin debe ser entendido más que en su sentido subjetivo de imaginación y deseo que prevee el resultado y conduce voluntariamente el acto -sentido subjetivo indispensable para todo accionar consciente-, en su sentido objetivo que se refiere a la esencia formal de una apariencia y es relativamente extrínseca a la conciencia.



En la producción, accionar útil para algún otro fin que se realiza en el proceso, resulta claro cual pueda ser dicha finalidad objetiva: una melodía, un objeto de uso cotidiano, coincidiendo, con alguna aproximación, con el saber hacer del artista o del artesano a que hicimos referencia en la introducción. (144)

En cambio, en la práctica, accionar que tiene el fin en sí mismo, la explicitación de qué pueda ser una forma que se actualice en él debe hacerse a través de breves aproximaciones sucesivas.

Digamos, en principio, que la conducta práctica es la que puede ser calificada de bueno, mas no como resultado de alguna disposición natural de aquel que actúa, sino de una virtud ética: lo que hace bueno un acto es una voluntad buena, producto de un deseo correcto y una deliberación electiva correcta; y un deseo correcto sólo se adquiere a partir de un proceso educativo que modere los apetitos naturales, los instintos, ajustándolos a formas normadas que se logran a través de la conjunción de una temperancia natural y una habituación aprendida con una estimación del valor moral de la conducta basada en un cálculo de los valores en juego -siendo este cálculo la esencia de la sabiduría práctica. (145)

Valor moral elegido luego de una correcta estimación que se actualiza en todo el accionar y que permite calificar a éste como bueno, finalidad esencial de la conducta práctica que se realiza por medio de la sabiduría que adquiere el hombre virtuoso en el curso de su existencia, definido este hombre virtuoso como aquel que posee deseos atemperados y normados, capaz de estimar correctamente el valor que es necesario actualizar en una situación dada para vivir una vida armoniosa.

El fin del saber práctico es vivir una vida feliz, realizar el más alto valor de la vida, necesario para llegar al conocimiento teórico. (146)

A su vez, el hombre prácticamente sabio debe poseer un conocimiento universal acerca de la práctica, sin el cual no es posible una conducta moral. El saber práctico se realiza en un acto particular, pero su principio directriz debe ser algo universal, la aplicación de una regla a un caso individual.

La política, la ética, la educación, -actividades eminentemente prácticas-, y además toda práctica, tienen por lo tanto un componente teórico, universal, aunque se encuentre dirigidas a una situación particular.

Universal y particular se conjuntan en un silogismo al que Aristóteles denomina silogismo práctico (147) que se diferencia del silogismo teórico en que conduce a un acto individual, produce una conducta. El teórico es autosuficiente, no conduce por fuera de sí mismo y su producto es un conocimiento.

Las virtudes éticas son la condición necesaria de la sabiduría práctica y forman las premisas del silogismo práctico o ponen el fin que actúa como comienzo del mismo. (148)

La deliberación acerca de los medios idóneos para realizar el fin propuesto -lo que se conectaría a producción -, y deliberación -estimación- acerca del fin mismo, como aplicable a una situación planteada distinguen a la sabiduría práctica de la simple habilidad, definida como la posesión idónea de medios para un fin dado, apuntan hacia lo bueno propuesto por la virtud natural transfigurada por la razón en virtud ética.

Al menos una de las premisas de un silogismo práctico debe ser expresión de una volición, siendo, como es, que el objeto de una volición es un valor, tanto general, como se reconozca que un particular lo posee.

En De An. III. ii. 434 a 16, Aristóteles nos brinda la mejor descripción de su forma general. Su premisa mayor es: "Such

and such a man should do such and such a thing".

Sus premisas menores:

"I am such and such a man" y

" This is such and such a thing"

siendo la conclusión:

"I should do such a thing"

La premisa mayor nos indica que existe un cierto valor que debe ser realizado por un cierto agente -que algo debe ser hecho por un cierto personaje-. Las dos premisas menores expresan que un individuo o un acto satisfacen lo demandado en la premisa mayor. Se infiere entonces que una cierta acción práctica es necesaria para cierto individuo.

No es una conclusión con la necesidad del silogismo teórico, puesto que éste se refiere a los entes eternos de las ciencias; en asuntos prácticos la conclusión es contingente aunque se demande su realización.

En Eth. Nicomachea VII. 3. 1147 a 5, ejemplifica:

Premisa mayor: "El alimento seco es útil para cualquier hombre"

Premisas menores: "Yo soy un hombre"

"Esto es alimento seco"

Conclusión: "Esto es útil para mí".

El silogismo productivo presupone un fin, y encuentra los medios para servirlo, siendo su conclusión un imperativo hipotético.

El intelecto práctico no está limitado al conocimiento de los medios, sino que comprende, fundamentalmente, la estimación del fin, que es en sí misma un silogismo.

Hasta aquí nuestra incursión por el pensamiento de Aristóteles en relación a la inteligencia práctica. Están para situar históricamente el origen de las reflexiones acerca del saber cómo y aportar una base para señalar similitudes y diferencias con la problemática tal como es encarada actualmente.

Indiquemos primeramente que para Aristóteles el saber cómo de la filosofía analítica y de nuestras propias investigaciones sería insoportablemente estrecho. Es el simple accionar práctico del cuerpo, "saber cómo" trepar montañas, jugar tenis, cocinar o alguna otra habilidad más o menos compleja, "saber cómo" jugar al ajedrez o atender la caja de un banco, que no se analiza en toda la complejidad encerrada en su misma aparente sencillez, frente al prestigioso "saber qué" de la inteligencia teórica, el saber proposicional.

Para él, el saber actuar hunde sus raíces en lo biológico -el sentido común que responde a la disposiciones del corazón, el deseo, la imaginación-, se propone modificar la realidad con arte en la inteligencia productiva, o realizar el bien, actualizando las virtudes éticas adquiridas a lo largo de una vida virtuosa en cuyo curso se atemperan los instintos y a estimar la virtud de medios y fines, a sopesarla, para gobernar armoniosamente la propia vida o el estado.

Tocar el arpa es saber cómo, pero también lo es la acción política, la ética, la educación, el vivir.

Acción pura que sabe hacer cosas, mas también la teoría de dicha acción en las premisas mayores de los silogismos prácticos, conocimiento que tal cosa es tal o cual, --saber identificar con corrección los particulares en las premisas menores de los silogismos prácticos, inferencias proposicionales, borran, en la versión aristotélica la diferencia tajante que entre saber que y saber cómo establece la filosofía analítica, planteando la cuestión, en otro plano, de los enunciados éticos, indisolublemente ligados a la acción, al saber hacer.

El camino que hemos elegido renuncia a la complejidad y a las sutilezas de la inteligencia práctica aristotélica para integrarse a la mucho más estrecha tradición contemporánea, pero ello nos va a permitir, al hablar de la acción y sólo de la acción,

restringido el campo, a profundizar en la génesis y la organización de su estructura formal. Y al hacerlo fundar sobre esta base limitada pero de una articulación precisa no sólo la forma del accionar -que coincidiría con mayor o menor exactitud con la inteligencia productiva de Aristóteles-, sino también a un conjunto de instancias que este autor conecta con la razón práctica aunque no se identifiquen con ella: el deseo que excede al simple instinto, la percepción, la imaginación, y aún el conocimiento lógico matemático, el de las ciencias, la vida de los sueños, el lenguaje consciente y el simbólico; el psiquismo entero regido por estas estructuras de la acción interior organizada, en una visión de lo humano a que conduce un piagetismo radical; que como toda teoría no se superpone y compara con la realidad punto por punto, sino por sectores, a los que llamamos sus modelos de aplicación; en ellos, y sobretudo en un subconjunto paradigmático, el ajuste entre lo que dice la teoría y lo que ocurre por fuera de ella se cumple con el rigor de las contrastaciones científicas. (149)

En Aristóteles, el saber práctico es mucho más que la habilidad, para ser acción consciente, que razona acerca de la bondad de sus fines y la aptitud de los medios para lograrlo, conducente a una vida feliz, aunque separado por esencia del saber teórico.

La filosofía analítica considera "saber cómo" sólo la habilidad, disgregando la armoniosa arquitectura aristotélica en múltiples tópicos sin demasiada conexión unos con otros: saber cómo, ética, percepción, deseo, imaginación, etc.

Para Piaget, la acción estructurada abarca todo el psiquismo, incluso fundamentando en ella el saber proposicional, que una vez constituido adquiere un status independiente.

De acuerdo a nuestras investigaciones, el primer tipo de pensamiento que resulta de la interiorización estructurada de acciones -inteligencia sensorio-motriz de Piaget-, es el saber cómo de la filosofía analítica, y posee una forma análoga a la de las teorías científicas -culminación del saber qué-, entre otros motivos porque incluso el conocimiento teórico de la ciencia, es un saber cómo no proposicional, tal como lo era el pensamiento sensorio-motriz.

Quisiéramos esbozar una lectura de Aristóteles que lo aproxime más a la concepción expuesta. Ya habíamos señalado que la unidad del alma aristotélica podía encontrar más afinidad con el holismo de Piaget y nuestro que con la sectorización de la filosofía analítica tradicional. Nos referimos a la idea de disminuir la importancia del silogismo práctico como estructura proposicional, para entenderlo como una forma inferencial en la que las premisas mayores sean esquemas de acción, reglas que indiquen la aplicación de una cierta acción a una situación particular, y no una proposición universal. En producción el conocimiento universal comprometido en el silogismo correspondiente es claramente no teórico -en el sentido aristotélico de no consistir en esencias eternas-, mas si consistiría en un arte maestro que dá instrucciones acerca de cómo manejar individuos, y que en nuestra terminología denominamos esquemas. En práctica, en su más alto grado sabiduría ética, también pudiera pensarse consistiera en esquemas que debe poseer el individuo, interiorizadas mediante situaciones vividas que dejaron así su enseñanza -experiencia de vida-, y el aprendizaje teórico y práctico de conductas ejemplares, de las que se interioriza el esquema formal.

Pensamos, con Piaget, y más allá de Aristóteles, que todo el psiquismo es estas estructuras de acción interior, que todo aprendizaje consiste en su interiorización, que todo en el ser huma-

no, apenas se trasciende lo biológico es sólo acción sobre la realidad o sobre los mismos esquemas ya interiores, y más allá de Piaget, que todo es un saber actuar teórico o práctico, según el modelo estructural de nuestras investigaciones, sin vestigios de raciocinios proposicionales, excediendo así la enorme importancia otorgada por Aristóteles a la inteligencia práctica, y explicando asimismo el misterio de poseer psiquismo, mas no ese escenario privilegiado de la conciencia razonante que quería eliminar Ryle.

## 8.2. PLATÓN Y EL SABER QUE (150)

En el Menón, Platón comienza a plantear el problema de qué sea el conocimiento partiendo de la preocupación de desentrañar la esencia de la virtud. En el curso del diálogo, llega a caracterizarla, para continuar luego la argumentación, como lo útil, puesto que las cualidades del cuerpo -salud, fuerza, belleza-, y las del alma -templanza, justicia, fortaleza, memoria, etc.-, son buenas en su ejercitación cuando son útiles para el ser humano -y la virtud es el bien-, si y solo si se hace de ellas un uso correcto, para ser dañinas si se las utiliza inadecuadamente. El buen o mal uso, continúa Platón, depende si se sabe como aplicarlas o si se es imprudente en su práctica.

No hay virtud sin un cierto tipo de saber que posibilite un empleo apropiado de las cualidades del cuerpo y del alma, y que sería, entonces, su cualidad esencial.

Investiga a continuación la índole de ese saber, llegando a la conclusión que no se trata de un conocimiento científico, puesto que nadie conoce maestros o discípulos de virtud, y la ciencia es fundamentalmente trasmisible mediante un proceso de enseñanza y aprendizaje.

Como una acción correcta puede derivarse tanto del conocimiento como de una opinión verdadera, se infiere que el saber por el cual la virtud conduce a lo útil y lo bueno, al no ser la ciencia, debe ser la opinión verdadera.

Queda flotando una pregunta que se encarará en el Teeteto: ¿Qué es la ciencia? y por tanto ¿en qué se diferencia de cualquier otra afirmación que describa un correcto estado de cosas, como lo hace la opinión verdadera? La sola respuesta del Menon, que estipula que la ciencia se aprende, mientras que la opinión verdadera de la virtud adquiere por influencia divina, no sa-



tisface a Platón, que continuará sus investigaciones.

Dejemos a un lado nuestra preferencia por la solución aristotélica de pensar al comportamiento ético un saber práctico, y por eso mismo analizable y transmisible por los hombres, para comentar brevemente las soluciones tentativas del Teeteto.

En este dialogo el conocimiento es señalado en una primera aproximación como la doxa, el juicio mental verdadero. Mas un juicio verdadero coincide tanto con el conocimiento auténtico como con la opinión que indica con propiedad un estado de cosas. Recordemos el camino a Larisa que en el Menon era mostrado al viajero sin error tanto por aquel que lo conocía como por el que lo conjeturase con exactitud, aunque no lo conociera ni hubiera pasado jamás por él, por la episteme o la sola doxa. (151)

El conocimiento debe ser entonces, opinión verdadera y algo más. Ese algo más que se agrega la juicio para transformarlo en saber, es llamado logos (152) -prueba, demostración, definición, razonamiento, razón, explicación lógica de una cosa, palabra, según el uso que se dé al término griego-, que es desmenuzado y analizado en tres significados:

Por el primero, la doxa íntima, discurso interior, se enunciaría en palabras. Esta significación es rechazada, remarcando que el juicio mental nunca cierra el camino a su expresión enunciativa, y por lo tanto, si esto es logos, no añada nada que pueda transformar la opinión en conocimiento.

El segundo significado consistiría en especificar los elementos de las cosas, coincidiendo con su análisis correcto. Se menciona el ejemplo de las cien partes de un carro, cuya enumeración constituiría el conocimiento del mismo, más allá de la simple opinión verdadera acerca de los pocos elementos comunmente citados: ruedas, eje, etc. Nuevamente el argumento de que es factible describir bien a Teeteto o a el camino de Larisa sin conocerlo, aleja

la posibilidad de que esto diferencie la opinión de la episteme.

El tercero diría que logos sería indicar la diferencia específica de cada cosa de manera tal que pudiéramos situarlas en su clase de pertenencia -el género hombre o vegetal-, y al mismo tiempo distinguirlo, y separarlo de los demás: saber diferenciar a Teeteto de Sócrates es conocer a Teeteto. La definición del conocimiento deviene así circular: opinión más logos, sería opinión más conocimiento de la diferencia. Motivo por el cual se rechaza esta tercera definición.

Ninguna de las tres definiciones es aceptada en el diálogo en el que Sócrates le pide a Teeteto que exponga la esencia del conocimiento, habiendo descartado que el saber fuera fragmentado en los diversos tipos de saber, y negando que el conocimiento fuera la sensación como lo explicaban los sofistas para quienes el hombre era la medida, el único juez de su propio sentir, lo que conducía a excluir la interpretación de la sensación, como inmediatamente argumenta Sócrates ante la primera respuesta de Teeteto, y a un relativismo cognoscitivo.

La pregunta queda sin responder, luego de plantear en el camino un abanico de cuestiones interesantes acerca de la referencia, las proposiciones, la falsedad del conocimiento, la experiencia sensible, la memoria, el significado técnico o común de las palabras, la explicación.

De ahí la tentación permanente de completar el diálogo, de triunfar allí donde Platón deja un problema abierto.

La escuela analítica de filosofía responde al desafío, adoptando, para remarcar la continuidad histórica, la terminología platónica, mas forzando de alguna manera el lenguaje original, ya que toda teoría -toda filosofía- lo resemantiza al efectuar su propio reordenamiento estructural de los mismos.

Mencionemos, sin llevar más adelante el análisis, que mientras

en la tradición moderna el saber qué, el saber teórico se identifica inequívocamente con el saber proposicional, para Platón el conocimiento no siempre es de proposiciones, saber que "S es p" -conocer que Teeteto es joven, por ejemplo; en ocasiones, e indistintamente, es "saber S" -conocer a Teeteto-.

De la misma manera, las tres condiciones por las que se define el conocimiento, esquematizadas en la introducción, reproducen la última definición de ciencia de Teeteto, que dice que "el conocimiento es doxa verdadera más logos", segmentada en sus elementos. Doxa, traducida como creencia es la primera condición. La verdad se traslada de la afirmación platónica a la condición analítica sin más. Logos, que provoca tres interpretaciones insatisfactorias a Platón, es comúnmente puesta como tercera condición, ya sin las vacilaciones con las que concluye el diálogo, como prueba, otra de sus acepciones.

Creemos que no es reproduciendo las viejas metafísicas, y reinterpretándolas para hacer nuevas metafísicas del lenguaje y las situaciones cotidianas como se puede tener una respuesta al viejo problema del conocimiento, sino cambiando de terreno, enfrentándolo desde las teorías y los hechos de la ciencia.

Este ha sido nuestro intento.

## 9. CITAS.

- (1) Teetetes o de la Ciencia. Menon o de la virtud.

En: Plato. The collected Dialogues. Ed. E. Hamilton and H. Cairns. Princeton Press. USA. 1969.

La tradición platónica, expresada en el Menon por Sócrates: "Well, of course, I have only been using an analogy myself, not knowledge. But is not, I am sure, a mere guess to say that right opinion and knowledge are different. There are few things that I should claim to know,

, but that at least is among them, whatever else is." Meno, 98 b, op. cit. p. 382. comienza por intentar establecer las condiciones del conocimiento, en oposición a la opinión verdadera. El desarrollo que hace luego en el Teetetes, ha sido objeto de la esquematización clásica que reproduzco en el texto, por numerosos autores:

Roderick Chisholm. Theory of knowledge. Ed. Englewood Cliffs. New Jersey. Prentice Hall. 1966.

Alfred J. Ayer. El problema del conocimiento. Ed. EUDEBA. Bs.As. 1968.

Arthur C. Danto. Analytical philosophy of knowledge. Cambridge Univ. Press. Gran Bretaña. 1962

Jaako Hintikka. Knowledge and belief. Cornell U. Press. USA. 1962.

Keith Lehrer. Knowledge. Clarendon Press. Oxford. 1974.

Israel Scheffler. Las condiciones del conocimiento. UNAM. México. 1973.

Luis Villoro. Crear, saber, conocer. Ed. Siglo XXI. México. 198

- (2) En este punto me refiero a la tradición en teoría del conocimiento que puede ser ejemplificada por:

David Hume. Treatise of Human Nature. Comp. by L.A. Selby-Bigge. Oxford. 1955. (Versión castellana de Margarita Costa: Tratado de la naturaleza humana. Paidós. Bs.As. 1974

- George Berkeley. Principios del conocimiento humano. Ed. Aguilar. Bs.As. 1980.
- René Descartes. Discurso del método. Ed. EDAF. Madrid. 1980.
- Immanuel Kant. Crítica de la razón pura. Ed. Losada. Bs.As. 1978
- Karl Popper. La lógica de la investigación científica. Ed. Tecnos. Madrid. 1973.

En la tradición empirista, Hume y Berkeley son excelentes ejemplos; Descartes lo es de la racionalista, Kant del a-priorismo Popper del racionalismo crítico, o hipotético deductivismo

- (3) Claude Bernard. Introducción al estudio de la medicina experimental. Ed. El Ateneo. Bs.As. 1959.

Se trata de un excelente análisis del pensamiento hipotético-deductivo en fisiología, expuesto más de setenta años antes de las obras de Popper. Al efecto, puede consultarse: César Lorenzano: "C. Bernard y K. Popper: dos racionalismos críticos" en: Teoría. No. 1. Año 1. UNAM. México. 1980. p.223.

Puede verse asimismo: C. Ulises Moulines: "La epistemología fisiológica de Hermann von Helmholtz", en: Exploraciones metacientíficas, Ed. Alianza Universidad. Madrid. 1982. p. 297, como ejemplo de científicos y fisiólogos que han aportado a la epistemología.

En psicología, prácticamente todas las corrientes más notables han contribuido a la teoría del conocimiento: la escuela de la Gestalt, Jean Piaget, el conductismo, S. Freud, J. Lacan, Pavlov.

- (4) Ludwig Wittgenstein. Tractatus. Alianza Universidad. Madrid. 1973. párrafo 4.11. p. 85.
- (5) Ernst Mach. Análisis de las sensaciones. Madrid. 1975.

- (6) Karl Popper op. cit. p. 19: "Quiero mencionar ahora únicamente un ejemplo del tipo de problemas a los que me refiero: el aumento de nuestros conocimientos. Basta una ligera reflexión para convencerse de que la mayoría de los problemas que se encuentran en conexión con dicho aumento han de trascender, necesariamente, todo estudio que permanezca confinado en el conocimiento de sentido común, frente al conocimiento científico: pues la manera más importante de aumentar aquél, es precisamente, volviéndose conocimiento científico. Y además, parece evidente que el aumento de este último es el caso más importante y más interesante del aumento de los conocimientos."

La cita es además una buena argumentación para abonar la postura que entiende que toda reflexión interesante sobre el conocimiento debe partir de la ciencia.

Jean Piaget. Logique et connaissance scientifique. Tomo I : Nature y methodes de l'epistemologie. Ed. Guillimard. Paris. (Versión castellana de Hugo Acevedo: Naturaleza y métodos de la epistemología. Ed. Proteo.Bs.As. 1970.)

"Como último análisis, llegaremos, pues, a definir la epistemología en una segunda aproximación, como el estudio del paso de los estados de mínimo conocimiento, a los estados de conocimiento más riguroso." op. cit. p. 18.

- (7) La primera alusión al contexto de justificación separado del de descubrimiento, se encuentra en Karl Popper, op. cit. pp. 30 y 31:

"La etapa inicial, el acto de concebir o inventar una teoría, no me parece que exija un análisis lógico ni sea susceptible de él. La cuestión de cómo se le ocurre una nueva idea a una persona, ya sea un tema musical, un conflicto dramático o una teoría científica, puede ser de gran importancia para la psicología empírica, pero carece de importancia para el análisis lógico del conocimiento científico. Este no se interesa por

cuestiones de hecho (el quid facti? de Kant), sino únicamente por cuestiones de justificación o validez (el quid juris? kantiano."

- (8) Historiadores de la ciencia como:
- Alexandre Koyré. Etudes d'histoire de la pensée scientifique. Ed. Gallimard. Paris. 1973. (Versión castellana de Encarnación Perez Sedeno y Eduardo Bustos: Estudios de historia del pensamiento científico. Ed. Siglo XXI. México. 1978.)
- Thomas Kuhn. The Structure of Scientific Revolutions. University of Chicago Press. USA. 1962. (Versión castellana de Agustín Contín: La estructura de las revoluciones científicas. Ed. F.C.E. México. 1971.)
- Imre Lakatos. Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Ed. Tecnos. Madrid. 1974.
- El propio Karl Marx en: Introducción general a la crítica de la economía política. Cuadernos de pasado y presente. No. 1. México. 1977.
- El Capital. Ed. Siglo XXI. México. 1978.
- Louis Althusser. Lire Le Capital. Ed. Librairie Francois Maspero. Paris. 1967. (Versión castellana de Martha Harnecker: Para leer El Capital. Ed. Siglo XXI. México. 1978)
- Pour Marx. Ed. Librairie Francois Maspero. Paris. 1965. (Versión castellana de Martha Harnecker: La revolución teórica de Marx. Ed. Siglo XXI. México. 1977.)
- (9) Israel Scheffler. Op. cit., dedica un capítulo a "conocimiento y habilidad" p. 148. El resto del libro es dedicado al conocimiento proposicional, y sus relaciones con la educación.
- (10) Karl Marx. Tesis sobre Feuerbach. En: La ideología Alemana. Ed. de Cultura Popular. México. 1978.
- (11) H.H. Price. Thinking and experience. Ed. Hutchinson University Library. Londres. 1953. (Versión castellana de María Martínez Peñalosa. Pensamiento y experiencia. Ed. F.C.E. México. 1975.)
- (12) La posición de Wittgenstein como teórico del saber cómo será argumentada en: 7.3. Una epistemología para la concepción estructural. p. 186.
- (13) Véase: Karl Marx. Tesis sobre Feuerbach. op. cit.
- David Hume. Op. cit.
- George Berkeley. Op. Cit.

(14) Consultar al respecto:

Carlos Ulises Moulines. Las raíces epistemológicas del AUFBAU de Carnap. en: Dianoia. IIF. FCE. México. 1982. p. 213.

(15) Wolfgang Kohler. Psicología de la configuración. Ed. Paidós. Bs. As. 1962.

(16) Rudolf Carnap. Der Logische Aufbau der Welt. Hamburgo. 1961  
Ver también: C. Ulises Moulines. La estructura del mundo sensible. Ed. Ariel. Barcelona. 1973.

(17) Aristóteles. Posterior Analytics. En: The work of Aristotle. Versión inglesa bajo la edición de W.D. Ross. Oxford Univ. Press. Londres. 1928-1952.

Comentado por: E.W. Beth. Les fondements logiques des mathématiques. Ed. Louvain. Paris. 1950. pp. 9-10.

(18) Isaac Newton. Principia. U. of California. USA. 1962.

(19) Karl Popper. Op. cit. Para Popper las conjeturas se contrastan mediante consecuencias observacionales, deductivamente derivadas. La forma de las inferencias hacen que las primeras sólo puedan ser refutadas, mas no verificadas, por lo que no pierden en la contrastación su carácter de hipótesis.

(20) El problema de los términos teóricos ocupó buena parte de las investigaciones en filosofía de la ciencia. Ver al respecto: Carlo Hempel. El dilema del teórico. En: La explicación científica. Ed. Paidós. Bs.As.

Wolfgang Stegmüller. Teoría y experiencia. Ed. Ariel. España. 1979.

(21) Rudolf Carnap. La fundamentación lógica de la física. Ed. Sudamericana. Bs.As. 1969. p. 13 a 34.

(22) Thomas Kuhn. Op. cit.

(23) Rudolf Carnap. Op. cit. 1969.

(24) Se llamó así al intento iniciado por G. Frege, y continuado por B. Russell y Whitehead de reducir las matemáticas a la lógica.



- (25) Esta idea la expresa textualmente Wittgenstein, entre otros lugares, en : Wittgenstein Lectures, Cambridge 1932-35.ed. by Alice Ambrose. Brasil Blackweell Ed. Oxford. 1982.:  
 "Is there a substratum on which mathematics rests? Is logic the foundations of mathematics? In my view mathematical logic is simply part of mathematics. Russell's calculus is no fundamental; it is just another calculus. There is nothing wrong with a science before the foundations are laid." (p. 205)  
 El subrayado que dice: "no hay nada de malo con una ciencia antes que se establezca su fundamentación", me pertenece y redondea la idea de que pese a Russell, la lógica no es la fundamentación de las matemáticas, sino un cálculo más. No hay nada de malo con las matemáticas, ni con las ciencias en general.
- (26) N. Bourbaki. Elementos de la historia de las matemáticas. Alianza. España.  
 N. Bourbaki. Lá arquitectura de las matemáticas. En: Las grandes corrientes del pensamiento matemático. Eudeba.
- (27) Patrick Suppes. Set-theoretical Structures in Science (mimeo reprint) Stanford U. Press. California. 1970.  
 C. Ulises Moulines y Joseph Sneed. La filosofía de la física de Suppes. U. Michoacana. 1980.
- (28) Wolfgang Stegmüller. Estructura y dinámica de teorías. Ed. Ariel. Barcelona. 1983.
- (29) Joseph Sneed. The logical structure of mathematical physics. Dordrecht. USA. 1971.
- (30) C. Ulises Moulines. Op. cit. 1982.  
 W. Diederich, Hans Fulda. Estructuras sneedianas en El Capital. Unam. México. 1981.

- (31) Gilbert Ryle. El concepto de lo mental. Paidós. Bs. As. 1967.
- (32) Gilbert Ryle. Op. cit. p. 40.
- (33) Gilbert Ryle. Ibid. p. 43.
- (34) Israel Scheffler. Op. cit.
- (35) H.H. Price. Op. cit.
- (36) Luis Villoro. Op. cit.
- (37) Luis Villoro. Ibid. p. 126.
- (38) Ibid. p. 217.
- (39) Jean Piaget. Introduction a l'epistemologie genetique. Presses Universitaires de France. Francia. 1950. (Versión castellana de Victor Fischman: Introducción a la epistemología genética. Tres vol. Ed. Paidós. Bs.As.1975)
- (40) Puede ampliarse la información sobre estas etapas en:  
 Jean Piaget. La formation du symbole chez l'enfant: imitation, jeu et reve. Image et representation. Ed. Delachaux et Niestlé. Neuchatel. Suiza. 1959. (Versión castellana de José Gutierrez: La formación del símbolo en el niño. Ed. F.C.E. México. 1977.)  
 Y además en un excelente tratado acerca de la obra de Piaget:  
 John Flavell. La psicología evolutiva de Jean Piaget. Ed. Paidós. Bs.As. 1976.
- (40') Thomas Kuhn. Op. cit.  
 Imre Lakatos. Una metodología de los programas de investigación en: La crítica y el desarrollo del conocimiento. I. Lakatos y A. Musgrave ed. Ed. Grijalbo. Barcelona. 1974.
- (41) C. Ulises Moulines. Redes teóricas y Forma y función de los principios guías en las teorías físicas. En: Exploraciones metacientíficas. Op. cit.
- (42) C. Ulises Moulines. Ibid. p. 122.
- (43) Thomas Kuhn. Ibid. pp. 282 y 184.
- (44) Jean Piaget. Problèmes de psychologie genetique. Ed. Danoël-Gonthier. Paris. 1972. (Versión castellana de Miguel A. Quintanilla y Ana M. Tizón: Problemas de epistemología genética. Ed. Ariel. España. 1976.)
- (45) W.V. Quine. Las raíces de la referencia. Ed. Revista de Occidente. Madrid. 1977.
- (46) Karl Popper. Las dos caras del sentido común. En: Conocimiento objetico. Ed. Tecnos. Madrid. 1974.

- (47) G.W.F. Hegel. Ciencia de la Lógica. Ed. Solar Hachette. Bs. As. 1969. p. 75.
- (48) Para este capítulo se utilizó como fuente, principalmente:  
Jean Piaget. La construction du réel chez l'enfant. Ed. Delachaux-et Niestlé. Neuchatel. (Versión castellana de Mabel Arruñada: La construcción de lo real en el niño. Ed. Nueva Visión. Bs.As.1976)  
La formation du symbole chez l'enfant. (op. cit.)
- (49) Immanuel Kant. Crítica de la razón pura. Ed. Losada. Bs.As. 1978. pp. 261-262.
- (50) Op. cit. p. 292.
- (51) Ibid. p. 299.
- (52) Para este capítulo, se utilizó como fuente:  
Jean Piaget. La construcción de lo real en el niño. Op. cit.
- (54) Ibid. p. 180.
- (55) Ibid. pp. 181-182.
- (56) Jean Piaget. La formación del símbolo en el niño. Op. Cit. p. 105
- (57) Ibid. p. 106.
- (58) Se puede consultar al respecto, además de las obras ya citadas de Piaget:  
Jean Piaget y Paul Fraise. La percepción. Ed. Paidós. Bs.As. 1979.
- (59) Jean Piaget. Six études de psychologie. Ed. Gonthier. Ginebra. 1964. (Versión castellana de Jordi Marfa: Seis estudios de psicología. Ed. Barral. España. 1973.)

"Sin embargo, no debe olvidarse un hecho fundamental: este hecho es que la acción modifica incesantemente los objetos y que estas transformaciones son igualmente objeto de conocimiento. Una de las proposiciones esenciales de Karl Marx en sociología es que el hombre actúa sobre la naturaleza con el objeto de producir, aun estando condicionado por las leyes de la naturaleza. Esta interacción entre las propiedades del objeto y las de la producción humana se encuentra en psicología del conocimiento: no se conoce a los objetos más que

actuando sobre ellos y produciendo en ellos alguna transformación. Por ejemplo, las operaciones lógicas consistentes en clasificar o seriar consisten en "producir" colecciones o un cierto orden de sucesión mediante objetos cuyas propiedades se utilizan al respecto."

La cita, una de las más extensas que Piaget dedica a Marx, pone de manifiesto la conciencia que posee el primero sobre las características "marxistas" de su propia empresa epistemológica, al menos en el uso de la dialéctica, y en sus mismas bases ontológicas, la acción, como sustrato sobre la cual edificar toda una teoría del conocimiento.

- (60) Immanuel Kant. Op.Cit. p. 292.
- (61) Rudolf Carnap. La fundamentación lógica de la física. Op. Cit. Mario Bunge. Causalidad. Ed. EUDEBA. Bs.As. 1978.
- (62) Jean Piaget. La construcción de lo real en el niño. Op. cit.
- (64) Jean Piaget. Op. Cit. pp. 288-289.
- (65) Immanuel Kant. Op. Cit. pp. 291-292.
- (66) Jean Piaget. Introducción a la epistemología genética. Op. Cit. Tomo 2. p. 33.
- (67) Ibid. p. 28.
- (68) Jean Piaget. La psychologie de l'intelligence. Ed. A. Colin. Paris. 1947.
- (69) Jean Piaget e B. Inhelder. De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent. Presses Universitaires de France. Paris. 1955.
- (70) Jean Piaget. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Ed. Aguilar. España. 1969. pp. 20-21.
- (71) Ibid. p. 21.
- (72) Ibid. pp. 24-24.
- (73) Ibid. p. 41.
- (74) Ibid. p.73.

- (75) Ibid. p. 75.
- (76) Ibid. p. 78.
- (77) Ibid. p. 126.
- (78) Ibid. p. 187.
- (79) H.H. Price. Op. cit. p. 83.
- (80) Ibid. p. 91.
- (82) David Hume. Op. Cit. Libro I, parte 3, sección 7: "De la naturaleza de la idea o creencia"
- (81) John Locke. Ensayos. Libro II. cap II. Sección 10.
- (83) Jean Piaget. Op. cit. pp. 268-269.
- (84) Melanie Klein. Relato del psicoanálisis de un niño. Ed. Paidós. Bs. As.

Y sobretodo:

Paula Heimann. Algunas funciones de proyección e introyección en la temprana infancia. En: Melanie Klein. Desarrollos en psicoanálisis. Ed. Hormé. Bs.As. 1957.

- (85) Para esta historia, se puede consultar:
- Rudolf Carnap. Op. cit. 1969. p. 13.
- Ernest Nagel. La estructura de la ciencia. Ed. Paidós. Bs. As. 1973.
- Mario Bunge. Filosofía de la ciencia. Ed. Ariel. Barcelona. 1978
- (86) Thomas Kuhn. Op. cit. p. 80.
- (87) Ibid. pp. 83-84.
- (88) Jean Piaget. The origins of intelligence in children. Int. Univ. Press. New York. 1952. pp. 74-75.
- Iguals conceptos vierte en: La construcción de lo real en el niño. Op. cit. pp. 17,18,19.
- (89) C. Ulises Moulines. Exploraciones metacientíficas. Op. cit.
- Joseph Sneed. Op. cit.
- Wolfgang Stegmüller. Estructura y dinámica de teorías. Op. Cit.
- W. Balzer. Comunicación personal.

- (91) Wolfgang Stegmuller. La concepción estructuralista de las teorías. Ed. Alianza. Madrid. 1981. p. 22.
- (92) Ibid. p. 23.
- (93) Thomas Kuhn. Op. cit. pp. 268 a 319.
- (94) Wolfgang Stegmuller. Op. cit. p. 23.
- (95) Patrick Suppes. Fundamentación sinforemática del método axiomático. En: Introducción a la lógica. Ed. CECSA. México. 1981. pp. 304 en adelante.
- (96) La axiomatización de la mecánica clásica está tomada de: C. Ulises Moulines. Exploraciones metacientíficas. Op. cit. p. 79.
- (96') Ibid. pp. 110-111.
- (97) Jean Piaget. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Op. cit. p. 88.
- (98) Ibid. p. 214.
- (99) Ibid. p. 214.
- (100) Rudolf Carnap. Op. cit. p. 86.
- (101) Ibid. p. 86.
- (102) Ibid. p. 85.
- (103) Wolfgang Stegmuller. Estructura y dinámica de teorías. Op. cit. p. 62.
- (104) Algunos elementos de este análisis fueron sugeridos por una conferencia de Miguel Angel Quintanilla.
- (105) C. Ulises Moulines. Op.cit. p. 84.
- (106) Jean Piaget. Op. cit. p. 80.
- (107) Ibid. pp. 87-88.
- (108) Ibid. p. 91.
- (109) Ibid. p. 218.
- (110) Ibid. p. 224.
- (111) Ibid. pp. 254-255-256.

- (112) Jean Piaget y B. Inhelder. Las operaciones intelectuales y su desarrollo. En: Jean Piaget y Paul Fraise. La inteligencia. Ed. Paidós. Bs. As. 1973.
- (113) Jean Piaget. El lenguaje y las operaciones intelectuales. En: Problemas de psicología genética. Op. cit.
- (113') Karl Marx. Tesis sobre Feuerbach. Op. cit. p. 665.  
 "La falla fundamental de todo el materialismo precedente (incluyendo el de Feuerbach) reside en que sólo capta la cosa, la realidad, lo sensible, bajo la forma de objeto, o de contemplación, no como actividad humana sensorial, como práctica; no de un modo subjetivo. De ahí que el lado activo fuese desarrollado de un modo abstracto, en contraposición al materialismo, por el idealismo, el cual, naturalmente, no conoce la actividad real, sensorial, en cuanto tal. Feuerbach aspira a objetos sensibles, realmente distintos de los objetos conceptuales, pero no concibe la actividad misma como una actividad objetiva. Por eso, en La esencia del cristianismo, solo se considera como auténticamente humano el comportamiento teórico, y en cambio la práctica sólo se canta y se plasma bajo su sucia forma judía de manifestarse. De ahí que Feuerbach no comprenda la importancia de la actividad revolucionaria, de la actividad crítico-práctica." El subrayado me pertenece, para remarcar cómo Marx fustigaba la separación entre saber qué y saber cómo.
- (114) Karl Popper. La lógica de la investigación científica. Op. cit. P. 90:  
 " todo enunciado descriptivo emplea nombres (o símbolos, o ideas) universales y tiene el carácter de una teoría, de una hipótesis. No es posible verificar el enunciado "aquí hay un

vaso de agua" por ninguna experiencia con carácter de observación, por la mera razón de que los universales que aparecen en aquél no pueden ser coordinados a ninguna experiencia sensorial concreta (toda "experiencia inmediata" está "dada inmediatamente" una sola vez, es única); con la palabra "vaso" denotamos, por ejemplo, los cuerpos físicos que presentan cierto comportamiento legal, y lo mismo ocurre con la palabra "agua". Los universales no pueden ser reducidos a clases de experiencias, no pueden ser constituidos."

- (115) David Hume. An enquiry concerning human understanding. Sec. IV. En: R. Blanché. El método experimental. Ed. FCE. México. 1975. pp.493-503.

- (116) Wolfgang Stegmüller. La concepción estructural de las teorías. Op. cit. Allí analiza estas características no enunciativas del estructuralismo en ciencia. Con respecto a las características del enunciado de Ramsey modificado, consultar a este autor en: Estructura y dinámica de teorías. Op. cit. pp. 104 a 134.

De manera intuitiva, dicho enunciado puede interpretarse como sigue: todos los modelos de la teoría  $\mathcal{T}$ , son modelos parciales posibles definibles de elementos de un dominio mediante funciones no teóricas, que pueden expandirse a modelos potenciales añadiendo funciones teóricas, que cumplen ciertas funciones de ligaduras y que obedecen ciertas leyes específicas. De esta manera, indicando el dominio, las funciones, las ligaduras y las leyes, se expresa en un solo enunciado el contenido empírico de la teoría en cuestión, en un solo bloque, holísticamente.

En este contexto, un enunciado empírico consiste en afirmar que  $x$  es un modelo de estas características. Y el conte-



nido empírico de la teoría, ya no una conjunción potencialmente infinita de enunciados, sino un único enunciado que resulta de cuantificar universalmente sobre características de modelos.

- (117) W. Stegmuller. La concepción estructuralista de las teorías.  
op. cit.
- (118) Thomas Kuhn. Op. cit. pp. 85-86.
- (119) Redford Bambrough. Universals and family resemblance. En:  
George Pitcher ed. Wittgenstein. Ed. Anchor Books. New York.  
1966. pp.186-205.
- (120) Ludwig Wittgenstein. Los cuadernos azul y marrón. Ed. Tecnos.  
Madrid. 1976. p. 111.
- (121) Ibid. p. 164.
- (123) Rush Rhees. Ontología e identidad en el Tractatus. En:  
Peter Winch y col. Estudios sobre la filosofía de Wittgenstein.  
Ed. EUDEBA. Bs. As. 1971. p. 40, 42, 43.
- (124) D.S. Shwayder. El pensamiento de Wittgenstein sobre las matemáticas. En: Peter Winch y col. Op. cit.  
pp. 68-69.

- (125) En este sentido, estas investigaciones entroncan con el Círculo de Viena, su concepción científica del mundo, y su deseo de eliminar la vieja metafísica de la reflexión filosófica. Véase al respecto el manifiesto inicial: The scientific conception of the world: the Vienna Circle, con el que se dió a conocer la concepción neo-positivista, publicado en alemán en 1929; la traducción inglesa es tomada de Otto Neurath: empiricism and sociology, M. Neurath y R. Cohen Eds. Ed. D. Reidel, Dordrecht, 1973
- (126) Feyerabend, Paul. Contra el método, Ed. Ariel, España. 1981. Traducción española de Francisco Herrán de: Against Method. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Sobre contrainducción, ver sus capítulos II y IV. Allí, y en otros escritos, arremete contra la nueva metafísica del lenguaje ordinario, que pretende, según este autor, hacer filosofía con total desconocimiento del conocimiento de su época, cuando desde Platón, los filósofos han estado vivamente interesados en la ciencia.
- (127) La filosofía analítica puede considerarse dividida en dos ramas fundamentalmente: la que continúa las reflexiones, en otros planos, iniciadas por el Círculo de Viena y Karl Popper, sumamente preocupados por la ciencia, la sociedad, la política, y aquella que comienza a impulsos del segundo Wittgenstein en Oxford, que se limita a reflexionar desde el uso ordinario del lenguaje
- (128) Al respecto dice Thomas Kuhn en el capítulo correspondiente de su La Estructura de las Revoluciones Científicas que antes de surgir un paradigma, las nociones preparadigmáticas pueden nutrirse incluso de la metafísica; cuando aparece el paradigma la ciencia entera se encarrila bajo su guía, hasta la revolución científica que lo cambie; sin embargo, pueden persistir

escuelas enteras como curiosidad histórica; ejemplifica con la astrología y la homeopatía. Pues bien, la metafísica del lenguaje ordinario pudiera pensarse fuera la persistencia más allá de su tiempo de estas escuelas precientíficas.

- (130) Al respecto, consultar: Church, A. Propositions and Sentences. En: The problems of universals. University of Notre Dame Press, Notre Dame, Indiana. 1956. Allí puede verse la secuencia histórica del concepto de proposición, así como la división entre proposición en sentido tradicional y en sentido abstracto.
- Aristóteles. Prior An. en la versión de Ross ya citada, I.I.I. 4
- Quine, W.V. Philosophy of logic. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. USA. Versión española de Manuel Sacristán en Alianza Editorial. Madrid. 1977. En el capítulo primero, el apartado Abandono de las proposiciones cuestiona el uso abstracto de la noción de proposición.
- (131) Bolzano. Wissenschaftslehre. 1937. Citado por A. Church.
- Frege, Gottlob. Über Sinn und Bedeutung. En: Kleine Schriften. Hildesheim. 1967.
- (132) Russell, B. Introduction to Mathematical Philosophy. George Allen & Unwin. Londres. 1910. p. 155. Allí afirma las proposiciones son un conjunto de palabras que expresan lo verdadero o lo falso. Mientras que anteriormente en: The Principles of Mathematics. 1903. Versión española de José Barrio Gutierrez. Ed. Aguilar. España. 1973. Ed. Inglesa George Allen and Unwin Ltd. London. 1962.
- (133) Carnap, Rudolf. The logical syntax of language. Adams & Co. Littlefield. USA. 1959. Trad. inglesa de N.J. Paterson.

(134) Carnap, Rudolf. Introduction to Symbolic Logic. Ed. Dover Publications, Inc. New York. Ver cómo introduce el término "proposición" en las páginas 40 y 99.

(135) Einstein, Albert. Notas autobiográficas. En: Albert Einstein, Philosopher-Scientist. Paul Arthur Schilpp (ed.). Evanston, Illinois. The library of living philosophers. 1949.

Allí relata Alberto Einstein sus relaciones con Mach, y con el empirismo directo que este autor profesaba.

Quine, Willard V.O. From a logical point of view. Cambridge. Harvard University Press. 1962. Versión española de Manuel Sacristán. Ariel. 1962.

En esta obra, en diversos pasajes el autor expone su idea de la ciencia. Ver también la introducción que le hace Manuel Sacristán.

En cuando a la ciencia como conjunto de modelos, las obras ya citadas de Moulines, C.U., Stegumuller, W., y Sneed, Joseph. Consideramos superados los criterios neo-positivistas e hipotético-deductivistas de científicidad.

Agreguemos que los modelos se caracterizan, además de por cumplir una serie de axiomas que se refieren a su dominio de aplicación, a sus funciones teóricas y no teóricas, a por existir leyes rigurosas de predicción, retrodicción y explicación.

(136) Piaget, Jean. Problemes de Psychologie Genetique. Ed. Denoel. Gonthier. Paris. 1972.

En el primer capítulo de este libro, Piaget ejemplifica lugares del mundo en que se han obtenido los mismos resultados genéticos que en Zurich y Paris.

En Mexico, dos de sus más conocidos colaboradores, Emilia Ferreiro y Rolando García han ampliado y confirmado las experiencias de Piaget, en sitios tan disímiles como Oaxaca, D.F., Nuevo Leon.

- (137) Una lista incompleta de grandes científicos y epistemólogos que trabajaron en el Centro de Epistemología Genética de Piaget en Zurich puede encontrarse en la bibliografía del Centro que figura en:  
 Flavell, John. Op.Cit.  
 Batró, Antonio. Op. cit.  
 y además en los coautores con Jean Piaget de los siete tomos de Logique et connaissance scientifique. Ed. Guillimard. Paris.
- (138) Las reflexiones acerca de la epistemología de la biología de Jean Piaget se encuentran concentradas, además de innúmeros artículos que no citaremos, en:  
 Piaget, Jean. Logique et connaissance scientifique. pp. 781 a 923. Epistémologie de la biologie. (Tomo V de la versión española de Hugo Acevedo. Ed. Paidós. Bs.As. 1979)  
Introduction a l'epistémologie génétique. Vol III: La pensée biologique, la pensée psychologique et la pensée sociologique. Essai sur la biologie et connaissance. Ed. Gallimard. Paris. 1967. (Versión española de Francisco Gonzalez Aramburu. Biología y conocimiento. Ed. Siglo XXI. México. 1969.
- (139) Barnard, Claude. Op. cit. Ver allí medio interno y equilibrio.
- (140) Lakatos, Imre. Una metodología de los programas de investigación. Op. cit.  
 Feyerabend. Paul. Against Method. Op. cit.

141) Para la elaboración de este apartado se consultó :

Aristotle. Ethica Nicomachea.

Magna Moralia.

Ethica Eudemia.

En: The works of Aristotle. Translated into english under  
the editorship of W.D. Ross. Vol. IX.

Claredon Press. Oxford. 1925.

Ando, Takatura. Aristotle's theory of practical cognition.

Ed. Martinus Nijhoff. The Hague. 1971.

MacIntyre, Alasdair. A short history of ethics. The MacMillan

Co. New York. 1966. (Versión española de Roberto Juan

Walton: Historia de la ética. Ed. Paidós. España. 1981.)

Mosterín, Jesus. Historia de la filosofía. 4. Aristóteles.

Alianza Universidad. España. 1984.

- 142) "We said before that there are two parts of the soul --that which grasps a rule or rational principle, and the irrational; let us now draw a similar distinction within the part which grasps a rational principle. And let it be assumed that there are two parts which grasp a rational principle --one by which we contemplate the kind of things whose originative causes are invariable, and one by which we contemplate variable things; for where objects differ in kind the part of the soul answering to each of the two is different in kind, since it is in virtue of a certain likeness and kinship with their objects that they have knowledge they have. Let one of these parts be called the scientific and the other the calculative." Eth. Nicomachea. VI. 2. 1139 a 6-14.
- 143) "In the variable are included both things made and things done; making and acting are different (for their nature we treat even the discussions outside our school as reliable); so that the reasoned state of capacity to act is different from the reasoned state of capacity to make" Eth. Nicomachea. VI. 4. 1140 a 1-6.
- 144) "Now since architecture is an art and is essentially a reasoned state of capacity to make, and there is neither any art that is not such a state nor any such state that is not an art, art is identical with a state of capacity to make, involving a true course of reasoning. All art is concerned with coming into being, i.e. with contriving and considering how something may come into being which is capable of either being or not being, and whose origin is the maker and not in the thing made." Et. Nic. VI. 4. 1141 a 7-15.
- 145) "Now those activities are desirable in themselves from which nothing is sought beyond the activity. And of this nature virtuous actions are thought to be, for to do noble and good

deeds is a thing desirable for its own sake." Eth. Nic. X.6.  
1176 b 6.

"Again the case of the arts and that of the virtues are not similar; for the products of the arts have their goodness in themselves, so that it is enough that they should have a certain character, but if the acts that are in accordance with the virtues have themselves a certain character it does not follow that they are done justly or temperately." Eth. Nic. II. 3. 1105 a 26.

"Since the object of will is one of the things in our own power which is desired after deliberation, will must be deliberate desire of things in our own power, for when we have decided as a result of deliberation, we desire in accordance with our deliberation." Eth. Nic. III. 7. 1113 b 3.

146) "But the man who is contemplating the truth needs no such thing, at least with a view to the exercise of his activity; indeed they are, one may say, even hindrances, at all events to his contemplation; but in so far as he is a man and lives with a number of people, he chooses to do virtuous acts; he will therefore need such aids to living a human life." Eth. Nic. X. 8.  
1178 b 3.

"Now if you take away from a living being action and still more production, what is left but contemplation? Therefore the activity of God, which surpasses all other in blessedness, must be contemplative; and of human activities, therefore, that which is more akin to this must be most of the nature of happiness." Eth. Nic. X. 8. 1178 b 20.

147) "For the syllogism which deal with acts to be done are things which involve a starting-point, viz. since the end i.e. what is the best, is of such and such a nature." Eth. Nic. VI. 12.  
1144 a 32.



Según Takatura Ando, el concepto de silogismo práctico aparece en los trabajos de Aristóteles sólo en esta expresión que llama incompleta, lo que sería extraño en un filósofo que realizó un trabajo lógico tan elaborado.

Esta circunstancia es la que dá pie a nuestra interpretación de Aristóteles de que la inferencia práctica pudiera ser no proposicional, y que la cita siguiente acerca de universales y particulares, pudiera leerse como de esquemas universales: "Nor is practical wisdom concerned with universals only -it must also recognize the particulars; for it is practical, and practice is concerned with particulars." Eth. Nic. VI. 1141. b 15.

148) "Virtue ...involve a rational principle.

It is clear the, from what has been said, that it is not possible to be good in the strict sense without practical wisdom, nor practically wise without moral virtue."

"And it is plain that, even if it were of no practical value, we should have needed it because it is the virtue of the part of us in question; plain too that the choice will not be right without practical wisdom any more than without virtue; for the one determines the end and the other makes us do things that lead to the end." Eth Nic. VI. 1144. b 29, VI. 1145 b 3.

149) La interpretación de todo el psiquismo como estructuras de acción, presente en la obra de Piaget, y no enunciada de manera tan radical, se encuentra desarrollada en La estructura psico-social del arte, de César Lorenzano

150) Para la elaboración de este apartado se consultó:

Plato. Dialogues. Trans. into english by Benjamin Jowett.  
Oxford. 1953.

Cornford, F.M. Plato's theory of knowledge. New York. 1957  
(Versión española: La teoría platónica del conocimiento.  
Paidós. Bs.As. 1967.)

Crombie, I.M. An examination of Plato's doctrines. Vol. Two:  
Plato on knowledge and reality. Ed. Routledge and  
Kegan Paul. London. 1963. (Versión española de Ana  
Toran y Julio César Armero: Análisis de las doctrinas  
de Platón. Vol. 2. Teoría del conocimiento y la natura-  
leza. Alianza. Madrid. 1979.)

151) Plato. Menon. (97). Teeteto. (201).

152) Plato. Teeteto. (201)

- Althusser, Louis. Lire Le Capital. Ed. Libraire P. Maspero. Paris. 1967. (Versión castellana de Martha Hanecker: Para leer El Capital. Ed. Siglo XXI. México. 1973)  
Pour Marx. Ed. Libraire P. Maspero. Paris. 1965. (Versión castellana de Martha Hanecker: La revolución teórica de Marx. Ed. Siglo XXI. México. 1977)  
Positions. Ed. Sociales. Paris. 1976. (Versión castellana de Domènec Bergada: Posiciones. Ed. Grijalbo. México. 1977).  
Nuevos escritos. LAIA. Barcelona. 1978.  
Para una crítica de la práctica teórica. Ed. Siglo XXI. México. 1974.
- Aristóteles. The work of Aristotle. Trad. into English under the editorship of W.D. Ross. London. Oxford Univ. Press. Doce Vol. 1928-1952.  
Posterior Analytics. By Hugh Tredennick. Ed. W. Heinemann. London. 1960.  
Obras completas. Aguilar. España.
- Ayer, A. J. Philosophical Essays. The Macmillan Press. London. 1954. (Versión española de Francisco Béjar: Ensayos filosóficos. Ed. Ariel. España. 1979)  
The central questions of philosophy. Weidenfeld & Nicolson Ltd. London. 1973. (Versión española de Rodolfo Fernández Glez: Los problemas centrales de la filosofía. Ed. Alianza. Madrid. 1979.)  
Languaje, truth and logic. Gollancz Ltd. London. 1967. (Versión española de Marcial Suarez: Lenguaje, verdad y lógica. Ed. Martínez Roca. España. 1971)  
El problema del conocimiento. Ed. EUDEBA. Bs.As. 1968.
- Battró, Antonio. El pensamiento de Jean Piaget. Emecé. Bs.As. 1971.
- Berkeley, George. The principles of human knowledge. Int. de G.L. Warnock. Collins. London. 1969.  
Philosophical works. Int. by M.R. Ayers. Totawa, London. 1975.
- Beth, E.W. Les fondements logiques des mathématiques. Ed. Louvain. Paris. 1950.
- Balzer, W. Comunicaciones personales.
- Bunge, Mario. La investigación científica. Ed. Ariel España. 1975.  
Causalidad. Ed. EUDEBA. Es. As. 1978.  
Filosofía de la física. Ed. Ariel. España. 1978.  
Epistemología. Ed. Ariel. España. 1980.  
Materialismo y ciencia. Ed. Ariel. España. 1981.
- Bennett, Jonathan. Kant's Analytic. Cambridge Univ. Press. 1966. (Versión española de A. Montesinos: La "crítica de la razón pura de Kant". Alianza. Madrid. 1979.

- Blanché, R. La méthode expérimentale et la philosophie de la physique. Colin. Paris. 1969. (Versión española de Agustín Escudría: El método experimental. F.C.E. México. 1975.
- Bernard, Claude. Introducción al estudio de la medicina experimental. Ed. El Ateneo. Bs. As. 1959.
- Carnap, Rudolf. Fundamentación lógica de la física. Ed. Sudamericana. Bs. As. 1960.  
Der logische Aufbau der Welt. Berlin. 1928.
- Cassirer, Ernst. Kant, vida y doctrina. FCE. México. 1974.  
El problema del conocimiento. Ed. FCE. México. 1974.
- Bourbaki, Nicolás. Elementos de historia de las matemáticas. Ed. Alianza. Madrid.
- Chisholm, Roderick. Theory of knowledge. Ed. Prentice Hall. USA. 1966
- Bourbaki, Nicolás. La arquitectura de las matemáticas. En: Las grandes corrientes del pensamiento matemático. EUDEBA. 1966.
- Danto, Arthur C. Analytical philosophy of knowledge. Cambridge Univ. Press. Gran Bretaña. 1968.
- Descartes, René. Discurso del método. Ed. EDAF. Madrid. 1980.
- Diederich Werner, Fulda Hans. Estructuras sneedianas en el Capital. Cuadernos de Crítica No. 9. UNAM. México. 1981.
- Frege, Gottlob. Conceitografía. Los fundamentos de la aritmética. Ed. UNAM. México. 1972.  
Escritos lógico-semánticos. Ed. Tecnos. Madrid. 1974.
- Flavell, John. The developmental psychology of Jean Piaget. Ed. Van Nostrand. USA. (Versión española de M.T. Cevasco: La psicología evolutiva de Jean Piaget. Ed. Paidós. Bs. As. 1976.
- Findlay, J.N. Hegel. A re-examination. George Allen & Unwin. London. 1964. (Versión española de García Borrón: Reexamen de Hegel. Ed. Grijalbo. Barcelona. 1969.
- Freud, Sigmund. Obras completas. Ed. Biblioteca Nueva. Madrid. 1948 y 1973.

- García Morente, Manuel. La filosofía de Kant. Espasa Calpe. Madrid. 1975.
- Godino Cabas, Antonio. Curso y discurso en la obra de J. Lacan. Ed. Helguero. Es.As. 1977.
- Hacking, Ian. Why does language matter to philosophy? Cambridge Univ. Press. 1975. (Versión española de Eduardo Rabossi: ¿Porqué el lenguaje importa a la filosofía? Ed. Sudamericana. Bs.As. 1979.)
- Hartnack, Justus. Wittgenstein y la filosofía contemporánea. Ed. Ariel. Barcelona. 1972.
- Heiman, Paula. Algunas funciones de proyección e introyección en la temprana infancia. En: Klein, Melanie ed. Desarrollos en psicoanálisis. Ed. Horné. Bs.As. 1957.
- Hempel Karl. Aspects of scientific explanation and other essays. The Free Press. New York. 1965. (Versión española de M. F. de Gallo: La explicación científica. Ed. Paidós. Bs.As. 1979.)
- Philosophy of natural science. Princetel-Hall. New Jersey. 1966. (Versión española de A. Deano: Filosofía de la ciencia natural. Ed. Alianza. Madrid. 1976.)
- Hintikka, Jaako. Knowledge and belief. Cornell U. Press. USA. 1969.
- Hegel, G. W. F. Wissenschaft der logik. F. Meiner. Leipzig. 1948. (Versión española de Augusta y Rodolfo Mondolfo: Ciencia de la lógica. Ed. Solar-Hachette. Bs.As. 1969. Phänomenologie des Geistes. F. Meiner. Hamburgo. (Versión española de W. Roces: Fenomenología del espíritu. F.C.E. México. 1966.)
- Hook, Sidney. Language and Philosophy. New York University Press, New York. 1969. (Versión española de José R. Pérez Lías: Lenguaje y filosofía. F.C.E. México.)
- Hume, David. Treatise of human nature. Comp. by Selby-Sigge. Oxford. 1955. (Versión española de Margarita Costa: Tratado de la naturaleza humana. Ed. Paidós. Bs.As. 1974.)
- Abstract of a treatise of human nature. J.M. Keynes y P. Sraffa. Cambridge. 1938.
- Hyppolite, Jean. Genèse et structure de la phénoménologie de l'esprit de Hegel. Ed. Montaigne. Paris. 1946. (Versión española de Francisco Fernández Duey: Génesis y estructura de la fenomenología del espíritu de Hegel. Ed. Peninsula. España. 1974.)
- Heidegger, Martin. Kant und das Problem der Metaphysik. (Versión española de Hans U. Frost: Kant y el problema de la metafísica. F.C.E. México. 1973.)

Helmholtz, H.V. Philosophische Vortrage und Aufsatze. (comp. de H. Horz y S. Wollgast). Berlin. 1971.  
Vortrage und Reden. Braunschweig. 1903.

Kant, Immanuel. Critique of pure reason. Trad por J.M. Meiklejohn Beel and Sons. London. 1901. (Versi3n española de José del Perojo: Critica de la raz3n pura. Ed. Losada. Bs.As. 1978)

Kohler, Wolfgang. Psicología de la configuraci3n. Ed. Morata. Madrid. 1967.  
Dinámica en psicología. Ed. Paidos. Bs.As. 1962.

Kohler, W; Koffka, L. y Sander, F. Psicología de la forma. Ed. Paidos. Bs.As. 1973.

Koyr, Alexandre. Etudes d'histoire de la pensée scientifique. Ed. (Versi3n castellana de Encarnacion Perez S. y Eduardo Bustos: Estudios de Historia del pensamiento cientifico. Ed. Siglo XXI. México. 1978)  
From the closed world to the infinite universe. John Hopkins Univ. Press. USA. 1957. (Versi3n castellana de Carlos Solis Santos: Del mundo cerrado al universo infinito. Ed. Siglo XXI. México. 1979.  
Etudes Galilennes. Ed. Hermann. Paris. 1966.

Lacan, Jacques. El seminario. Tomos I y XX. Ed. Paidos. Bs.As. 1981.  
Escritos. Dos tomos. Ed. Siglo XXI. México. 1979.

Lakatos, Imre. Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Ed. Tecnos. Madrid. 1974.

Lakatos I. y Musgrave A. (ed.) La crítica y el desarrollo del conocimiento. Ed. Grijalbo. Barcelona. 1974.

Lehrer, Keith. Knowledge. Claredon Press. Oxford. 1974.

Lorenzano, César. La estructura psicosocial del arte. Ed. Siglo XXI. México. 1982.  
C. Bernard y K. Popper. Dos racionalismos críticos.  
 En: Teoría. UNAM. México. 1980.

Kuhn, Thomas. The Structure of Scientific Revolutions. Univ. of Chicago Press. USA. 1962. (Versi3n castellana de Agustín Contin: La estructura de las revoluciones cientificas. Ed. FCE. Mexico. 1971)  
Segundos pensamientos sobre paradigmas. Ed. Tecnos. Madrid. 1978.  
La tensi3n esencial. Ed. FCE. México. 1982.  
La revoluci3n copernicana. Ed. Ariel. España. 1978

- Mach, Ernst. Análisis de las sensaciones. (Trad. del alemán de E. Ovejero). Madrid. 1925.
- Marx, Karl. Ouvres philosophiques. Trad. J. Molitor. Paris. Alfred Costes. 1946.
- Das Kapital. Dietz Verlag. Berlin. 1959. (Versión española de Pedro Escarón: El Capital. Ed. Siglo XXI. México. 1978)
- Ideologie Allemand. Trad. Molitor. Paris. (Versión española de Wenceslao Roces: La ideología alemana. Ed. Cultura Popular. México. 1978.)
- Grundrisse der Kritik der Politischen Ökonomie. Dietz Verlag. Berlin. 1953. (Versión española de Pedro Scarón: Elementos fundamentales para la crítica de la economía política. Ed. Siglo XXI. México. 1978.)
- Manuscritos económicos filosóficos. (Versión española de Julieta Campos. En: Marx y su concepto del hombre. Fromm, Erich. F.C.E. México. 1978)
- Moulines, C. Ulises. La estructura del mundo sensible. Ed. Ariel. Barcelona. 1973.
- Exploraciones metacientíficas. Ed. Alianza Universidad. Madrid. 1982.
- Moulines, C. Ulises y Sneed, Joseph. La filosofía de la física de Suppes. Ed. Univ. Michoacana. México. 1980.
- Muguerza, Javier. (ed). La concepción analítica de la filosofía. Ed. Alianza Universidad. Madrid. 1974.
- Mondolfo, Rodolfo. Marx y marxismo. Ed. FCE. México. 1969.
- Nagel, Ernst. La estructura de la ciencia. Ed. Paidós. Bs.As. 1973.
- Newton, Isaac. Principia. U. of California Press. USA. 1962.
- Piaget, Jean. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Ed. Aguilar. España. 1969.
- Essai sur biologie et connaissance. Ed. Gallimard. Paris. 1967. (Versión castellana de Francisco Gonzalez Aramburu: Biología y conocimiento. Ed. Siglo XXI. México. 1981.

- Piaget, Jean. Le jugement et le raisonnement chez l'enfant. Ed. Delachaux et Niestlé. Neuchatel. 1948.
- La représentation du monde chez l'enfant. Ed. Presse Univ. de France. Paris. 1947.
- Le jugement moral chez l'enfant. Presse Univ. de France. Paris. 1957.
- La naissance de l'intelligence chez l'enfant. Delachaux et Niestlé. Neuchatel. 1941. (Versión castellana de Luis Fernandez Cancela: El nacimiento de la inteligencia en el niño. Ed. Aguilar. Madrid. 1982)
- La construction du réel chez l'enfant. Delachaux et Niestlé. Neuchatel. 1950. (Versión castellana de Mabel Arrufiada: La construcción de lo real en el niño. Ed. Nueva Visión. Bs.As. 1976)
- La formation du symbole chez l'enfant. Ed. Delachaux et. Niestlé. Neuchatel. 1945. (Versión castellana de José Gutierrez: La formación del símbolo en el niño. Ed. FCE. México. 1977)
- Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant. Ed. Presse Univ. de France. Paris. 1946.
- La psychologie de l'intelligence. Ed. Presse Univ. de France. Paris. 1952. (Versión castellana de Juan Carlos Foix: Psicología de la inteligencia. Ed. Psique. Bs.As. 1969)
- Introduction a l'epistemologie genetique. Tres Volúmenes. Presse Univ. de France. Paris. 1950. (Versión castellana de Victor Fischman: Introducción a la epistemología genética. Tres Volúmenes. Ed. Paidós. Bs.As. 1975)
- Traité de logique. Essai de logique opératoire. Ed. A. Colin. Paris. 1950.
- Logic and psychology. Univ. Press. Manchester. 1953.
- Six études de psychologie. Ed. Gonthier. Ginebra. 1904. (Versión castellana de Jordi Marfa: Seis estudios de psicología. Ed. Barral. España. 1973.)
- Sagesse et illusions de la philosophie. Presse Univ. de France. Paris. 1965. (Versión castellana de Francisco Carrillo y Marie Claude Vial: Sabiduría e ilusiones de la filosofía. Ed. Península. Barcelona. 1970)
- Logique et connaissance scientifique. Siete tomos. Ed. Gallimard. Paris. 1967. (Versión castellana de Hugo Acevedo: Lógica y conocimiento científico. Tomo I: Naturaleza y métodos de la epistemología. Ed. Proteo. Bs.As. 1970. Los Siete Tomos: Ed. Paidós. Bs.As. 1979)
- Le structuralisme. Presse Univ. de France. Paris. 1968. (Versión castellana de Floreal Mazía: El estructuralismo. Ed. Proteo. Bs. As. 1968)



- Piaget, Jean e Inhelder, B. The child conception of space. Routledge and Kegan. Londres. 1956.  
De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent. Ed. Presse Univ. de France. Paris. 1955. (Versión castellana de María Teresa Cevasco: De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ed. Paidós. Bs.As. 1972)
- Piaget, Jean y García, R. Psicogénesis e historia de la ciencia. Ed. Siglo XXI. México. 1983.
- Piaget, Jean y Fraise, P. La Perception. Presses Univ. de France. Paris. 1967. (Versión castellana de María Cevasco: La percepción. Ed. Paidós. Bs.As. 1979.)
- Popper, Karl. La lógica de la investigación científica. Ed. Tecnos. Madrid. 1973.  
Conocimiento objetivo. Ed. Tecnos Madrid. 1971.  
El desarrollo del conocimiento científico. Ed. Paidós. Bs.As. 1979.  
La sociedad abierta y sus enemigos. Ed. Paidós. Bs.As. 1967.  
La miseria del historicismo. Ed. Alianza Taurus. Madrid. 1961.  
Búsqueda sin término. Ed. Tecnos. Madrid. 1977.
- Poincaré, Henri. El valor de la ciencia. Ed. Espasa Calpe. España. 1964.  
La ciencia y la hipótesis. Ed. Espasa Calpe. España.  
Ciencia y método. Ed. Espasa Calpe. España.  
Filosofía de la ciencia. Ed. UNAM. México. 1978.
- Pears, David. Wittgenstein. Ed. Grijalbo. España. 1973.
- Fitcher, George (ed). Wittgenstein. The philosophical investigation. A Doubleday Anchor Books. Garden City. New York. 1966.
- Price, H.H. Thinking and experience. Ed. Hutchinson Univ. Library. Londres. 1953. (Versión castellana de María Martínez Peñalosa: Pensamiento y experiencia. Ed. FCE. México. 1975)
- Platon. The Collected Dialogues. Ed. E. Hamilton and H. Cairns. Princenton Press. USA. 1969.

Quine, W.V.O. Philosophy of logic. Prentice-Hall. New Jersey.

1970. (Versión española de Manuel Sacristán:

Filosofía de la lógica. Ed. Alianza Universidad. Madrid. 1970.)

World and object. Cambridge. Mass. 1960. (Versión española de M. Sacristán: Palabra y objeto. Labor. Barcelona. 1968.)

From a logical point of view. Harvard Univ. Press. USA. 1961. (Versión española de M. Sacristán: Desde un punto de vista lógico. Ariel. Barcelona. 1962.)

Russell, Bertrand. Obras completas. Ed. Aguilar. Madrid. 1973.

El conocimiento humano. Ed. Taurus. Madrid. 1977.

Análisis de la materia. Ed. Taurus. Madrid. 1976.

Ryle, Gilbert. El concepto de lo mental. Ed. Paidós. Es.As. 1967.

Rifflet Lemaire, Anika. Lacan. Ed. Sudamericana. Bs. As. 1979.

Strawson, Peter. Los límites del sentido. Ed. Biblioteca de la Revista de Occidente. Madrid. 1975.

Sneed, Joseph. The logical structure of mathematical physics.

Ed. Dordrecht. USA. 1971.

Stegmuller, wolfgang. Teoría y experiencia. Ed. Ariel. España. 1979.

La concepción estructuralista de las teorías.

Ed. Alianza. Madrid. 1981.

Estructura y dinámica de teorías. En: Dianica.

Ed. FCE. México. 1975.

Dinámica de teorías y comprensión lógica. En:

Teorema. Valencia. Vol. IV/4. 1974.

Estructura y dinámica de teorías. Ed. Ariel.

Barcelona. 1983.

Suppes, Patrick. Introduction to logic. Van Nostrand C. Ed. Princeton

(Versión española de G. Aguirre Carrasco. Introducción a la lógica simbólica. Ed. CECSA. México. 1981.)

Scheffler, Israel. Conditions of knowledge. An introduction to epistemology and education. Scott, Foresman and Co. 1965.

(Versión española de Olga Hansberg: Las condiciones del conocimiento. Ed. UNAM. México. 1974.)

- Suppes, P.; McKinsey, J. C. C., Sugar A. C. Fundamentos axiomáticos para la Mecánica de Partículas Clásica. Univ. Michoacana. México. 1978.
- Suppe, Frederick. La estructura de las teorías científicas. Editora Nacional. Madrid. 1979.
- Villoro, Luis. Creer, saber, conocer. Ed. Siglo XXI. México. 1982.
- Watson, J. B. El conductismo. Ed. Paidós. Bs. As. 1972.
- Waissmann, Friedrich. Ludwig Wittgenstein y el Círculo de Viena. Ed. FCE. México. 1973.  
Los principios de la filosofía lingüística. Ed. UNAM. México. 1970.
- Winch, Peter y col. Estudios sobre la filosofía de Wittgenstein. Ed. EUDEBA. Bs. As. 1971.
- Wittgenstein, Ludwig. Tractatus logicus philosophicus. Ed. Alianza. Madrid. 1981.  
Los cuadernos azul y marrón. Ed. Tecnos. Madrid. 1976.  
Zettel. Ed. UNAM. México. 1979.  
Observaciones. Ed. Siglo XXI. México. 1981.  
Philosophical investigations. Ed. Basil Blackwell. Oxford. 1958.  
Wittgenstein lectures, Cambridge 1932-35. Ed. by Alice Ambrose. Basil Blackwell Ed. Oxford. 1982.  
Remarks on the foundations of mathematics. The Macmillan Company Ed. New York 1956.

BIBLIOGRAFIA ADICIONAL

- Ando, Takatura. Aristotle's theory of practical cognition. Ed. Martin Nijhoff. The Hague. 1971.
- Bolzano, B. Wissenschaftslehre. 1937. Citado por A. Church en: Propositions and sentences.
- Carnap, Rudolf. Introduction to Symbolic logic. Ed. Dover Publications. Inc. New York.
- Church, A. Propositions and sentences. En: The problem of universals. University of Notre Dame Press. Notre Dame. Indiana. 1956.
- Carnap, Rudolf. The logical syntax of language. Adams & Co. Littlefield. USA. 1959. Trad. inglesa de N.J. Paterson.
- Cornford, F.M. Plato's theory of knowledge. New York. 1957. (Versión española: La teoría platónica del conocimiento. Ed. Paidós. 1967.)
- Crombie, I.M. An examination of Plato's doctrines. Vol. two: Plato on knowledge and reality. Ed. Routledge and Kegan Paul. London. 1963. (Versión española de A. Torén y J.C. Armero: Análisis de las doctrinas de Platón. Vol. 2. Teoría del conocimiento y la naturaleza. Alianza Ed. Madrid. 1979.)
- Einstein, A. Autobiographical Notes. En: Albert Einstein. Philosopher-Scientist. Paul Arthur Schilpp (Ed.). Evanston. Illinois. The library of living philosophers. 1949.
- Feyerabend, P. Against method. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. (Versión española de Francisco Herrán: Contra el método. Ed. Ariel. España. 1981.)
- MacIntyre, A. A short history of ethics. The MacMillan Co. New York. 1966. (Versión española de Roberto Juan Walton: Historia de la ética. Ed. Paidós. España. 1981.)
- Mosterin, Jesus. Aristóteles. Alianza Universidad. Madrid. 1984.
- Neurath, Otto. The scientific conception of the world: The Vienna Circle. En: Otto Neurath: empiricism and sociology. M. Neurath and R. Cohen (eds.) D. Reidel. Dordrecht. 1973.
- Russell, B. Introduction to mathematical philosophy. George Allen & Unwin. London. 1910.  
The principles of mathematics. George Allen & Unwin. London. 1962. (Versión española de J. Barrio Gutierrez. Aguilar. España. 1973.)

10. I N D I C E .

1. Introducción. ....	1
1.1. Saber qué. Debilidades de la concepción tradicional	1
1.2. Hacia una concepción no proposicional del conocimiento. Presupuestos.....	8
1.2.1. Epistemología y ciencia.....	8
1.2.2. La epistemología genética .....	11
1.2.3. La concepción estructural de las teorías.....	14
2. El saber como .....	21
2.1. La visión tradicional. Su crítica .....	21
2.1.1. Gilbert Ryle .....	21
2.1.2. Israel Scheffler .....	26
2.1.3. Luis Villoro .....	29
2.2. Piaget y el saber como. Pertinencia e insuficiencia	31
3. Conceptos básicos en la epistemología genética ....	34
3.1. Formación de la noción de objeto en el niño .....	43
3.2. Formación de la noción de espacio .....	48
3.3. Imagen .....	52
3.4. Causalidad .....	56
3.5. La noción de tiempo .....	59
3.6. Las estructuras lógicas en el niño .....	66
4. El pensamiento sensorio motriz .....	74
4.1. Primer estadio. El ejercicio de los reflejos ....	74
4.2. Segundo estadio. Las primeras adaptaciones adquiridas y la reacción circular primaria .....	78
4.3. Tercer estadio. Las reacciones circulares secundarias y los procedimientos para prolongar los espectáculos interesantes .....	82
4.4. Cuarto estadio .....	84
4.5. Quinto estadio .....	91

4.6. Sexto estadio .....	94
5. La estructura de las teorías científicas y el saber como .....	97
5.1. El problema semántico de Piaget .....	98
5.2. Las teorías científicas y su semántica .....	101
5.3. La solución semántica de Kuhn .....	106
5.4. La semántica informal de paradigmas como solución al problema de un sujeto piagetiano .....	110
6. La axiomatización de la inteligencia sensorio motriz .	118
6.1. La estructura de las teorías científicas .....	118
6.2. El núcleo teórico en el saber cómo.....	126
6.2.1. Los dominios y las funciones no teóricas .....	127
6.2.1.1. La estructura de los conceptos cualitativos ....	134
6.2.1.2. Las funciones no teóricas cualitativas de ISM ..	138
6.2.2. La función teórica .....	142
6.2.3. La ley empírica .....	145
6.3. El contenido empírico de las teorías prácticas .....	148
6.4. Las leyes especiales .....	152
6.5. Análisis de modelos de Inteligencia Sensorio Motriz.	153
6.6. Nuevos ejemplos. La inteligencia instrumental .....	158
7. El saber qué. Una epistemología estructural y opera- toria .....	169
7.1. Piaget y el saber qué .....	170
7.2. El carácter no enunciativo de las teorías científica	177
7.3. Una epistemología para la concepción estructural ...	186
7.3.1. El paradigma, una estructura psicosocial .....	207

8. Apendice .....	212
8.1. Aristóteles y la inteligencia práctica .....	223
8.2. Platón y el saber qué .....	231
9. Citas.....	235
10. Bibliografía .....	258
11. Índice .....	268