

2  
24  
01058

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**"ARBOL ENTRE MUROS: LA LOGICA EN MEXICO  
(De la Reforma a la actualidad)"**

**T E S I S**

Que para obtener el Título de  
**MAESTRO EN FILOSOFIA**  
p r e s e n t a



**WALTERIO FRANCISCO BELLER TABOADA**  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
ESTUDIOS SUPERIORES

**TELIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**1991**



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.

## INDICE

### INTRODUCCION

Universo de Estudio.....	I
Filosofía de (sobre) la lógica y lógica filosófica.....	IV
Dominios de la investigación lógica.....	VIII
Problemas filosóficos de la lógica.....	XI
Raíces sociales de la lógica en México.....	XV
Ciencia, sociedad y filosofía.....	XXI
Tesis y esquema de trabajo.....	XXIX

### CAPITULO I. EL POSITIVISMO, UNA CRUZADA POR LA ELACTITUD

Sistema de la ciencia y ciencia del sistema .....	1
Un método, una verdad .....	8
Como metal al fuego .....	19
El tratadista en el círculo de Minerva .....	26
Nada sino el entendimiento en la palabra .....	34
Una espiga es todo el trigo .....	46
Los ensueños, los desvarios y la componenda .....	51
Conclusiones .....	57

## **CAPITULO II LA VUELTA A LA FILOSOFIA, EL IDEALISMO Y EL MATERIALISMO**

La figura implorante .....	67
Un nuevo rostro para viejos actores .....	75
Una herencia inconfesa(da)ble .....	84
Espejos al paso de la niebla .....	90
• El alba íntegramente redimida .....	94
El murmullo del tiempo .....	100
Discurren los vientos que renuevan .....	116
Intemperante logicización de la dialéctica .....	124
Batallas contra un saber erial .....	129
Conclusiones .....	135

## **CAPITULO III LA LOGICA EN LOS VUELOS DE LA IMAGINACION**

Industria, sociedad y ciencia .....	143
En la ruta de la cibernética .....	150
Algunas temáticas de la lógica en México .....	162
Las fronteras a lo posible .....	176
Conclusiones .....	190

CONCLUSIONES GENERALES .....	206
------------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA .....	211
--------------------	-----

## AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a cuantas personas han hecho posible la realización del presente trabajo con cita especial al Dr. Juan José Saldaña, historiador de la ciencia y director del presente estudio, porque tuvo a bien invitarme a continuar y concluir esta investigación, y porque con sus exigencias pedagógicas supo despertar en mí el rigor y una perspectiva más abarcativa.

Agradezco a mi maestro y guía Dr. Rolando García, epistemólogo y hombre de ciencia, la simpatía, el estímulo, los consejos y las precisiones que tanto me ayudaron para realizar este trabajo.

Mi agradecimiento para el Dr. Mauricio Beuchot, historiador y filósofo de la lógica, por la paciencia y la amistad que me demostró, también, durante la realización de la presente investigación.

Mi reconocimiento para el Dr. José Antonio Robles, filósofo, investigador riguroso, docto en lógica, por sus comentarios y juicios, que influyeron para la elaboración de este trabajo.

Agradezco al Maestro Rafael Moreno, filósofo y estudioso de la filosofía en el país, sus muy importantes observaciones sobre las posibilidades de la investigación que presento.

Mi agradecimiento de hoy y siempre al Maestro Rodolfo Cortés por el diálogo interminable al que me ha sometido.

# INTRODUCCION

## 1. EL UNIVERSO DE ESTUDIO

El objetivo principal que persigue este trabajo es dar cuenta de cómo se ha venido implantando la lógica contemporánea en la cultura y en las instituciones científicas mexicanas, desde el período de la República Restaurada hasta los últimos años. Este recorrido histórico supone ciertos marcos de referencia. Aunque pudiera parecer ocioso subrayarlo, un marco de referencia en el que me apoyo será la llamada «lógica matemática» o «lógica simbólica», utilizando sus conceptos y presupuestos fundamentales y teniendo en cuenta sus desarrollos recientes. Sin embargo, tal delimitación no impedirá la exposición y el análisis de algunos trabajos que si bien no podrían enmarcarse dentro de la lógica matemática - fundamentalmente, porque ésta no existía o porque era escasamente conocida-, constituyen significativos precedentes para la cultura lógica en México y, en algunos casos, en América Latina.

Por otra parte, resulta insoslayable el hecho de que el cultivo de la lógica se haya venido realizado en instituciones educativas del nivel medio superior y superior, sea con la finalidad de producir libros de texto, sea con el propósito de emprender investigaciones innovadoras. Una institución supone un conjunto de reglas que definen y determinan posiciones y relaciones en un área determinada. Las reglas institucionales fijan relaciones de autoridad y, concomitantemente, de subordinación. Para el caso que nos ocupa, la institucionalización ha tenido como efecto que

ciertas perspectivas sobre la lógica se impongan sobre otras, que determinados temas concentren la atención de filósofos y hombres de ciencia, en tanto que se excluyen o se inhiben otros. Así, los debates filosóficos sobre la lógica en nuestro país son debates en los márgenes de la institucionalidad. Pero esta sólo es una vertiente del análisis institucional.

Como bien se sabe, la dinámica de las instituciones sociales, educativas o no, se encuentra sometida a la influencia más o menos determinante del poder político. De esta manera, se observa una vinculación recíproca entre las instituciones educativas mexicanas y la evolución y las contradicciones del Estado. Entre otras circunstancias, hay una situación que explica principalmente esa relación: hasta el momento presente, las instituciones educativas, específicamente universitarias, que contribuyen de manera más importante a la conservación y difusión de la cultura (y dentro de ella, la cultura científica) son las públicas, las cuales —es obvio decirlo— dependen financiera y políticamente del Estado. Lo cual repercute, con distintos acentos y con diferentes orientaciones, en la producción y difusión de obras sobre lógica.

**Ahora bien, la incorporación de la lógica moderna en la cultura científica mexicana constituye un proceso que sigue dos orientaciones principales: la lógica que toma como núcleo de análisis el concepto, el juicio y el raciocinio, y la lógica que parte de la proposición y el cálculo formal.** Una y otra orientación han coexistido en determinados momentos, prácticamente desde los años cincuenta hasta la década de los años sesenta; pero en la actualidad se observa una fuerte tendencia hacia el predominio de la lógica «de la proposición» (expresión con la cual quiero significar no sólo lo que tradicionalmente se conoce como «cálculo proposicional», sino también el «cálculo de predicados»). Ello tanto en las áreas filosóficas como en las científicas. En la cultura nacional, la probable prevalencia de la lógica matemática o simbólica —que centra buena parte de sus análisis en las proposiciones— no puede considerarse

exclusivamente como producto de su superioridad técnica y científica (frente a la silogística), sino también como campo científico que forma parte del proceso de evolución de la red de las instituciones sociales y científicas. Antes de entrar de lleno en este tema, parece necesario indicar algunos antecedentes sobre la temática del presente trabajo.

Hasta donde yo he podido constatar no se ha emprendido ningún trabajo exhaustivo o medianamente completo acerca de la lógica en México. Es verdad que en muchos estudios sobre la filosofía en nuestro país y en América Latina se encuentran referencias y análisis someros sobre algunos filósofos que consagraron algunas de sus obras a la lógica. Ejemplo de ello es el libro de Larroyo y Escobar, Historia de las Doctrinas Filosóficas en Latinoamérica (1968). Pero se trata de estudios muy generales que sólo dan noticia de las publicaciones respectivas, destacan uno que otro tema, aisladamente, y a veces agregan algún comentario crítico, sin faltar la elucidación genérica de algunos antecedentes filosóficos y lógicos del tratadista correspondiente.

Un ensayo más específico es «Cincuenta años de lógica y psicología en México», presentado por Eli de Gortari en el Primer Congreso Científico Mexicano, acto culminante de la celebración del Cuarto Centenario de la Universidad mexicana, en 1951 (en Gortari, 1980: 91-97). Allí de Gortari describe crítica y resumidamente los libros de Porfirio Parra, Samuel García, Francisco Larroyo, José Montes de Oca y Silva y de él mismo. La brevedad del ensayo y la orientación impuesta por su autor (que supone que el desarrollo de la lógica ha de culminar con la dialéctica), impiden contar con una información mínima y objetiva acerca de esos autores.

Mención aparte merece el libro de Walter Redmond y Mauricio Bouchot, La lógica mexicana en el siglo de oro (1985). Sus autores tratan de conjuntar el empleo de una filología adecuada y la utilización de las herramientas que proporciona la lógica



matemática, con la finalidad de «entender mejor» los logros de la lógica escolástica. Citan a Mario H. Otero, quien señalaba: "solamente una historia de la lógica, otrora dominante, pudo ignorar los gérmenes de desarrollo preexistentes. De ahí surgió el mito, de signo opuesto, de una oposición radical entre dos épocas -- lógica matemática vs. lógica aristotélica--". Pero, justamente, la superación de ese mito se hizo posible en base a una historiografía renovada y a la propia producción de conocimiento en lógica. Lejos de borrarse las características propias de cada periodo, ellas llegaron luego a estudiarse científicamente, más allá de sentimentalismos y apasionamientos fugaces». (Otero, 1980) El trabajo de Redmond y Bouchot se centra en el análisis de las lógicas de Alonso de la Vera Cruz, Tomás Mercado y Antonio Rubio. Es un trabajo que forma parte, a su vez, de las obras de lógica realizadas en nuestro país (razón por la cual será examinado en el capítulo tercero del presente estudio).<sup>1</sup>

El estudio histórico que emprendemos aquí no tiene precedentes ni en el periodo que comprende ni en la orientación epistemológica con el que se realiza, ni en la interpretación historiográfica que lo anima. No tengo referencias de algún otro trabajo que haya investigado la trayectoria de lógica positivista, neokantiana, materialista dialéctica y matemática o simbólica en nuestro país.

## **2. FILOSOFÍA DE (SOBRE) LA LÓGICA Y LÓGICA FILOSOFICA**

En cuanto a la conceptualización epistemológica, si bien he tomado algunas sugerencias del compendioso ensayo de Alfredo Deaño y Juan Del Val, «El desarrollo de la lógica en España» (Deaño, 1983), referentes a la estricta valoración de lógica silogística

tradicional frente a la lógica matemática, por mi cuenta he asumido una contraposición, que me permite contar con un criterio para agrupar las diversas aproximaciones lógicas realizadas en nuestro país, que hace posible identificar dos tendencias en la evolución de la lógica en México: hay un conjunto de trabajos que gravitan en torno al **concepto**, entendido como síntesis de notas necesarias para definir en cada caso a qué objetos se aplica el concepto en cuestión y a cuáles no; por otra parte, hay un segundo conjunto de trabajos que se basan en la **proposición**, entendida como aquella cadena lingüística de la cual tiene sentido preguntarse si es verdadera o falsa, aunque en principio no se sepa si es lo uno o lo otro. En el primer caso, que llamaremos para abreviar **lógica del concepto**, las nociones asociadas son las de 'juicio' y 'silogismo', puesto que el juicio se constituye como una relación específica entre conceptos; en tanto que el silogismo es una forma de inferencia válida compuesta por juicios. Responden a esta caracterización las obras que analizaremos en los dos primeros capítulos, referentes a la lógica positivista, neokantiana y materialista dialéctica. En cuanto a la **lógica de la proposición**, las nociones asociadas son otras: 'formalismo' o 'cálculo formal', 'deducción', 'interpretación semántica', etc.; es decir aquellas categorías que se remontan a Frege, Russell y Tarski, entre otros. Bajo esta especificación se agrupan los distintos trabajos que se comentan en el tercer capítulo del presente trabajo.

No se me escapa el hecho de que algunos filósofos y lógicos (cada vez menos, en la actualidad) defienden el punto de vista de que es posible integrar la lógica del concepto en los marcos de la lógica de la proposición. Algunos de nuestros tratadistas mantienen esa opinión al incorporar ciertos elementos de formalización en sus trabajos. Varias razones se pueden aducir para rechazar ese punto de vista. En primer lugar, la postura que sobre el particular encontramos en el propio Frege, quien sostenía la conveniencia de sustituir la relación sujeto-predicado por la de función-argumento (llamado también variable). Reemplazo que resulta conveniente no sólo porque no todos los juicios son de la

forma sujeto-predicado (pues muchos constituyen relaciones o condiciones), sino porque nada hay en la naturaleza de los conceptos que requiera de una composición de éstos en una unidad mayor, en el juicio. En efecto, la lógica del concepto supone que éste es la expresión abstracta que refleja lo que es un **objeto**, sin enunciar nada sobre él. Se suele indicar que el concepto tiene su «expresión gramatical en una palabra o término (v.gr. número) o también en una frase que no constituye todavía un enunciado (v.gr. número par)». (W.Brugger, 1983)

La lógica de la proposición, por el contrario, se apoya en la distinción establecida por Frege (1972: 215 y ss; 1973: 17-49) entre **objeto y función proposicional**. En esta otra perspectiva, los objetos son designados por nombres; p.e., el término 'Venus' designa al segundo planeta en distancia al Sol, cuya órbita está entre la de Mercurio y la de la Tierra. Pero hay que aclarar que aquí los nombres son puramente denotativos, es decir no transmiten ninguna información sobre el objeto en cuestión. En suma, los nombres y los objetos designados por ellos no son conceptos (en contraposición a la primera interpretación). El objeto es una puntualidad inaprehensible en sí misma, si no está insertada en una fórmula proposicional o enunciado. En el uso del lenguaje se atribuyen propiedades a objetos mediante la unión o composición de nombres (propios) con nombres comunes para formar enunciados de estructura muy simple. A la expresión resultante de este tipo de composición se le da el nombre de enunciado o proposición elemental, y también el de predicación.<sup>2</sup>

El carácter central de la proposición en la lógica simbólica o matemática le llevó a Richard C. Jeffrey a asegurar: «Toda proposición es verdadera o falsa; ninguna proposición es ambas cosas a la vez». Una buena parte de la lógica se constituye en virtud de la mera aplicación reiterada de esta obvia afirmación». (Jeffrey, 1986) Es la proposición la unidad de análisis de este tipo de lógica, porque se obtiene de una función proposicional, la cual se compone de dos elementos que no son independientes: uno de ellos

desempeña el papel de una función, que reclama una variable o una constante a la que la función se aplica. «P» es una simbolización incompleta, no afirma nada mientras se ignore de qué es función la función. Esta realidad es el argumento, que tampoco goza de ninguna autonomía. Como se sabe, una función es un tipo de *relación*.

En contraposición, la lógica del concepto se plantea como unidad autónoma al concepto. Aunque se admite que los conceptos componen una unidad de pensamiento en los juicios, se acepta que conforman una cierta unidad autónoma con respecto a los juicios, en calidad de «*idea singular*». Es más, se afirma también que los conceptos son indispensables para la comprensión de los juicios; lo cual es posible porque el concepto tiene como un objetivo distinguir un objeto de todos los demás objetos.

Por otra parte conviene recordar que para la lógica del concepto hay dos características principales que tienen todos los conceptos: la «*intensión*», a veces llamada también «*comprensión*», y la «*extensión*». La *intensión* de un concepto se suele definir como el conjunto de notas expresadas en él; mientras que la *extensión* viene a ser el número de cosas de las cuales puede predicarse. Merced a la *extensión* se puede hablar de «*conceptos singulares*» (contrapuestos a los «*universales*»), los cuales podrían equívocamente indentificarse con los objetos o los nombres de la lógica de la proposición. Es preciso por ello subrayar que los nombres no son conceptos, no son conceptos singulares.

En términos más generales se puede decir que la diferencia entre la lógica del concepto y la lógica de la proposición se corresponde con la diferencia entre una filosofía de la lógica y una lógica filosófica, de aproximación científica. Pero semejante afirmación precisa de algunas aclaraciones. En principio, la lógica se presenta desde Aristóteles como una rama *relativamente* independiente de toda metafísica, en el sentido de que padeció poco las intrusiones

metafísicas. En otras palabras, la silogística aristotélica puede ser lícitamente considerada, en tanto sistema axiomático cerrado, como una construcción científica, con relativa neutralidad filosófica de la ciencia en tal estado. Como señalaba Manuel Sacristán: «tomistas, escotistas, ockamistas y suaristas utilizaban obviamente el mismo esquema *Barbara* sin que ese uso prejuzgue de sus concepciones filosóficas» (Sacristán, 1984: 222). Sin embargo, la teoría aristotélica de la sustancia y de sus atributos ejerció una influencia limitativa sobre el desarrollo de la silogística, impidiendo la toma de conciencia de la lógica de las relaciones con beneficio exclusivo de la de las clases y de las implicaciones entre ellas. En términos generales, la lógica del concepto -que encuentra en la silogística su procedimiento prototípico de deducción- se presta más a las injerencias de naturaleza metafísica o filosófica, quizá porque sus elaboraciones se originan y asientan en el lenguaje natural.

En contraposición a ello, uno de los rasgos típicos de la lógica matemática es el empleo riguroso de un sistema de signos, de un simbolismo. Las inferencias que se efectúan mediante ese sistema son similares a las aritméticas. Tiene razón Carnap cuando apunta al respecto: «Este método garantiza que en la deducción no se deslizarán supuestos inadvertidos, aspecto que es muy difícil de evitar en un lenguaje de palabras». (Carnap, 1981: 142) Pese a contar con procedimientos rigurosos para cumplir con sus objetivos específicos sin mayores injerencias metafísicas, no es posible pretender que la lógica matemática sea completamente ajena a la filosofía. Pero eso no significa que «dependa de» alguna filosofía, ya que de lo contrario perdería su naturaleza científica, su autonomía.

### 3. DOMINIOS DE LA INVESTIGACION LOGICA

Para entender claramente el problema, y al mismo tiempo entender el alcance de los trabajos realizados por algunos lógicos mexicanos, es indispensable distinguir tres ámbitos de la lógica que frecuentemente se confunden o simple y sencillamente no se toman en cuenta. Un campo es el de la **lógica formal**, otro el de la **metalógica**, otro el de la **lógica filosófica** y uno más, diferente a los anteriores, el de la **filosofía de la lógica**.

La lógica formal tiene como objeto de estudio la codificación de argumentos consistentes y válidos; o más técnicamente dicho, se ocupa de la relación de **consecuencia lógica**. Las indagaciones de la metalógica se ocupan de los fundamentos de los sistemas o lenguajes lógicos; comprende dos investigaciones principales: la **sintaxis** y la **semántica**; la primera estudia los lenguajes desde un punto de vista algorítmico; la segunda los estudia desde el punto de vista de su significación. (Hunter, 1981) Los dominios respectivos de la lógica formal y de la metalógica están suficientemente diferenciados. Este no es tanto el caso de la «lógica filosófica», expresión no siempre afortunada, no siempre aceptada, pero que se refiere al estudio de «dos ladrillos y la mezcla con la que han sido contruidos los sistemas lógicos», según la expresión de Sybil Wolfram (1989: 9). La lógica filosófica parte de la lógica formal e investiga los problemas que derivan de ésta, por lo que sus respectivos objetos de estudio son distintos. Un ejemplo lo puede ilustrar. La lógica formal (clásica) asume de entrada el principio de bivalencia, según el cual cualquier enunciado debe ser siempre o verdadero o falso, y también que la negación de un enunciado redundante en el valor de verdad opuesto de tal enunciado. Sin embargo, las mismas indagaciones en lógica formal han llevado a examinar proposiciones que no todos están de acuerdo en asignarle un mismo valor de verdad o incluso de asignarle alguno. Tal es el caso de la problemática de las «Descripciones Definidas» y el célebre problema planteado por Russell en torno al enunciado: «El actual rey de Francia es calvo». El problema lógico-formal que entraña esta cuestión se desplaza al dominio de la lógica filosófica, poniendo de relieve las limitaciones del principio de bivalencia.

Hay otro aspecto que me parece ha contribuido poderosa y decisivamente al despliegue de la lógica filosófica: el desarrollo de nuevos sistemas lógicos. Como se sabe, existe una distinción entre la lógica clásica y la lógica no clásica (o heterodoxa o no-estandar); distinción que es importante porque en México y en el resto de América Latina se han realizado importantes investigaciones en el dominio del segundo tipo de lógica (como se examinará en el capítulo tercero). De momento me interesa hacer algunas consideraciones muy generales con la finalidad de establecer los vínculos entre las lógicas heterodoxas y el campo que hemos denominado «lógica filosófica».

Por lógica clásica se entiende no sólo la lógica de primer orden, sino alguna extensión obtenida a partir de ésta, como los cálculos de predicados de orden superior (como la teoría de los tipos) o ciertos sistemas de teoría de conjuntos (como el sistema de Zermelo-Fraenkel).

Las lógicas no-clásicas o heterodoxas se diferencian de los sistemas clásicos en dos aspectos fundamentales: (i) las lógicas heterodoxas pueden estar basadas en lenguajes de mayor riqueza expresiva en sus elementos; y (ii) pueden tener principios básicos distintos. En uno u otro caso, las lógicas heterodoxas pueden tener **semánticas** más elaboradas que difieren de las correspondientes de los sistemas clásicos.

Por ejemplo, ocurre (i) en el caso de las **lógicas modales** que, obtenidas a partir de las lógicas clásicas, incorporan operadores destinados a explicitar y manejar formalmente nociones tales como «necesidad» y «posibilidad». Lo mismo sucede con las **lógicas deónticas** y sus respectivas nociones de «obligatorio» o «prohibido». En general, estas lógicas requieren de una semántica diferente a la de los sistemas clásicos, como lo puntualiza Ramón Jansana en Una introducción a la lógica modal (1990)

Se presenta (ii) en el caso de las llamadas **lógicas intuicionistas**, que han sido obtenidas a partir de los elementos de las lógicas clásicas pero eliminando el principio del tercero excluido. Para los intuicionistas, si no se cuenta con un procedimiento aplicable que muestre que o bien  $p$  es verdadera o que  $\neg p$  es verdadera, no podemos afirmar que  $p \vee \neg p$  es verdadera. También estas lógicas precisan de un tratamiento semántico diferente. (Vid. Garrido, 1989) Por cuanto hace a las **lógicas paraconsistentes** (contribución importante de los lógicos brasileños), éstas se constituyen por la eliminación del principio clásico de no contradicción,

La existencia y el desarrollo de las lógicas no-clásicas han abierto un cúmulo ilimitado de reflexiones filosóficas impensables en otras épocas. Una de ellas la constituye la pregunta paradigmática acerca de que si hay sólo un sistema lógico correcto o son varios sistemas los que responden a esta característica. (Vid. Haack, 1982: 246-267) Quien "fuese partidario convencido de la tesis de la unicidad -escribe Dalla Chiara Scabia (1976)-, tendría en esta panorámica, una sola vía de salida posible: sostener que la mayoría de las lógicas conocidas en la actualidad, representan *meras* estructuras matemáticas, en tanto que sólo una sería la *verdadera* lógica". (Otro tema de reflexión para la lógica filosófica lo constituye las diversas interrelaciones que se producen entre los distintos dominios de la lógica simbólica o matemática.)<sup>3</sup>

#### 4. PROBLEMAS FILOSÓFICOS DE LA LÓGICA

La lógica filosófica -tal como la entendemos aquí, siguiendo parcialmente a Wolfram (1989)- constituye un conjunto de reflexiones filosóficas relativas a los problemas que se presentan en y por el desarrollo de sistemas lógicos, sistemas lógicos que se remontan en último término a lo que conocemos como «lógica matemática». La lógica, pues, constituye una fuente de problemas



filosóficos en dos planos principales. En un primer plano, la reflexión filosófica se realiza *dentro de* un determinado cálculo lógico, sin poner éste en cuestión; tal es el caso de la «semántica lógica», examinado antes. Un segundo plano se encuentra cuando la reflexión filosófica se ejerce *en torno a* -y, por tanto, desde fuera de- un determinado cálculo; situación que se presenta cuando se hacen planteamientos tales como los de si una lógica modal y con cuatro valores es «filosóficamente preferible» a la lógica clásica (que es asertórica y bivalente). (Cfr. Deaño 1983: 413 y ss.)

Asimismo se puede constatar el hecho de que hay problemas filosóficos que se le plantean a la lógica. Uno de los más obvios: la filosofía es una actividad argumentativa, cuya ilación se expresa en una trama de enunciados, algunos de los cuales presuponen otros o bien se siguen de otros, o son contradictorios con otros, etc. Hay en ello una aplicación -expresa o tácita- de la lógica formal. Con mayor profundidad, los conceptos lógicos en muchas ocasiones se tornan en el instrumental básico del análisis filosófico. "El análisis lógico presupone un análisis -lógico- del lenguaje. Y puesto que el lenguaje es esencialmente un marco conceptual, un aparato de aprehensión del mundo, el análisis lógico en este sentido amplio será, sobre todo, un análisis de aparatos conceptuales." (Idem. p. 409)

En suma, la lógica es una disciplina científica en desarrollo, lo cual implica que sus objetos se transforman o que surgen otros nuevos; es una disciplina que, en su desenvolvimiento, mantiene variadas relaciones con otras ciencias, en especial con la matemática, pero también con la lingüística, la psicología, la informática, la biología, etc. Los problemas filosóficos que plantea esta ciencia son los problemas de lo que aquí hemos dado en llamar «lógica filosófica». Los problemas que la filosofía le plantea a la lógica son, como es evidente, problemas lógicos.

La «filosofía de la lógica» es distinta. Esta no trata de

problemas dentro de- o entorno a-, sino de ciertas indagaciones filosóficas sobre la lógica, que pretenden enmarcarla en los contornos de alguna teoría del conocimiento o gnoseología filosófica. Son indagaciones que, quizás apoyándose en una cierta crítica a la lógica, procuran alcanzar un modo de conocimiento distinto que, por ejemplo, «fundamente» la naturaleza «última» de las verdades lógicas. Según tales interpretaciones la lógica vendría a ser una rama de alguna teoría del conocimiento y no una disciplina científica autónoma. Serían las leyes de esa teoría las que explicarían las leyes de la lógica. Denominamos a una exploración semejante, **filosofía de la lógica**.

En cambio, lo que hemos denominado «filosofía de la lógica» corresponde a lo que en la terminología piagetiana se conoce como «epistemologías metacientíficas», es decir, aquellas que parten de una reflexión sobre las ciencias y tienden a prologarla en una teoría general del conocimiento (Piaget, 1970). Son, pues, interpretaciones que reflexionan acerca de las condiciones del pensar científico, condiciones que responden más a una teoría del conocimiento que a la situación real, positiva del desarrollo científico.

Apoyándonos en los planteamientos anteriores, podemos concluir **que las obras que llamamos de lógica del concepto se conforman según una filosofía de la lógica; que aquélla, por sus componentes estructurales, posibilita ésta. Por el contrario, las obras que con cierta arbitrariedad llamamos de lógica de la proposición, derivadas de la lógica matemática, se correlacionan con alguna lógica filosófica.** Sin embargo, estas correlaciones no responden a una suerte de necesidad intrínseca. En otras palabras, bien podría ocurrir que se tomase la lógica del concepto para, con otros elementos, tal vez formales, elaborar algunos aspectos de lógica filosófica (Cfr. Hasenjaeger, 1968). Igualmente, no es improbable que se adopte la lógica de la proposición para englobarla dentro de una cierta filosofía de la lógica, como es el caso de Ernst Cassirer en su obra **E**

problema del conocimiento (1974).

La correlación señalada sí responde a las tendencias que encontramos en la lógica en México. El positivismo, el neokantismo y el materialismo dialéctico, que se afincan en la triada concepto-juicio-raciocinio, subordinan la lógica a sus respectivas teorías del conocimiento. Mientras que las obras de o sobre lógica que se basan en los elementos de la lógica simbólica, publicadas a partir de la década de los años cincuenta, suelen formular reflexiones en el campo de la lógica filosófica, a partir de ese punto «de no retorno» que es la lógica matemática. La diferencia entre las primeras y las últimas se podría ilustrar mediante la diferencia entre la filosofía prekantiana y la kantiana: la primera se pregunta si el conocimiento es posible; la segunda se pregunta cómo es posible el conocimiento; la primera parte de principios filosóficos o metafísicos que «fundamentan» el conocimiento físico o matemático; la segunda, en cambio, parte de tal conocimiento para descubrir «sus condiciones de posibilidad». (Para esta discusión, véase: Brittan, 1978.) En el caso de los lógicos mexicanos, unos parten de alguna filosofía para llegar a la lógica; otros parten de la lógica para arribar a la lógica filosófica. (Aunque no todas las obras que expondremos que se dan en el horizonte de la lógica simbólica se propongan el último objetivo.)

**Uno de los puntos centrales de nuestra investigación es el advertir que la toma de posición por una tendencia u otra no responde exclusivamente a que se tengan elementos racionales que privilegien la postura adoptada, sino que en este proceso influye también un conjunto de factores institucionales y sociales de la vida cultural del México contemporáneo.**

## 5. RAÍCES SOCIALES DE LA LÓGICA EN MÉXICO

Para nuestra «historia de la lógica en México» vamos a partir de la premisa de que toda ciencia, al igual que su enseñanza y difusión, florece o se marchita con la sociedad. Lo cual significa que ninguna ciencia, ni su aprendizaje, es en ningún momento autónoma ni neutral con respecto a la sociedad que la sustenta. La relación entre un campo científico y los procesos sociales se puede entender de dos maneras que, si bien no son las únicas, son contrapuestas en sus presupuestos y demarcaciones. (i) Por la interpretación neopositivista, que sostiene que la producción científica responde a un conjunto de actividades puramente endógenas, en tanto que la sociedad se limitaría a crear condiciones propicias o adversas para el desarrollo científico, pero no podría influir en el carácter mismo de ese desarrollo. <sup>4</sup> (ii) Por la interpretación de la epistemología genética que sustenta que la producción científica tiene siempre raíces sociales -no indetectables de manera obvia- e involucra a su vez implicaciones sociales (de las cuales rara vez tiene conciencia la comunidad científica) que realimentan la producción científica y refuerzan las tendencias dominantes en su desarrollo. (Piaget, J. y García, R., 1982: IX; García, R. 1987)

En la relación lógica-sociedad, seguiré los planteamientos de la epistemología genética. Conforme a ello es posible pensar que en la cultura mexicana se han venido implantando ciertas interpretaciones lógicas en relación con dos tipos de factores -cuya conceptualización debemos a aquella epistemología (Piaget-García, Loc. Cit.). Los **factores endógenos**, de inspiración específicamente científica, que se refieren por ejemplo a la necesidad de remover algunas contradicciones o de completar y ampliar algunas tesis en determinada teoría lógica o filosófica, advertidas por un pensador mexicano, lo cual confiere a este trabajo un carácter de cierta originalidad. Los **factores exógenos**, que se refieren a demandas

que provienen de algunos sectores sociales, educativos o tecnológicos, que reclaman soluciones a problemas de naturaleza práctica. Así por ejemplo, los diversos planes y programas educativos del país han reclamado que la enseñanza de la lógica se cifa a determinados objetivos docentes, los cuales a su vez suelen responder a definidas finalidades sociales y políticas. Otra situación, más reciente, es la de la tecnología de la informática, que demanda investigaciones muy específicas y especializadas en materia de lógica, como es el caso de la problemática de la «inteligencia artificial».<sup>5</sup>

Entre los factores endógenos y exógenos se dan una serie de relaciones. Ilustrémoslo con un caso: la incorporación en los manuales para la enseñanza de la Lógica <sup>6</sup> de la lógica inductiva. Como se sabe, el interés por la inducción desde el siglo XVII, en Europa, fue estimulado por los extraordinarios desarrollos de las ciencias naturales, que tendían a desacreditar la concepción racionalista del conocimiento acerca de las cuestiones de hecho. Los autores clásicos sobre el tema, Francis Bacon incluido, han lamentado la ineficacia de la deducción para hacer algo más que ofrecer explícitamente las consecuencias lógicas de las generalizaciones derivadas de alguna fuente externa. Descartada esta vía, el problema principal al que se enfrentan los partidarios de la lógica inductiva es la de que ésta sólo parece proporcionar conocimientos de verdades particulares. (M. Black, 1984) Históricamente, el intento de mayor resonancia para tratar de resolver la cuestión fue el de John Stuart Mill en su System of Logic (1843), quien entiende la inducción como búsqueda de causas, y llega al extremo de tratar de reducir la deducción a elementos inductivos (Libro III, Cap. 8-10). Esto último le ganó una serie de severas críticas. En el México de mediados del siglo XIX, el paradigma de las ciencias naturales se impone no sólo como concepción científica dominante, como lo era en Francia -donde muchos mexicanos se formaron (Rodríguez Sala de Gomezgü, 1977: Cap. 3)-, sino como un medio para el conocimiento y la explotación de los significativos recursos naturales con los que

contaba el país. Los positivistas mexicanos criticaron en su momento lo que consideraban abuso de la deducción por parte de los escolásticos, poniendo explícitamente de relieve las insuficiencias de tal procedimiento para el avance del conocimiento del mundo natural. Todo ello corresponde al factor exógeno: el estado de la ciencia en las metrópolis, la necesidad de eliminar el dominio ideológico del antiguo régimen, la decisión de utilizar prácticamente el conocimiento; por lo tanto, el razonamiento inductivo resultaba particularmente apto para tratar de responder a esos requerimientos y necesaria su inclusión en los programas educativos de los positivistas. Pero esta forma de razonamiento -como ya se dijo- presentaba varias dificultades, en especial lo relativo al problema de generalidad de las verdades; de ahí que algunos de nuestros positivistas se hayan dado a la tarea de ofrecer una interpretación consistente del vínculo entre la deducción y la inducción. Ello corresponde, obviamente, al factor endógeno. De tal manera que en nuestro país el positivismo introdujo, modificado, el razonamiento inductivo (de Stuart Mill) en la enseñanza, junto con una interpretación, también modificada, de la deducción. La conjunción de factores exógenos y endógenos se consolidó en el naciente sistema educativo de la Reforma. Una vez consolidada esta interjección, resulta indiscernible las contribuciones de uno y otro factor. Inclusive ha logrado trascender hasta la actualidad, si se miran la mayoría de los programas y los textos de Lógica.<sup>7</sup>

**Por consiguiente, la producción y divulgación de la lógica en México sólo pueden comprenderse al ubicarlas dentro de nuestro horizonte cultural. Y éste depende en gran medida del desenvolvimiento de nuestras instituciones educativas, científicas y gubernamentales. Porque son ellas las que hacen posible que ciertas interpretaciones ocupen la atención de nuestros científicos y filósofos. Pero no se trata de un fenómeno pasivo, puramente receptivo. Debemos a nuestros científicos y filósofos el haber contribuido activamente a la transformación de nuestras instituciones. Los intelectuales, los hombres y las**

mujeres de ciencia, producen interpretaciones más o menos novedosas. Sin embargo, sus elaboraciones no son producto únicamente de una suerte de curiosidad que se supone innata y propia del científico, sino que dependen de la convergencia de componentes endógenos y exógenos, en un momento histórico dado.

En el presente trabajo queremos estudiar la «lógica en México», desde el periodo de la República Restaurada hasta la actualidad. Lo cual entraña algunas precisiones. La lógica, en rigor, no es un dominio que se asocie a alguna región geográfica en especial. Sólomente se asocia un determinado asunto a una región cuando en ella se ha producido una obra de tal novedad y evergadura que ha creado prosélitos que, con mayor o menor genialidad, la continúan siguiendo lineamientos característicos. Como cuando se habla del «boom latinoamericano», en literatura; o de la «Escuela de Cambridge», si nos remontamos a la física británica del siglo XIX; o de «la lógica polaca», para mencionar un caso del campo que nos compete. Nada de eso ha ocurrido en México. No contamos con grupos de investigadores que hayan seguido una línea completamente característica, novedosa y original (como ha sucedido en el Brasil, por ejemplo). De ahí que nuestro trabajo debería, ante tales hechos que reconecemos de antemano, cambiar de título. No lo hacemos porque el problema no está tanto del lado de la expresión «en México» sino del lado del término «historia».

Si sólo se entiende por «historia» el relato de ciertos aconteceres, entonces nada más habría que recurrir en pos de trabajos u obras que, generadas en México, traten algo sobre la lógica. En tal caso, el expediente quedaría resuelto con la simple catalogación de trabajos y autores. Pero esta manera de proceder no pasaría de ser una **crónica**, en el mejor de los casos.

En cambio, abocarse a la empresa de hacer la historia de la lógica en México, teniendo como marco de referencia la lógica

matemática, para algunos implicaría abocarse única y exclusivamente al examen de los trabajos y las obras que se han consagrado a la lógica matemática y sus subsecuentes derivaciones. Esta parecería ser la única vía de «reconstrucción» científica. Mas esta asunción no está exenta de presupuestos. Llevaría a presuponer, tal vez, una noción de ciencia que hablaría de que el conocimiento científico siempre es seguro: que las dudas, las dubitaciones o los caminos desviados no pueden formar parte de ese conocimiento. Una posición semejante puede derivar de nociones que se fraguaron en el pensamiento racionalista del siglo XVIII, en Leibniz y la Ilustración. Según esta visión "la sucesión de los hombres y sus pensamientos no es ni la sucesión de los individuos independientes, ni la yuxtaposición de pensamientos libres uno del otro -escribe J.J. Saldaña-, es la continuidad histórica de las verdades que, eliminando tesis contradictorias, vincula un espíritu con otros espíritus, y todos los espíritus tomados en su conjunto, son la manifestación del Espíritu" (Saldaña, 1989: 35)

Si hubiésemos asumido una perspectiva de progreso incesante y de continuidad inalterable, nuestro estudio histórico debería concentrarse sólo en lo que antes denominamos «lógica de la proposición» y debería eliminar la atención de la «lógica del concepto», o, al menos, confinarla al expediente de los «antecedentes» no-científicos.

Si así lo hicieramos, esto es, si admitiéramos las objeciones que nos deberían llevar a desandar el camino de la «historia de la lógica en México», estaríamos resignándonos a una visión positivista de la ciencia y la historia. Problema fundamental de esta visión es que constituye un compendio de mitos sobre la producción científica. La «**infallibilidad de la ciencia**» es el mito central de tal visión, según lo analiza M.A. Quintanilla (Quintanilla, 1979).<sup>8</sup>

De acuerdo con lo anterior, no vamos a considerar que el desenvolvimiento de la lógica en nuestro horizonte cultural se ha



orientado por una especie de «progreso científico», como una forma del progreso humano y social. Por ello no debe entenderse que el tránsito de la lógica del concepto a la lógica de la proposición responde a la elevación del espíritu humano o a «la superación» (en el sentido hegeliano) hasta alcanzar la «infallibilidad científica». Más bien, sostenemos que este proceso se encuentra enclavado en los ordenamientos sociales que guían la producción y la difusión científicas.

En concreto, nuestra historia de la lógica en México se refiere al examen de cuáles han sido las diversas condiciones que han possibilitado que la lógica en el país se haya inclinado por determinadas orientaciones y no por otras. Más aún, para hacer la historia de la lógica (como una ciencia) los factores de tipo social cobran una importancia primordial y heurística. Las diversas concepciones del mundo (filosofías) que han tenido un cierto predominio en nuestras instituciones educativas y científicas, deben su relativa vigencia a esos factores.

En suma, nuestro análisis comprenderá tres dimensiones fundamentales:

(a) los mecanismos de poder que motivan la permanencia de una determinada orientación, que la hacen tolerable o recomendable; (b) las nociones centrales en las que se basa dicha orientación, estableciendo de dónde proceden y qué relaciones tienen con el proyecto político que las hace viables; (c) el tipo de visión que se aplica cada orientación a sí misma para evitar o impedir tomar otros derroteros.

Resulta indispensable una ubicación mínima respecto a estas cuestiones, las cuales se irán desglosando con mayor amplitud a lo largo de los siguientes capítulos. Si las incluimos aquí es con el propósito de demarcar nuestro marco «histórico-social».

## 6. Ciencia, sociedad y filosofía

Nuestro estudio arranca del siglo XIX. En esa etapa la ciencia adquiere una serie de características definidas y, en cierto modo, definitivas. Se establecen varias ramas de la física: nacen la termodinámica y la teoría del electromagnetismo. La química "irrumpe" como ciencia. La biología se transforma en ciencia. Y las ciencias sociales (economía y sociología) se establecen. (García, 1987: 129) La ciencia francesa, inglesa y alemana adquieren características diferentes, regionales, durante la primera mitad del siglo. Sus diferencias dependen de las diferencias socio-económicas y de la historia política de las tres naciones. La ciencia francesa se presenta como dominada por el racionalismo y por la influencia de la ciencia newtoniana. Aunque Newton nació en Inglaterra, su teoría de la mecánica adquirió su forma definitiva en Francia. En cambio, la ciencia inglesa siguió otros derroteros: era profundamente empirista. Alemania se hallaba dominada por el romanticismo, que no se emparentaba ni con el racionalismo francés ni con el empirismo inglés. (Ibidem. 130)

La sociología de Comte es propiamente francesa porque su autor es producto de la Ecole Polytechnique (que tenía una fuerte base matemática) y es producto también de la Revolución Francesa, que había destruido el Antiguo Régimen; por ello el punto de partida de Comte «era la reorganización de la sociedad, y, para conseguirla, la reforma intelectual» (Bréhier, 1988 II: 438). Mientras que Francia requería del «orden y el progreso», Inglaterra no tenía ese problema. Merced a la revolución industrial, Gran Bretaña se había transformado en la principal potencia en el mundo; en consecuencia, para aquella nación el objeto de estudio más importante era la economía. The wealth of nations de Adam Smith, pone de relieve problemas que son típicos de Inglaterra y no de Francia. Por último, la manera en que se desarrollan la metafísica y la filosofía de la historia (Hegel) en

Alemania, son reflejo de la situación histórica germana (una "nación" fragmentada y dominada por movimientos sociales irreconciliables). (García, Loc. Cit.)

En México, los estudios científicos emprendidos en el siglo XIX se ven constantemente afectados por la violencia social, las guerras internas y las invasiones extranjeras. «La violenta crisis de 1810-1821 —dice el historiador Elías Trabulse— frenó transitoriamente el ritmo de la labor científica aunque no logró extinguirla. De 1821 a 1850 la ciencia mexicana vivió en buena medida del vigoroso empuje ilustrado y siempre sujeta a los avatares de la inestabilidad política y social. Sin embargo, desde 1850 en adelante el impulso positivista abrirá a la ciencia mexicana una nueva época de gran riqueza y productividad que ha llegado, con los altibajos provocados por las violentas crisis sociales de principios de siglo, hasta nuestros días.» (en Saldaña, 1989: 328)

El positivismo mexicano, en sus inicios, sigue en parte los pasos de la ciencia francesa y los de la ciencia inglesa. Es un hecho conocido que el introductor del positivismo, Gabino Barreda, no sólo fue discípulo de Comte sino que se valió de los planteamientos de éste para organizar la educación media superior y para plantear una política de impulso de la ciencia que habría de modificar las condiciones de su desenvolvimiento en México. Barreda buscaba —al igual que Comte— la reforma política y la reforma intelectual del pueblo mexicano, para conseguir la realización del ideario que tenía (en 1867) «la libertad como medio; el orden como base y el progreso como fin» (Barreda, 1973: 109) Sorprende un poco que Barreda no haya incluido a la sociología como asignatura en el plan de estudios preparatorianos (mientras que en casi todo lo demás sigue puntualmente la filosofía comteana). Una explicación plausible (que se examinará con detalle en la parte respectiva) es la siguiente: el positivista mexicano parte de una alianza política con el grupo liberal —de ahí el cambio del lema comteano de «amor» por «libertad»—, el cual por su propia ideología se niega a admitir que sus actos obedecen a una especie de «deyes sociales», de

naturaleza determinista e inexorable, como planteaba Comte en su *loi de l' évolution intellectuelle de l' humanité ou loi des trois états* (Comte, 1972: 219-239). Por eso la sociología no se contempla en los estudios preparatorianos. Lo cual no significa que el propio Barrera y sus discípulos no hagan estudios sociológicos en el más típico estilo comteano (Cfr. Barrera, *Loc. cit.*; Parra, 1948). En cambio, la lógica de Stuart Mill es puesta en lugar de la sociología (según el esquema de ciencias de Comte) y como coronamiento de los estudios preparatorianos. Como ya dijimos, Mill es tan inglés como empirista (opuesto al racionalismo francés). El maridaje entre Comte y Mill se puede explicar en razón de dos necesidades que veía Barrera: la de orientar las actividades sociales y productivas -en el país- por medio de los conocimientos científicos más recientes (recurriendo a la formación enciclopédica, propuesta por el francés); y la de recabar una masa significativa de "hechos" obtenidos por la observación y la inducción (propuestas por el inglés), y así descubrir cosas nuevas. Por otro lado, Barrera no se ocupa para nada de la economía, la ciencia más característica de Inglaterra. Puesto que el México de entonces es un país agrícola, el comercio a gran escala y la industria no son todavía relevantes. En cuanto a la metafísica y la filosofía de la historia alemanas, el positivismo las rechazó abiertamente porque no eran compatibles con sus marcos conceptuales; pero fueron retomadas por los adversarios locales del positivismo, como se verá en su oportunidad.

El tránsito del siglo XIX al XX implica un viraje decisivo para todas las ciencias: se abren nuevos campos de investigación en física y en matemáticas; la bioquímica se establece, mostrando lo artificial de las demarcaciones entre ciencias; la psicología y la lingüística adquieren su madurez definitiva. Todo lo cual hace necesario un replanteamiento completo de los procedimientos científicos y de la concepción misma de ciencia en general. Asimismo, la ciencia y la tecnología rompen con sus otrora limitaciones nacionales y nacionalistas, dando paso a un proceso

irreversible de internacjonalización de los conocimientos. Por supuesto que todas estas realizaciones no se dieron de la noche a la mañana, ya que muchas de ellas arrancan de problemáticas que se presentaron desde mediados del siglo XIX.

Un hecho científico que queremos destacar es el surgimiento de la lógica matemática. Desde el siglo pasado se había iniciado un proceso que se conoce como **aritmétización** de las matemáticas, con tendencia a insistir en las bases estrictamente aritméticas de todos los conceptos de dicha ciencia. Este proceso habría de verse coronado -hacia finales del siglo pasado y principios de este- en los trabajos del italiano Giuseppe Peano y del alemán Gottlob Frege, ambos contemporáneos. El primero inició un procedimiento de reducción de todas las ramas de las matemáticas a conceptos y operaciones definibles por conceptos aritméticos, para luego levantar el edificio aritmético sobre tres conceptos básicos ("cero", "número natural" y "sucesor") y sobre cinco proposiciones no demostradas (los cinco **axiomas** de Peano). La mayor dificultad de este trabajo reside en mantener alejadas de los conceptos matemáticos todas las ideas que se suelen asociar con ellos en el uso corriente de la lengua, y precisar con el máximo rigor todas las hipótesis que sirven de base a las distintas demostraciones. Para superar esta dificultad, Peano introdujo sus símbolos lógicos, mediante los cuales precisar cada concepto y cada relación entre conceptos.

Frege, por su parte, inició el proceso de reducción de la aritmética a la lógica. Para él es inadmisibile que los conceptos fundamentales de la aritmética se acepten como conceptos primitivos y queden, por eso, sin explicación. Es por eso que Frege intenta reducir el concepto de número entero al concepto lógico de clase, y obtener los axiomas de Peano a partir de las propiedades lógicas de las clases. Con Frege adquieren forma los capítulos principales de la llamada «lógica clásica», expuesta más arriba. El escrupuloso intento de Frege para justificar lógicamente las propiedades de los números enteros puso al descubierto una serie

de «paradojas» que la lógica ordinaria era incapaz de resolver. Este es un hecho singularmente extraordinario, insospechable para la ciencia del siglo XIX. El descubrimiento de las paradojas abrió una profunda crisis en las matemáticas modernas («la crisis de los fundamentos»), que todavía hoy no está enteramente resuelta. Los intentos llevados a cabo para aclarar esta cuestión han cobrado una gran importancia filosófica y ha influido notablemente en el surgimiento del neopositivismo.

La lógica simbólica aparece casi simultáneamente en Italia, Alemania y un poco más tarde en Inglaterra (con Russell). Aparece, además, vinculada estrechamente a la matemática. Muy pronto se descubrió su utilidad para la generación de lenguajes artificiales que se emplean en la informática. Asimismo, fue muy rápidamente incorporada como instrumento para el análisis y la clarificación de nociones filosóficas, al punto de convertirla en una de las piedras angulares del neopositivismo (Cf. Carnap, 1981). Esta escuela filosófica, a la par del neokantismo y el marxismo, vino a plantear una nueva convergencia entre la filosofía y la ciencia. Relación que condujo al problema de analizar con la mayor profundidad posible los métodos de las ciencias, dentro de los cuales se tenía que examinar el papel de la nueva lógica (matemática), lo que a su vez dio lugar a una serie de polémicas que parecen haber quedado zanjadas en la década de los años sesenta al aceptarse que (i) la lógica matemática es una ciencia, es la teoría formalizada de la deducción; (ii) que existen varios sistemas lógicos (como puntualizamos más arriba); y (iii) que los análisis lógicos son compatibles con distintas epistemologías y con otros métodos (diacrónicos, por ejemplo).

Por otra parte, la revolución científica contemporánea no sólo ha dado frutos impresionantes e inimaginables en siglos anteriores (la determinación de la composición del átomo, la teoría de la relatividad, la física cuántica, el descubrimiento de los procesos genéticos, la experimentación astrofísica, etc.) sino que ha puesto de manifiesto la necesidad de la interdisciplinariedad. «Uno

de los rasgos característicos de nuestra época está unido, entre otros, al hecho de que hemos llegado al punto en que la cooperación económica, científica y técnica entre los Estados se ha convertido en una necesidad objetiva de orden internacional; asistimos a la convergencia de los sistemas científicos nacionales en sistemas internacionales, a la realización de proyectos internacionales de investigación científica integrada, al establecimiento de todo tipo de asociaciones científicas mundiales. Esta necesidad ha aparecido tras los procesos siempre crecientes de internacionalización de la vida social y, en particular, los que conciernen al desarrollo de las fuerzas productivas mundiales [...]» (Smirnov, S. N., 1982: 56)

Así pues, la ciencia contemporánea muestra dos facetas interrelacionadas: la internacionalización de la ciencia y la necesidad de la interdisciplinariedad, en oposición a la situación prevaleciente en el siglo XIX. Por lo que hace a la interdisciplinariedad, un punto de apoyo se encuentra en el hecho de que, en nuestros días, el campo de estudio de las distintas disciplinas científicas han cobrado un carácter cada vez más abstracto. En efecto, el nivel de abstracción alcanzado en los distintos campos de estudio de las disciplinas revela más nitidamente la identidad de sus elementos y de sus relaciones, lo que permite establecer los isomorfismos o los homomorfismos de estas estructuras y hace así posible la aplicación de un aparato epistemológico de una ciencia a otras, con miras a su desarrollo. Así, expresados cada uno en el modo abstracto que les es propio, los campos de estudio de las diversas disciplinas -que tienen objetos de estudio distintos- adquieren rasgos cada vez más generales y, al propio tiempo, se constata que responden a idénticos mecanismos de producción de conocimientos. Es decir, se trata de uno de los fundamentos epistemológicos de la interdisciplinariedad, dada la unidad estructural del campo de estudio de las disciplinas. La lógica simbólica o matemática, por cierto, cumple un papel metodológico de primer orden en el análisis de esas estructuras. Por último, casi no parece necesario recordar

que el análisis genético y estructural de la unidad que conforman los campos disciplinarios es uno logros de la epistemología genética desde hace más de siete décadas. (Cfr. Piaget, 1970)

En México, en nuestro siglo, la investigación científica y la producción tecnológica se encuentran estrechamente vinculadas al sistema de enseñanza superior. (Vid. Rodríguez Sala de Gómezgü, 1977, II, § 4). Pero este sistema se conformó según los cánones de cientificidad del siglo XIX. Esto es, la actual Universidad Nacional Autónoma de México -que realiza la mayor parte de la investigación del país y sirve de modelo prácticamente para todas las otras instituciones de enseñanza superior- ha sido organizada según el sistema de facultades e institutos de investigación, bajo una forma unidisciplinaria y de especialización -a veces rayando en la superespecialización- profesional y científica. Hay varias situaciones que podrían explicar tal estado de cosas. En primer lugar, dicha organización procede de las necesidades y posibilidades de un país de industrialismo incipiente, fundamentalmente agrícola y minero, con grandes rezagos educativos y culturales que alcanzarán su fase de mayor conflictualidad con el porfiriato; paradójicamente la organización universitaria (y con ella el proceso de investigación científica) no sufrió ninguna modificación de fondo por la acción de la sociedad emergente del movimiento revolucionario de 1910. En segundo lugar, dicha estructura fue preservada porque los conflictos entre la Universidad y el Estado fueron tales que llevaron al segundo a restringir su influencia sobre aquélla (la conquista de la autonomía universitaria fue el medio para establecer una tregua entre ambos). En tercer lugar, y como consecuencia del punto anterior, la Universidad se erigió sobre la base de un sistema gremialista y corporativista (como reflejo de lo que el Estado mexicano posrevolucionario hizo con otros sectores sociales).<sup>9</sup>

Un resultado de tal organización es que las disciplinas científicas, tanto en la enseñanza como en la investigación, se han desarrollado en ámbitos distintos y muy alejados entre sí (aunque



las tendencias actuales compelen a intentar revertir dicha organización). La lógica y las matemáticas, pues, se trabajan usualmente en lugares distintos: la primera generalmente en los dominios de la filosofía; las segundas en los dominios de los institutos y facultades de ciencias. Otro resultado de esa organización es que los criterios para la aceptación o el rechazo de la lógica simbólica o matemática han dependido de las orientaciones que prevalecen en uno y otro lugares. Todavía hoy se observan algunas resistencias por parte de filósofos y matemáticos para aceptar plenamente la lógica matemática. Dado el corporativismo profesional, esas resistencias se convierten en verdaderos obstáculos para el conocimiento, manejo y desarrollo innovador de la lógica contemporánea.

Son estas condiciones en las que se ha venido enraizado la lógica contemporánea en México, desde el siglo pasado hasta la actualidad. En un primer momento, la lógica sigue lineamientos provenientes de las concepciones científicas dominantes en el siglo XIX, al mismo tiempo que se la coloca en un sistema educativo que desplaza las bases de sustentación de la escolástica. En un segundo momento, la lógica -cuando ha logrado impresionantes desarrollos en Europa y en los Estados Unidos- estaba puesta bajo la orientación de tres escuelas filosóficas: el neokantismo, el marxismo y el neopositivismo, y en una organización universitaria impermeable a la interdisciplinariedad. En un tercer momento, la lógica se empieza a liberar de tutelajes filosóficos (de lo que hemos llamado una filosofía de (sobre) la lógica) e inicia una etapa de florecimiento en interacción con otras ciencias, aunque todavía bajo una estructura de investigación y docencia obsoletas. Estos tres momentos son los que consideramos más significativos para el proceso de incorporación de la lógica en el país, y conforman los tres capítulos del presente trabajo. Mismos que desarrollaremos guiándonos por la siguiente tesis principal:

## 7. TESIS Y ESQUEMA DEL TRABAJO

La tesis del trabajo se resume en los siguientes tres puntos: partiendo de la base de que una ciencia no es simplemente lo que su objeto le permite ser, sino más bien determinados proyectos de esa ciencia son los que recortan y eligen su objeto, pretendo demostrar que la implantación de la lógica en México no depende de la influencia de uno u otro autor, sino de particulares proyectos vinculados diversamente con del sistema global de ciencia y tecnología del país; pretendo demostrar que a lo largo de los períodos que vamos a examinar son dos, y sólo dos, los proyectos opuestos cuya naturaleza depende de las interpretaciones irreductibles que cada uno sustenta; y pretendo mostrar que cada proyecto tiene consecuencias diferentes para el desarrollo y la difusión de la investigación científica. Así, los estudios e investigaciones de lógica están determinados por dos proyectos opuestos: un programa ha posibilitado la generación de trabajos que -venciendo interpretaciones filosóficas de (sobre) la lógica- se inclinan progresivamente hacia teorías y temáticas de la lógica formal contemporánea y, en esa medida, intentan encontrar algunas aplicaciones en otros dominios; el otro proyecto subordina la explicación de las condiciones de validez formal a algunas teorías gnoseológicas y, al mismo tiempo, mantiene la disociación entre la lógica y cualquier otro campo científico. El primer proyecto se apoya en los alcances de los sistemas formales; el segundo en las limitaciones del cálculo formal. El primero está débilmente estructurado, en comparación con el segundo, que está fuertemente estructurado. Los diferentes grados de estructuración dependen de específicos componentes endógenos y exógenos. Estos componentes corresponden a

dos niveles de análisis diferentes que darán lugar, a su vez, a dos niveles distintos de explicación acerca de cómo se han venido implantando esos estudios. Estos dos niveles de análisis, vistos conjuntamente, permitirán examinar si las propuestas lógicas son o no capaces de plantearse problemas teóricos o conceptuales auténticos, originales y de envergadura, más allá de reafirmar ciertas metodologías.

Por lo anterior, nuestras preguntas principales de investigación son: (1) ¿De qué manera se han formado los dos proyectos que han permitido la inclusión de la lógica en la cultura del país? (2) ¿Hasta qué punto cada proyecto responde, en cada etapa, a las tendencias generales de la investigación científica, nacional e internacional? (3) ¿Cuáles son los trabajos particulares que se insertan en uno y otro proyecto, y hasta qué punto cada trabajo es consistente con el respectivo programa? (4) ¿Cuál ha sido el papel -en la producción científica o en la formación integral- que se le ha asignado a la lógica en cada etapa, y hasta qué punto se lograron cubrir los objetivos propuestos?

Tres capítulos conforman nuestro trabajo. En el primero vamos a partir de la Lógica que acompañó al positivismo, que se fraguó durante la época de la República Restaurada y específicamente con de la fundación de la Escuela Nacional Preparatoria. La Lógica del positivismo mexicano fue objeto de extraordinarias discusiones entre los grupos intelectuales de entonces; pero se mantuvo como corriente dominante durante el restablecimiento de la Universidad Nacional (en medio de las tensiones que ésta experimentó con el Estado) y hasta entrada la década de los cuarenta.

En el segundo capítulo pasaremos a considerar las lógicas que se imbrican con la Reforma al Bachillerato; de la época dorada de la UNAM a los nuevos conflictos con el Estado en la década de los sesentas. Un signo distintivo marcará este período: la Lógica vuelve a ser planteada en algún horizonte filosófico (neokantismo o marxismo), y no únicamente en sus (presuntos) vínculos con el saber científico, como lo había planteado el pensamiento positivista. Al mismo tiempo, los trabajos de esta etapa se ven influidos, en cierto modo, por conceptos y categorías de la **lógica matemática**. En las obras de Lógica se notan las influencias lejanas e insuficientemente manejadas del pensamiento de Frege o Boole.

En ambos capítulos tendremos presente conceptos referentes a la «teoría del currículum». Con base en ellos vamos a poner especial énfasis en los libros de texto; ya que, como se sabe, son éstos los que frecuentemente funcionan como el real «currículum oculto» (Cfr. Giroux, 1981). Al mismo tiempo, vamos a considerar cuáles eran las teorías que constituían la ciencia aceptada en uno y otro momento histórico, y cómo las interpretaciones de nuestros tratadistas intentan reflejar la problemática científica, tecnológica y social general y particular de México.

En el tercer capítulo, por último, haremos un repaso muy general del «estado del arte» de la lógica en América Latina y las problemáticas científicas y tecnológicas que se abrieron en nuestras sociedades, por supuesto recalcando sobre todo lo acontecido en México. En este rubro se advierte una pluralidad de trabajos sobre lógica. Se inicia con investigaciones originales sobre la lógica jurídica y sobre las interrelaciones entre la lógica «pura» y la «aplicada», hasta entrar de lleno en problemáticas técnicas y teóricas de la más profunda actualidad. Se inician líneas de investigación sobre metalógica, sobre las lógicas normativas, sobre lógicas no-clásicas y sobre lógica filosófica, junto con la traducción y publicación de obras muy importantes en la materia.

**Motivaciones del trabajo.** Mi inquietud por la lógica vino inicialmente cuando estudiaba la carrera de licenciado en derecho. En ese entonces -a principios de los años setenta- tuve conocimiento de algunas aplicaciones axiomáticas al derecho penal. Al buscar bibliografía sobre el tema me encontré que era incapaz de «leer» las obras correspondientes porque todas ellas suponían el conocimiento de la lógica formal ordinaria (clásica), y mi instrucción en la preparatoria no pasaba de la silogística. No continué mis indagaciones. Años después, al ingresar a la Facultad de Filosofía y Letras, mis inclinaciones políticas de entonces me llevaban a buscar cursos de orientación marxista. Me enteré que en la Facultad había que optar entre la «lógica dialéctica» y la «otra» (la formal o simbólica), pues no parecía recomendable que uno se inclinara por esta segunda y mantuviera una posición al menos progresista. La «lógica dialéctica» se impartía siguiendo básicamente los libros del Dr. Eli de Gortari (que yo conocía muy superficialmente). El curso de entonces (1975) lo llevaba el Dr. Cesáreo Morales, quien seguía de manera muy heterodoxa los planteamientos de Gortari. Para el segundo semestre, Cesáreo enriqueció la bibliografía con el aplastante -para nosotros- libro de Alonzo Church Introduction to Mathematical Logic (1970). Quienes llevábamos el curso de «lógica dialéctica» nos vimos sumergidos de pronto en una serie de nociones para las cuales no contábamos con ningún antecedente educativo: teoría de conjuntos, cálculo proposicional, cálculo de predicados, teoría formal, etc. Pese a las dificultades, seguí adelante y llevé algunos cursos adicionales dentro del campo de la lógica simbólica. Con conocimientos no muy firmes, empecé a dar cursos de «metodología de la ciencia» en el Colegio de Bachilleres; esos cursos tenían algunas partes muy elementales de lógica simbólica. (En esos años había grupos de profesores que querían que se adoptara, junto con los otros, uno de los libros de Gortari.) En la misma época daba clases de Lógica en una preparatoria particular; había que seguir el programa aprobado por la UNAM, que muy pronto descubrí -por la terminología y la temática- no era otro que el índice de uno de los libros de Francisco Larroyo, La lógica de las ciencias (1973). Fue

entonces cuando me di cuenta de una contradicción en los programas de enseñanza: por un lado se nos obligaba, como maestros del nivel medio superior, a dar clases con textos que giraban en torno a la silogística; por el otro, la formación filosófica en el nivel superior nos exigía el manejo de la lógica simbólica o matemática. Al profundizar más en esta última, encontré que son múltiples los terrenos en los que funciona y se aplica. Si es tan importante, con todo y sus limitaciones, me pregunté por qué no se enseñaba desde el nivel medio superior. La respuesta a esta cuestión se intenta ofrecer en este trabajo.

**Metodología de trabajo.** Desde el principio de la Introducción señalé que uno de mis marcos de referencia será justamente la lógica matemática, sus conceptos y desarrollos. Trataré de analizar cada período de conformidad con dos niveles de análisis: los factores endógenos, es decir, las respuestas que cada autor ofrece a la problemática lógica en sí misma, en cada momento; y los factores exógenos, esto es, la situación de las ciencias en cada período, así como las presiones o estímulos que provienen de ciertos sectores sociales que demandan soluciones a problemas ideológicos o prácticos del país. Sin embargo, las cuestiones fundamentales serán examinadas en el contexto de la historia de la educación superior del país, fundamentalmente, por las razones que venido apuntando sobre el «escenario» en el cual se ha venido implantando la lógica en México. Así pues, voy a seguir los lineamientos de la epistemología genética, para encuadrar las estructuras de conocimiento que subyacen a los diferentes planteamientos lógicos; me valdré de interpretaciones que vienen de las tendencias actuales en la historia de las ciencias, sobre todo aquellas formulaciones que tienen que ver con América Latina; y me basaré en algunas interpretaciones críticas del fenómeno educativo nacional, para poner de relieve el poder y la ideología que se entrelazan en la historia educativa nacional.

Una aclaración meramente ortográfica: usaré la expresión 'Lógica' (escrita con mayúscula) para referirme a la asignatura dentro de un plan de estudios; y la grafía 'lógica' (con minúscula) para remitirme a la disciplina o ciencia. En algunas ocasiones, no obstante, repetiré la ortografía del autor, siempre que sea cita textual. Otras expresiones, como 'lógica dialéctica', llevan en el calificativo la determinación.

La parte de la historia de la lógica en México que abarca nuestro trabajo está sujeta a específicos factores históricos y sociales; históricos, en el sentido de que las tesis que examinaremos evolucionan en el tiempo a medida que una generación las transmite a otras, y éstas las asumen y las utilizan como puntos de partida para la elaboración de otras tesis; sociales en el sentido de que la selección de algunos planteamientos y no de otros para darles énfasis y evaluarlos tienen que ver con la estructura de la realidad social en un momento determinado: las cuestiones, el ambiente y los grandes acontecimientos de la época. Nadie crea en el vacío. Ni siquiera los lógicos.

Lógica e historia cultural en México. La lógica, un árbol que crece en medio de instituciones educativas, cuyo desenvolvimiento está paradójicamente enraizado tanto en las reliquias del ayer como en los retos científicos y tecnológicos del porvenir.

---

<sup>1</sup>Entre los textos dedicados al estudio de la lógica en América Latina, hay dos que destacan particularmente: el de Elias Humberto Alves (1981), sobre la lógica en el Brasil;

y el de L. A. Camacho (1988), sobre la historia de la lógica en Costa Rica. A los que habría que añadir la *Antología de lógica en América Latina* (1988), que ofrece un cierto panorama de las investigaciones lógicas a partir de la lógica matemática.

<sup>2</sup> Así por ejemplo, la expresión 'Venus es un planeta', es un enunciado o proposición elemental. Pero la predicación '— es un planeta' o 'x es un planeta', donde el espacio en blanco o el lugar de la variable puede ser sustituida por una constante individual o un nombre. La variable individual ('x', en el ejemplo) es un símbolo ambiguo, porque no designa a un individuo concreto o determinado, sino indeterminada o imprecisamente, a *cualquiera* de los individuos integrantes de un dominio que se da por supuesto al utilizar la variable. El predicado 'es planeta' puede ser representado por la letra «P» formando la expresión «Px», que no es un enunciado sino una forma o matriz de enunciado. Empleando términos de la filosofía kantiana, podría hablarse a este respecto de «concepto vacío». El vacío en cuestión se llenaría introduciendo en lugar de la variable el símbolo de un objeto determinado del dominio. Sólo entonces la expresión se convierte en enunciado y es susceptible de ser considerada verdadera o falsa. Al esquema «Px» (y otros similares) se les denomina **función proposicional**, que se define así: una expresión que contiene variables individuales y que se convierte en proposición cuando las variables individuales son sustituidas por valores (constantes) de sus correspondientes dominios.

<sup>3</sup> Es un error suponer que no existen interacciones diversas entre los distintos campos que se ocupan de la lógica. Sea el caso de la relación entre sintaxis y semántica, planteada a la luz del problema de la aplicación de un determinado formalismo a una cierta teoría no-formal. Es una cierta situación análoga a la que se presenta entre el físico teórico y el físico de laboratorio. Esta claro que el físico teórico, cuyo objetivo es la formulación del conjunto de teorías físicas en su interconexión, no puede prácticamente ser un físico de laboratorio en todos los terrenos de la investigación empírica. Pero eso no significa que los resultados de uno y otro no conformen una cierta unidad sistemática. El caso de los investigadores que se dedicaron inicialmente a la lógica «pura» y los que se ocupaban de problemas de lógica filosófica, estaría emparentado con la situación anterior. El problema filosófico se presentaría en el seno mismo de la investigación algorítmica o formalista. "Se trata -escribió Manuel Sacristán- del problema del alcance filosófico de la semántica. La base técnica de ese problema puede formularse brevemente así: la tarea de aquilatar las posibilidades y la función de un algoritmo se reveló pronto como irrealizable, o al menos no realizable plenamente, mediante teoremas sobre las relaciones entre símbolos formales, dentro del algoritmo y sin alusión alguna a entidades ajenas al mismo, o sea, mediante procedimientos puramente sintácticos. Las investigaciones de Gödel y Church sobre cuestiones de completitud y decidibilidad destruyen la esperanza de poder algoritmizar sintácticamente el concepto de verdad lógica para lenguajes que rebasaran el grado de elementalidad analítica de la geometría euclídea. Esto significa que en cualquier investigación lógica de un nivel interesante desde el punto de vista de la posible aplicación a la formalización de teorías científicas, el concepto fundamental es el de la tradición filosófica y la razón «natural», lisa y llanamente el aristotélico, con lo que la problemática conceptual y filosófica resulta inserta en la investigación lógica técnico-formal." (Sacristán, 1984: 225-26) Esta correspondencia determinó precisamente el nacimiento de la **semántica lógica**.

Por otra parte, mucho se ha escrito sobre las «motivaciones filosóficas» que



condujeron a la construcción de lógicas heterodoxas (Vid. Haack, 1978; Dalla Chiara Scabia, 1976; Wolfram, 1989). Es decir que hay numerosas indagaciones de lógica filosófica que terminan por influir decisivamente en los cambios y las construcciones de los sistemas lógicos «alternativos» a la lógica clásica. El caso de Jean Lukasiewicz lo confirma plenamente, cuando éste afirma: "Desde el principio tuve claro que, de entre todos los sistemas polivalentes, sólo dos podían aspirar a tener alguna significación filosófica: los trivalentes y los infinitamente polivalentes. Porque si los valores distintos de «0» y «1» se interpretan como «lo posible», sólo cabe razonablemente distinguir dos casos: o bien se supone que no hay variaciones de grado en lo posible, y, consecuentemente, se llega al sistema trivalente; o se supone lo opuesto, en cuyo caso sería más natural pensar (como en teoría de las probabilidades) que hay infinitos grados de posibilidad, lo cual lleva al cálculo proposicional infinitamente polivalente". (Lukasiewicz, 1970: 81) Y es justamente la noción de «lo posible» la que se contrapone filosóficamente al determinismo, combatido por Lukasiewicz (idem, 43-60).

4 En este sentido —dice, desde la perspectiva neopositivista, Klimovsky—, bueno es recordar una distinción que los epistemólogos hacen frecuentemente: los problemas del conocimiento científico, arguyen, constituyen tres contextos. El primero es el **contexto de descubrimiento**, y abarca todo lo relativo a la manera en que los científicos arriban a sus conjeturas, hipótesis o afirmaciones. El segundo es el **contexto de justificación**, que comprende toda cuestión relativa a la validación del conocimiento. Y el último está integrado por todo lo que involucre las aplicaciones de la ciencia, y puede denominarse **contexto de aplicación** (o "tecnológico"). De acuerdo con lo dicho, el contexto de justificación antecede al de aplicación. Y, obviamente, el de descubrimiento antecede al de justificación. [...] la historia de la ciencia muestra una gigantesca colección de "descubrimientos" invalidados por un posterior y conveniente control mediante experiencias. Una cosa es el cúmulo de factores sociales, políticos, psicológicos y culturales que pueden inducir a un científico a preferir cierto modo de conceptualizar en comparación con otro, o a seguir ciertos caminos teóricos con preferencia a tales o cuales, y otra la verificación o apoyo lógico o empírico que sus afirmaciones pueden tener. La distinción es importante, y vale la pena hacerla [...] Por todo lo anterior, nos limitaremos a discutir la estructura y validación de las teorías científicas, por entender que lo fundamental es indicar criterios para reconocer el "buen conocimiento" y separarlo del deficiente, ya que eso es todo lo que se necesita presuponer [...]. (Klimovsky, 1980) La oposición entre «contexto de descubrimiento» y «contexto de justificación» se debe a un «prominente miembro de esa escuela [neopositivista] Hans Reichenbach. [...] Un análisis "científico" del desarrollo de los conceptos y temas científicos debería circunscribirse enteramente —para Reichenbach y para todo el positivismo— al contexto de justificación». (García, 1982) Esta visión conduce a la idea de que, dada la preminencia del último contexto, **la ciencia es neutra, neutra respecto de la sociedad que la produce o de la que la aplica.** (Véase también, Geymonat, 1985: § 14, 7-11.)

<sup>5</sup> Sobre este punto de la relación entre la lógica y la informática, véase el tercer capítulo del presente trabajo.

<sup>6</sup> Sobre la grafía de 'Lógica' (con mayúscula), véase la convención que establecemos al final de esta Introducción.

<sup>7</sup> Para la explicación detallada de estos planteamientos, véase más adelante el primer capítulo del presente trabajo, dedicado precisamente a la lógica del positivismo.

---

<sup>8</sup> Ese mito puede encontrarse tanto en las ciencias naturales como en las sociales. En las ciencias naturales responde a una concepción todavía común, anclada en los tiempos en que se pensaba que la geometría de Euclides y la mecánica de Newton eran el sistema definitivo del mundo. Pero desde el momento que se demostró que la mecánica newtoniana es un sistema relativo a un marco conceptual, y que la geometría euclidiana no es, desde el punto de vista lógico, más que una en otras muchas geometrías posibles, algunas de las cuales (las no-euclidianas) resultan mejores para representar ciertos niveles del mundo físico; en fin, desde que estas cosas han acontecido, la «infalibilidad» atribuida a la ciencia se desmorona.

En las ciencias sociales, ese mito se constituyó como la razón de ser de disciplinas tales como el materialismo histórico, que según el célebre opúsculo de Engels, Del socialismo utópico al socialismo científico, pretende demostrar la necesidad e inevitabilidad del socialismo. Hoy el mito de la infalibilidad está muy desprestigiado en las ciencias naturales, donde nació; y ha quedado prácticamente abolido en las ciencias sociales, sobre todo por los muy significativos cambios ocurridos recientemente en los países del «socialismo real».

<sup>9</sup> Corresponde al capítulo segundo de este trabajo el desarrollo de estas formulaciones.

# **I. EL POSITIVISMO, UNA CRUZADA POR LA EXACTITUD.**

## **§ 1. SISTEMA DE LA CIENCIAS Y CIENCIA DEL SISTEMA**

Un suceso insólito en la historia de la lógica aconteció en México en el año de 1880 a partir del siguiente hecho. Ignacio Mariscal, a la sazón Ministro de Instrucción Pública, daba a conocer la decisión del Presidente de la República de sustituir en la Escuela Nacional Preparatoria el libro de Lógica de A. Bain --elegido previamente por el cuerpo de profesores-- por el de Tiberghien, considerando que, por ser un autor "liberal y espiritualista", podría formar más adecuadamente a los estudiantes preparatorianos. No obstante que la resolución se apoyaba en las facultades legales que tenía el presidente sobre los planes y programas del bachillerato, varios diputados (entre ellos, conspicuamente, Justo Sierra) reaccionaron inmediatamente en contra de la decisión y se desencadenó una polémica que prosiguió durante casi un lustro. Muy pocas veces en la historia, si acaso alguna otra (v. infra § 12), el libro de texto de Lógica habrá sido objeto de una polémica tan dilatada, de alcance político y de nivel nacional. De no ubicar el contexto de la disputa, podría parecer un acontecimiento desproporcionado o un hecho intrascendente.

**Situación de la ciencia y del saber filosófico a mediados del siglo XIX.** Como dijimos en la Introducción, la ciencia europea en aquel entonces se caracterizaba por su acendrado nacionalismo: Francia enriqueció y perfeccionó la mecánica clásica, dio origen a la sociología (vehículo para la gestación del orden trastocado por la Revolución de 1789) y reforzó su tradición racionalista; Inglaterra, al alcanzar el predominio mundial en virtud del apogeo de la revolución industrial, motivó el surgimiento de la economía política y desplegó aun más las reflexiones de tipo empirista; Alemania, con el movimiento **Sturm und Drang** (Tempestad e Impetu), dirigido en contra de la Ilustración y la Revolución francesa, inspiró los principales temas del movimiento romántico y originó una filosofía de corte idealista con Fichte, Shelling y Hegel. (Cfr. García, 1987: 127 y ss.)

Francia inició entre los últimos años del siglo XVIII y los primeros del XIX la corriente de la «especialización de las investigaciones» (Geymonat, 1985: 177 y ss.) Durante la década de 1820 a 1830 se expande el espíritu técnico-científico que una primera fase había singularizado en exclusiva a la **Ecole Polytechnique** de París. (Idem.) Auguste Comte, estrechamente vinculado a las corrientes del socialismo saint-simoniano y a aquella escuela, inauguró una de las corrientes filosóficas más características del siglo XIX: el positivismo. La filosofía positivista de Comte heredaba los planteamientos de la Ilustración en contra de los argumentos de autoridad y plantea una lucha contra todos los

principios metafísicos. Establece como regla fundamental «que toda proposición que no puede reducirse estrictamente al mero enunciado de un hecho particular o general, no puede ofrecer ningún sentido real e inteligible» (Comte, 1980: 28). E introduce la exigencia de organización apoyándose en la idea de que ninguna actividad -ni cognoscitiva, ni práctica- puede ser realmente eficaz si no se organiza de manera ordenada y unitaria (Ibidem: 59 y ss.). El positivismo comteano, como se sabe, se propone llevar esa exigencia de organización al saber científico, de acuerdo a una clasificación de disciplinas específicas y autónomas, y a la vida social.

Estas ideas se expanden de una manera muy especial en Inglaterra, donde el positivismo adquirió mucho más fácilmente aceptación. El hecho se explica porque, a diferencia de los restantes países europeos, en Inglaterra se habían asimilado las ideas de la Ilustración, de manera tal que allí se produjo un tránsito gradual hacia el positivismo, como un mero desarrollo de las ideas ilustradas (Geymonat, Loc. cit.: 203) Pero una vez más influye en este tránsito los antecedentes culturales de cada nación. Comte no puede ser considerado como empirista, pues únicamente asumía la exigencia empírica como una de sus propias bases, que se traducía en un simple llamamiento a trabajar a partir de hechos concretos. Más bien, es un filósofo racionalista francés, heredero de una tradición que venía desde Descartes (v. Beller, 1985). En cambio, el positivismo de John Stuart Mill es heredero fiel de la tradición inglesa del siglo XVIII, y su exigencia empirista se traduce en una reducción integral de la realidad a «estados de conciencia». El

positivismo en Inglaterra experimentó así una transformación radical en cuanto a la teoría del conocimiento, ya que Mill pasará de la noción comteana de experiencia común y científica, a la noción de fenómenos perceptivos: fenómenos aislados entre sí y confinados a su propia particularidad. El empirismo funda la filosofía de Mill, sobre todo en su lógica (ibidem.).

Según el positivismo comteano sólo se conoce aquello que nos permiten conocer las ciencias. Para el positivismo de Mill, nuestro conocimiento se origina en nuestras percepciones, siguiendo en esto a su compatriota David Hume. Una y otra versión del positivismo mantienen puntos de vista distintos respecto a la lógica. Para Comte, las leyes lógicas del «espíritu humano» hay que buscarlas únicamente en «los resultados de la actividad de nuestras facultades intelectuales». «En una palabra -dice-: al considerar todas las teorías científicas, como grandes hechos lógicos, solamente con la profunda observación de esos hechos, se puede llegar al conocimiento de las leyes lógicas.» (1975: 56) Mill comentaba que para Comte el estudio de la lógica «solamente puede ser útilmente enseñada a través de la ciencia misma», ya que mostraba una «incapacidad para concebir una Lógica Inductiva, lo cual desvía su atención de la única base sobre la cual podría fundarse». (Mill, 1977: 87 y 89) En suma, para Mill hay una diferencia entre la teoría de la ciencia (de Comte) y la lógica (inductiva y deductiva), asumiendo que ésta tiene autonomía con respecto a las demás disciplinas científicas porque sus reglas se basan en una psicología de las asociaciones, despreciada por Comte,

pero que Mill consideraba como el fundamento de todo conocimiento racional del hombre. (idem. 94-98)

El positivismo de Comte puede considerarse como una teoría de la ciencia, teoría histórica o evolutiva que la explica su fundador por medio de la «ley de los tres estadios» y que se traduce en una clasificación de algunas disciplinas científicas más características del siglo XIX. El positivismo de Mill puede entenderse como una teoría del conocimiento empirista que se fundamenta en la teoría inductiva desarrollada por él y en la psicología asociacionista inglesa.

**El positivismo que se conoció inicialmente en México, en la sexta década del siglo XIX, fue una versión que amalgama las posiciones de Comte y de Mill.** De manera general se puede decir que el positivismo mexicano asumió los siguientes componentes: una visión que privilegia el saber científico y al método de las ciencias naturales como único método de conocimiento -que puede aplicarse al estudio de la sociedad (mexicana, en nuestro caso)-; y una visión que exalta aquel saber como único medio en condiciones de solucionar con en el transcurso del tiempo todos los problemas sociales y humanos. Un componente fundamental será la relación entre esa visión y el papel que se le asignaba a la lógica en el conocimiento de la realidad. Estos componentes se relacionan en el incipiente sistema educativo del nivel medio superior y en el bosquejo de un sistema científico-tecnológico, ambos ideados bajo lineamientos de los positivistas mexicanos. El primero comprendió un proyecto educativo que abarcaba las ciencias consideradas por la clasificación comteana,

más otras como la geografía y la historia, que son inadmisibles en esa clasificación (Cfr. Barreda, 1973: 24; Beller, 1985: 109-110); sistema que se concretizará en la Escuela Nacional Preparatoria, en la cual la asignatura de Lógica tendrá una importancia creciente. El segundo comprendió la fundación de instituciones científicas, la edición de publicaciones especializadas y la promoción de algunas investigaciones significativas que se pretendieron ajustar a la visión positivista (Gortari, 1980; Moreno, 1988, Saldaña, 1985). Los sistemas encontraron varios problemas. Unos inherentes a cada sistema en sí mismo: hacer compatible la enseñanza (o la investigación) por medio de las disciplinas científicas con una visión coherente y consistente del desarrollo científico. Otros son los relacionados con las demandas sociales del momento: presiones de los grupos liberales para incluir materias como historia de la ideas y para eliminar otras, como el cálculo infinitesimal para los estudiantes aspirantes a carreras de medicina y jurisprudencia; y presiones de los grupos conservadores para incorporar la metafísica en el plan de estudios. (Vid. Beller, Loc. cit.: 117-119) El sistema constituyó, además, un subsistema de la sociedad mexicana, con demandas políticas y sociales muy específicas, a las cuales aquél debería dar alguna respuesta.

**Situación general del país.** Hasta 1867, la historia de los esfuerzos educativos nacionales fue la historia de una serie de intentos fallidos que nunca lograron implantar un verdadero sistema unificado ni unificador. Al triunfo definitivo del partido liberal frente al Imperio de Maximiliano y a las fuerzas



conservadoras, la educación se convirtió en una prioridad del Estado de la República Restaurada. Las leyes de Reforma crearon las condiciones para un orden civil autónomo, dentro del cual se generó el nuevo orden educativo. En ese marco legal se proclamaron las correspondientes leyes reglamentarias educativas. Una de las más importantes, la ley de Instrucción Pública de 1867, redactada por Gabino Barreda, dio origen a la escuela básica -universal, gratuita y obligatoria- y creó la Escuela Nacional Preparatoria; ambas bajo la competencia del Poder Ejecutivo. (Guevara, 1983; Larroyo, 1983)

Los liberales lograron crear las condiciones políticas que harían viable su programa de reformas: principalmente mediante la concertación política y económica con los propietarios de minas, los comerciantes y los hacendados, quienes encontraban en el sistema liberal la realización de sus intereses. Previamente se habían establecido las seguridades jurídicas que apoyarían esa concertación: la Ley Lerdo desamortizaba los bienes de la Iglesia; la Ley Juárez terminaba con los tribunales especiales para los militares y el clero. Asimismo, el liberalismo económico -asumido como opción política nacional- permitía la libre importación de productos manufacturados y la entrada de inversiones extranjeras.

En materia educativa, el grupo liberal se esforzaría por hacer realidad el ideal iluminista, que concebía a la ciencia como el instrumento fundamental para abolir el fanatismo y la superstición. El positivismo de Comte, que pretendía conjuntar la ciencia con el progreso social, parecía responder al ideal iluminista

que defendían los liberales. (Zea, 1975: II. § 1 y 2.)

## § 2. UN METODO, UNA VERDAD

Gabino Barreda nació en la ciudad de Puebla el 19 de febrero de 1818, cursó estudios de jurisprudencia y química, pero sólo se graduó de médico, en 1846. Luego se marchó a París y estudió con Comte (de 1847 a 1851), de quien adoptó y adaptó el sistema clasificatorio de las ciencias para organizar el plan de estudios para la naciente Escuela Nacional Preparatoria. Barreda había concebido un bachillerato único porque pensaba que el estudiante debería de adquirir una cultura enciclopédico-científica como base indispensable para una actuación política y social acorde con los anhelos de paz, orden, progreso y libertad, proclamados por el partido liberal. Para lograr esos objetivos, la educación debería formar a los educandos en un conjunto de verdades comprobadas (las verdades científicas) del cual ellos sacarían -o, al menos, estarían dispuestos a sacar- una gran parte -probablemente la mayor parte- de sus opiniones sobre la realidad natural y social. Verdad (científica) y armonía (social), eran los pilares de la ENP. Señalaba Barreda (en 1870) : "Para que la conducta práctica sea, en cuanto cabe, suficientemente armónica con las necesidades reales de la sociedad, es preciso que haya un fondo común de verdades del que todos partamos, más o menos deliberadamente, pero de manera constante". (Barreda, 1973: 15)

Ese "fondo común de verdades" no es sólo un mero agregado o yuxtaposición de verdades parciales, pues así no es posible ninguna continuidad. Para poder organizar y establecer de

manera constante ese fondo común de verdades hay que recurrir a los procedimientos lógicos. Por eso, según Barreda, se les tenía que incluir en el plan de estudios de la ENP. Así, una variante significativa que introdujo el mexicano a la clasificación comteana fue la de colocar a la Lógica en el sitio culminante de los estudios preparatorianos (en lugar de la sociología, como lo hace Comte). Es más, esta innovación iba, en cierto modo, en contra de las ideas del padre del positivismo. En efecto, Comte excluyó a la Lógica de su clasificación de ciencias porque descartaba por principio la existencia de reglas abstractas, establecidas de una vez por todas y de recurso obligatorio para toda demostración. Para Comte, los mismos resultados de la ciencia pueden servir, a su vez, de reglas demostrativas para ciencias más complejas (v. Comte, 1972: 73 y ss.) Cada ciencia tendría así una doble función: una función cognoscitiva -el conocimiento propiamente tal-; y una función que consideraba eminentemente lógica, que consiste en incrementar nuestros métodos de investigación, lo que permite realizar nuevas investigaciones. "Los resultados de la ciencia -escribe- se transforman en medios lógicos." De esta manera, ciencia y método, investigación y lógica, forman un todo indisoluble, y cualesquier escisión resultaría estéril o errónea. "El método -añade- no es susceptible de ser estudiado separadamente de las investigaciones en que lo empleamos; o, en todo caso, se tratará de un estudio muerto, incapaz de fecundar el espíritu de quien se dedica a él." (Comte, Loc. cit.) Con estas salvedades, celebró en su momento (1843) la publicación del libro de su entonces amigo John Stuart Mill, System of Logic. (Cfr. Comte, 1980: 32, nota 1)

Por el contrario, Barreda pensaba que la lógica podía y debía estudiarse a parte de las ciencias particulares. Pero era consciente de que la educación escolástica también le había concedido un papel preponderante aunque insuficiente. De modo que había que proponer otra versión de la lógica, que apoyara de manera positivista la adquisición y validación de la verdad. En el antiguo sistema, un curso de lógica se reducía a un estudio elemental del procedimiento deductivo, con el cual no se lograba otra cosa que conocer en abstracto las reglas del silogismo y el modo de sacar consecuencias de un conjunto de proposiciones universales [...] mientras que la inducción, que es **la verdadera fuente de todos nuestros conocimientos**, y de la cual tiene que partir hasta nuestras inferencias deductivas, se omitía en los cursos de lógica, o se hablaba de este procedimiento importantísimo como una cosa insignificante y muy obvia [...] sólo una autoridad divina o humana, pero en todo caso incontrovertible, podía legítimamente servir de base a la lógica deductiva [...] las proposiciones universales no tenían, no podían tener, más prueba que una autoridad que no estaba sujeta a discusión [...]. Dados estos antecedentes, se comprenderá que el espíritu moderno, naturalmente propenso a desechar toda autoridad que no sea la de hechos, debía sentir antipatía por esta lógica que a su vez rechaza [...]. La Lógica en los estudios preparatorianos "no puede venir sino después de que los diferentes métodos lógicos y los diversos artificios de que se vale el entendimiento humano para llegar a la evidencia se hayan hecho prácticamente familiares a los educandos, a fuerza de ponerlos y de verlos puestos en uso en los estudios científicos que sucesiva y

gradualmente han ido recorriendo". (Barreda, Loc. cit.: 39-40. Subrayados nuestros, WBT)

Barreda concidía con Comte en cuanto a que las ciencias en su mismo desarrollo generan "una lógica" (interna, se diría en la actualidad). Sin embargo, insistía -como acabamos de ver- en su estudio particularizado y definido por la interrelación entre la inducción y la deducción. Para alcanzar el "fondo común de verdades" de la sociedad de su tiempo, Barreda parece buscar -a diferencia de la escolástica- un fundamento empírico a los razonamientos; de esa manera la lógica inductiva -y no otra cosa- debería asegurar la "verdad material", por oposición a la "verdad formal", obtenible por la lógica deductiva.; sin que ello signifique el abandono de ésta, ya que la deducción amplía e interpreta los datos -aparentemente- seguros conseguidos por inducción, e inclusive hace posible la predicción de acontecimientos que todavía no han tenido lugar. (Cfr. Parra, 1903 II)

**La inclusión de la Lógica en tales términos implica varios problemas.** En primer lugar, Barreda pone en un mismo nivel la teoría de la ciencia comteana y la teoría del conocimiento empirista de Mill. Lo cual significa que el positivista mexicano consideraba que una y otra resultan lógicamente compatibles, es decir que no son contradictorias, en lo cual estarían en desacuerdo Comte y Mill. Aquél porque creía que no hay más lógica que la que se elabora en el proceso mismo de conocer científicamente; éste porque pensaba que es posible establecer una lógica independientemente de sus aplicaciones, cuya base científica pretende que sea la psicología asociacionista (excluida

deliberadamente por Comte en su clasificación). Existe otra razón más de fondo para poner de relieve la incompatibilidad entre uno y otro pensador. Los métodos inductivos propuestos por Mill están dirigidos a determinar que un tipo de evento es la causa de otro porque es el único candidato que satisface los requisitos para ser su causa. Pero este procedimiento carecería por completo de valor si no se diera por sentado que debe haber alguna causa del suceso en cuestión. El principio de causalidad (o «postulado de uniformidad de la naturaleza», según Parra, vid. infra.) desempeña entonces un papel fundamental en la filosofía inductiva de Mill. Para explicar este principio Mill se ve obligado a ofrecer la respuesta circular, pues asegura que el principio de causalidad procede a su vez de la experiencia y es establecido por inducción. [Mill, 1843: II, VII, 5] (Parra lo presenta como un postulado, es decir como un aserto que no se demuestra ni por la experiencia ni por la razón.) Por el contrario, Comte rechazó todo planteamiento que buscara las causas últimas de los fenómenos, calificando un intento semejante como propio del «estado metafísico» (Comte, 1975; Mill, 1972). Nuestros positivistas mexicanos, sin reparar en estas diferencias de fondo, amalgaman la inducción y del principio de uniformidad de la naturaleza con la teoría de la ciencia de Comte.

En segundo lugar, hay otro problema epistemológico y lógico. Es cierto que Comte pone como punto de partida a los «hechos» (supra § 1), pero lo hace en un sentido general, como una base del método empírico, sin atenerse a ninguna filosofía empirista. En contraposición, Mill toma los «hechos» en un sentido restringido y

claramente empirista, sobre la base de una filosofía típicamente inglesa. Nuestros positivistas no hacen tal diferencia y transitan de un sentido a otro, cometiendo una falacia «del equívoco» al tomar el significado general de «hecho» (de Comte) y, a la vez, aplicándolo indiscriminadamente a la inducción e inclusive para explicar la generación del conocimiento matemático (a la manera de Mill).

Barreda instituyó al positivismo como ideología educativa al erigirse la ENP, y al mismo tiempo la Lógica -con las características que se mencionaron antes- quedó institucionalizada. Algunos trabajos con esa orientación se publicaron posteriormente. De Barreda: Examen del cálculo infinitesimal bajo el punto de vista lógico (1908) -obra cuyo objetivo principal era mostrar que la noción de 'infinito' se genera por inducción (Barreda, 1908; Gortari, 1980: 311-13); de Luis E. Ruiz, sus Nociones de Lógica - que al decir de J.M. Vigil se trata de una mala repetición del libro de Stuart Mill (Cfr. Vigil, 1883: 129-144; Zea, 1975: 282) -; y de Porfirio Parra, Nuevo Sistema de Lógica Inductiva y Deductiva (1903), del que nos ocuparemos en breve.

Bajo la orientación del positivismo se impulsó el conocimiento de las teorías más destacadas de aquel momento (en particular el paradigma de la mecánica clásica, dentro del cual se encuentra el análisis infinitesimal), así como la multiplicación de las instituciones y sociedades científicas, la edición de periódicos científicos, la realización de conferencias de divulgación científica y publicación de libros sobre temas de ciencia. Sin embargo, ello contrasta -se ha

dicho- con el hecho de que las aportaciones positivistas originales se quedaron, en lo fundamental, en la mera acumulación de datos. (Gortari, 1980: 316-337) Habría que matizar esta afirmación y la expresión «en lo fundamental», ya que las numerosas publicaciones científicas y las investigaciones científico-tecnológicas (como el Observatorio Astronómico Nacional), permiten inferir que el positivismo mexicano fue más allá de la simple acumulación de datos (v. Barberena-Block, 1986; Moreno, 1988). Pero es de subrayar la desconexión entre la actividad científica inspirada por el positivismo y el hecho de que la actividades económicas estaban prácticamente dominadas por los extranjeros; amén de que ninguna ciencia en aquel momento aportó nada para mejorar el bienestar social, sobre todo para los grupos en condiciones de pobreza, despojados merced al proceso de la salvaje acumulación originaria.

“En consecuencia, es posible pues señalar que si la ciencia positivista mexicana no tenía valor cognoscitivo verdadero, y si tampoco tenía valor económico o social, por el contrario, continuaba jugando la función ideológica y educativa del período liberal, incluso en un momento diferente.” (Saldaña, 1985: 313) En efecto, una vez que Porfirio Díaz trastocara la obra de la República Restaurada y que restableciera alianzas con los grupos conservadores y con la Iglesia, la ideología científica positivista siguió funcionando al colocar en manos de la ciencia la promesa de solución de la miseria y la desgracia social. En lo educativo, el positivismo sería objeto de aceradas críticas, pero conservaría el objetivo de la formación científica como medio para la reforma



intelectual.

Paulatina pero inexorablemente el positivismo fue perdiendo, una a una, las batallas a las que se vio enfrentado desde sus inicios en el terreno educativo. Apenas transcurridos unos cuantos meses de haber sido establecida la ENP empezó a recibir varias modificaciones de manos del gobierno: primero sólo se trató de la incorporación de algunas materias no contempladas e inconsistentes con los planteamientos originales (como la introducción del latín) o la supresión de otras para quienes se inclinaban hacia determinadas carreras (como la geodesia, para quienes iban para abogados). Luego, en el año de 1877, el Ministerio de Instrucción Pública reintrodujo el estudio de las humanidades. La lección era clara: para algunos liberales no era suficiente ni conveniente enseñar exclusivamente ciencias y método científico; lo que no impidió esta enseñanza sino que simplemente se terminó por hacer un maridaje entre ciencias y humanidades. (Beller, 1985: 115-125)

Por el mismo tiempo el grupo conservador mexicano se empezaba a inclinar decisivamente por una filosofía de corte romántico-espiritualista, antagónica al positivismo y de moda en Alemania y España. Así, a fines del siglo pasado y a principios del nuestro, el pensamiento académico o universitario mexicano se caracterizaba por el antagonismo entre dos enfoques filosóficos: el positivismo (con todas sus variantes) y el espiritualismo, disputándose la hegemonía intelectual y educativa del movimiento liberal. El primero resaltaba el valor de la ciencia frente a cualquier otra forma de conocimiento. El segundo --síntesis

heteróclita de doctrinas platónicas, cristianas y krausistas-- sustentaba la existencia de un cierto tipo de conocimiento, de naturaleza espiritual, superior al científico. (Para documentar esta última postura, véase los textos de la Revista Filosófica, dirigida y editada por José María Vigil (1883); y Larroyo, 1958, V.)

Los espiritualistas querían socabar el cientificismo positivista en la ENP y erradicarlo de la cultura nacional. Si los liberales habían trastocado poco a poco las bases y los objetivos del plan preparatorio ideado por Barreda, los espiritualistas, alentados por esa situación, intentaron recuperar el terreno perdido de la metafísica y propusieron un nuevo libro para la enseñanza de la Lógica. La estrategia fue sustituir el libro de texto de Lógica de Bain por el de Tiberghien, lo que originó la polémica que mencionamos al principio. La maniobra estaría destinada a fracasar.

Como los espiritualistas no podían objetivamente negar la especificidad e independencia de las ciencias, como Matemáticas o Física, respecto de la filosofía, la Lógica, en cambio, ofrecía una situación favorable para la búsqueda reintroducción de la metafísica, dada la ambigüedad del término 'lógica'. (La palabra 'lógica' tuvo para los espiritualistas un uso que podíamos llamar «recargado», puesto que intentaban hacerla descender a profundidades ontológicas, buscando sus raíces últimas.) Si abogaban por un significado metafísico del término 'lógica', era para contar con un espacio curricular que les permitiese disertar sobre otras vías y objetos no sólo diferentes a los científicos, sino incluso "superiores". ("Nociones de lógica arregladas por el profesor Luis E. Ruiz", José Ma. Vigil, Loc. cit. I.: 134.)

La maniobra de los espiritualistas fue rechazada. Una Lógica metafísica resultaba impropia para la justificación de una organización estatal que se erigía no como una teocracia, sino como un régimen republicano, liberal y asentado en la Ley. Los liberales miraban con recelo toda interpretación que tuviera resonancias escolásticas o inhibitorias de la evolución y el progreso materiales. Sin embargo, tampoco deseaban una instrucción que excluyese las humanidades. Por otro lado, el "régimen dictatorial de Porfirio Díaz, que se habría de perpetuar durante treinta años, empleaba las ciencias como un sustituto de las verdaderas soluciones a los problemas del país. Las ciencias se convertirían en sus manos en la promesa demagógica de soluciones a las urgencias y a las necesidades sociales. Era un «uso» ideológico del saber científico para posponer las demandas sociales. El dictador empleaba también las ciencias, los científicos y las instituciones para el prestigio de su régimen. Díaz se hizo llamar «insigne protector de las ciencias» por los científicos que sostenía". (Saldaña, Loc. cit. 313) Por todo ello y buscando el equilibrio entre la cultura científica y la humanística, el gobierno optó por ampliar el plan de estudios de la ENP e incorporar entonces materias de filosofía y literatura; pero dejó a los positivistas mexicanos la elección del libro de Lógica.

La disputa iniciada en 1880 se zanjó, en un primer momento, con la revocación de la decisión de admitir el libro de Lógica espiritualista de Tiberghien; luego con la inclusión temporal del libro de Luis E. Ruiz; y, por último, con la aceptación del texto de Porfirio Parra, el cual respondía fielmente a los planteamientos de Gabino Barrera sobre la inducción, la verdad y el papel de la lógica

en la formación educativa. Ese texto se utilizó para impartir la asignatura en casi todo el país durante casi cuarenta años.

Por otra parte, aunque el bachillerato prosiguió teniendo varios cambios, los propósitos educacionales de la asignatura de Lógica fueron, por décadas, impermutables. Una de las primeras reformas que tuvo el bachillerato en manos de los antipositivistas se realizó mediante la promulgación de la Ley de Enseñanza Preparatoria en el Distrito Federal (del 19 de diciembre de 1896) que consigna que la enseñanza preparatoria debía ser uniforme para todas las profesiones, e indicaba que el objetivo de ese ciclo de enseñanza debía ser la educación física, intelectual y moral del alumno. Dentro de las materias principales figuraba la Lógica, y se le pedía al profesor respectivo que procurara que sus alumnos efectuasen sistemáticamente toda clase de razonamientos y estimasen de manera melódica toda especie de pruebas; en tanto que a los profesores de Matemáticas, Cosmografía, Física, Química, Botánica, Zoología y Psicología se les prescribía que procurarán que sus estudiantes se ejercitacen en las operaciones intelectuales que caracterizan el método en cada una de estas ciencias. (Vid. Pantoja Moran, 1983: 29-36) En 1910 se reabrió la Universidad y dentro su ámbito quedó la Escuela Nacional Preparatoria. Justo Sierra argumentó, como una de las razones por las cuales ésta debería quedar dentro de aquella, que las disciplinas que forman parte del plan de estudios del bachillerato están coordinadas dentro de una disciplina general que constituye el método científico, base indispensable para que se adquirieran las ciencias concretas y especiales que se imparten en las escuelas

profesionales y porque ese método es fundamental para la investigación científica. "Si los estudios superiores no pueden hacerse sin los estudios del bachillerato, si la noción clara del método científico que se adquiere en los estudios de bachillerato es, como el que más un estudio universitario, por qué no ha de formar parte de la Universidad, que es la principal interesada en vigilar y regir lo que constituye su base?" Esta argumentación -- que Sierra ofrece en una carta dirigida al entonces ministro de Hacienda, José Yves Limantour (el 25 de mayo de 1910; Sierra, 1978: 404-405)-- tenía en cuenta que el estudio de lo que es el método científico, en el bachillerato, no podía corresponder a otra materia que no sea la Lógica. (Sobre la reapertura de la Universidad volveremos en el parágrafo § 7.)

### § 3. COMO METAL AL FUEGO

Para que la Lógica cumpla su cometido de funcionar como elemento componente de la organización educativa que acompañó la evolución del bachillerato desde sus inicios hasta, prácticamente la actualidad, habría que aceptar que ella tiene un objetivo fundamental e irremplazable: explicar el modo como la ciencia se hace. De los planteamientos expuestos por Barrera se desprende lo siguiente: dado que al avanzar el conocimiento científico por medio de la investigación se van generando los métodos correspondientes, atañería a la Lógica la tarea de penetrar en los procedimientos seguidos y analizar sus elementos. Una vez lograda esta tarea --como lo advertía Comte--, los procedimientos descubiertos pueden ser empleados como el mejor instrumento de

la investigación científica posterior. Puesto que la Lógica no es otra cosa que metodología, en ello parece radicar su utilidad y su justificación curricular.

Que la lógica tenga aplicaciones metodológicas en diversos campos del saber (lo cual le da aceptabilidad social y pedagógica) no implica que se reduzca a un método o que pierda su contextura científica. Porque la lógica, para poder tener un uso metodológico (y a través de éste una función pedagógica), se ocupa de las inferencias y las argumentaciones que se pueden construir en los más diversos campos, tanto científicos como cotidianos.

Los propósitos de la Lógica en la perspectiva de Gabino Barreda son, en parte, congruentes con los usos prácticos de la lógica formal contemporánea, aunque el ilustre maestro haya sido reacio a asumir la naturaleza exclusivamente formal de la lógica; es decir, era renuente a aceptar que la Lógica sea una disciplina cuyas reglas son independientes del "contenido" de las proposiciones, como lo testimonian sus argumentos contra la manera escolástica del aprendizaje de la materia y su defensa en favor de la inducción. (Supra. § 2)

Como quiera que sea, los planteamientos de Barreda (explicitados sistemáticamente por Parra) tienen el mérito de haber subrayado la vinculación entre la lógica y el conocimiento científico. Pero precisamente por ello el problema resulta más agudo: si la lógica (silogística, para nuestros positivistas) emplea exclusivamente elementos de tipo formal y entrafía verdades formales que no se conectan con absolutamente nada de la realidad, entonces tampoco tendría sentido discutir acerca de su

verdad o falsedad, y, por ende, tampoco tendría sentido concebir la lógica como una ciencia del conocimiento. Una solución posible sería admitir que los elementos formales son meras reglas de juego que consignan movimientos aceptables e inaceptables, sin que esas reglas tengan que ver con las ideas de verdad y falsedad. Esta es la postura de Stuart Mill (1972: 86 y ss) Nuestros positivistas pensaron, con toda razón, que esa no es ninguna solución cuando se trata de tomar a la lógica como rama del conocimiento. Arribaron a la conclusión que toda ciencia real y todo acto logrado de conocimiento ordinario respeta ciertos elementos formales, junto con otros principios -no formales- que no se comprueban en sí mismos pero que se incluyen en toda inferencia. Parra, siguiendo en esto la conceptualización de la geometría, los llamó postulados (Vid. *Infra*. §3)

Si bien nuestros positivistas mexicanos admitirían que por debajo de toda verdad material hay siempre alguna verdad formal, la interpretación inductivista en la que se basaron los obligó a desatender las consecuencias últimas de esa conclusión. De manera que las explicaciones estrictamente formales en Barreda y en Parra son mínimas, en el doble significado de la palabra: las más indispensables y las de menor cantidad posible.

Quiero referirme a dos trabajos de Gabino Barreda. En el primero explicita la manera como entiende la lógica en relación con las ciencias; en el segundo, ofrece una respuesta al problema de si los avances científicos alteran o no la clasificación de las ciencias elaborada por Comte. En el Examen del cálculo infinitesimal bajo el

punto de vista lógico (1908) Barreda plantea que el método lógico seguido por Leibniz no sigue los cánones deductivos (silogísticos) sino los principios de la inducción. Empezaba recordando que este cálculo fue establecido por Leibniz con la finalidad de resolver problemas infinitesimales, tales como la determinación de las tangentes a una curva y las longitudes de arco de una curva, así como los radios de curvatura, centros de gravedad, superficies y volúmenes. Señala que si estas cuestiones se pretenden colocar en el terreno de lo concreto, resultan inaccesibles y carecen de prueba directa; pero, cuando se establecen relaciones entre proposiciones concretas y finitas, y se generaliza hasta lo no accesible, afirmando para lo abstracto y lo infinito lo establecido en casos finitos y concretos, entonces se hace un uso legítimo de la inducción (a la manera de Mill) en la matemática. Barreda generaliza esta conclusión a toda la matemática al afirmar que los teoremas matemáticos representan verdades absolutas, exactas y aplicables a la experiencia, ya que constituyen inducciones obtenidas de los hechos más obvios y que se presentan con mayor frecuencia. Sin embargo, la deducción es igualmente importante ya que constituye la fase de análisis, que precede a la síntesis inductiva. El conocimiento va del análisis (deducción) a la síntesis (inducción), complementándose mutuamente. Lo ejemplifica con el caso del álgebra que se ha considerado por antonomasia analítica (que ha recibido el nombre de análisis). No obstante, Barreda señala que las funciones simples del álgebra contienen tanto operaciones sintéticas como analíticas: a las operaciones sintéticas (suma, producto, potencia, etc.) se corresponden las operaciones



analíticas (resta, cociente, raíz, etc.). Lo cual podría comprobarse igualmente en funciones más complejas (Barreda, 1908).

Con estos planteamientos, Barreda se ubica en una de las discusiones importantes del siglo XIX. Cabe recordar que la expresión «geometría analítica» si bien corresponde a la obra creada por Descartes en el siglo XVII, no se le nombra como tal hasta el siglo XIX, cuando se destaca plenamente su contenido algebraico (de Lorenzo, 1987: s 1). El término «análisis», por su parte, hace referencia a la disección de un problema en sus partes constituyentes. El total se reducía a sus partes y encontraba su explicación global en la explicación de las mismas. Se consideraba más fácil resolver un problema dándolo, como hipótesis, por resuelto y estudiando las partes que lo hacían posible. Frente a este método resolutivo se encontraba la síntesis, como proceso opuesto al primero. Únicamente en la geometría sintética, tanto euclídea como proyectiva, se mantenía el término de «método sintético» en el sentido de ir construyendo, sintetizando, paso a paso, el problema, no dándolo por resuelto de entrada. La discusión sobre estos conceptos, en el siglo XIX, se polariza entre el racionalismo francés y el empirismo inglés. Comte, que sigue a Descartes, opinaba que las funciones de análisis y síntesis son de naturaleza racional, exclusivamente deductiva (Comte, 1980: III), mientras que Mill aseveraba que corresponden al método inductivo de concordancias y diferencias; por cierto, denominó a estos métodos «métodos eliminativos de inducción», dejando entrever cierta analogía con la eliminación de términos en una ecuación algebraica (J.L. Mackie, "Los métodos de inducción de Mill",

en Black, 1984; vid. Mill, 1843, III-8).

Barreda optó por una interpretación empirista, pero rescalaba, en este marco, el valor de la deducción. Por consiguiente, para Barreda el análisis lógico implica partir de datos que se obtienen siguiendo los métodos inductivos, los cuales son generalizados hasta tener proposiciones universales, de las cuales se pueden deducir consecuencias, siguiendo las reglas silogísticas. Empezar el camino a la inversa supone una mentalidad no-científica, metafísica y confusa. Además, el marco de referencia para Barreda son siempre las ciencias constituidas y aceptadas, que responden a un orden de sucesión fijo e irreversible: de lo más simple a lo más complejo, de lo más general a lo más concreto, de la matemática, a la astronomía, luego a la física y después a la química y después a la biología, siguiendo obviamente a Comte.

El segundo trabajo de Barreda se refiere justamente al asunto de la clasificación de las ciencias y sus relaciones. Barreda lo tituló Apreciación de los progresos de la astronomía física o mejor de la física astronómica, bajo el punto de vista positivo (1877, en los Anales de la Asociación Metodófila). Allí critica la «opinión» de Comte cuando consideraba que el examen de los astros se tendría que limitar a las puras observaciones visuales, excluyendo la posibilidad de estudiar sus composiciones químicas; juicio que quedó expuesto en el Curso de filosofía positiva (1975), que Comte publicó cuando aún no se descubría el espectroscopio. «A. Comte -dice Barreda- estaba muy lejos de sospechar que unos cuantos años serían bastantes para probar prácticamente lo inexacto de su restrictiva predicción. El descubrimiento del

espectroscopio vino a permitir franquear ese valladar diamantino que el ilustre filósofo había creído debe poner al campo de nuestros conocimientos respecto a los cuerpos celestes.» (p. 20) Y luego se pregunta: «puede y debe la astronomía conservar en la escala de las ciencias abstractas el lugar que le había señalado Comte, a pesar de los adelantos hechos últimamente en el conocimiento de las propiedades físicas y aun químicas de los astros? [...] Se sigue de aquí por ventura que la astronomía deba desaparecer como ciencia independiente y ser absorbida por la física? De ninguna manera -se contesta-. Aun cuando nuestros conocimientos físico-químicos y aun biológicos relativos a los cuerpos celestes se centuplicasen[...] esto no será una invasión de el campo de la astronomía [...] Todos los descubrimientos y todos los adelantos que la ciencia moderna ha hecho sobre la constitución íntima de los astros, no son propiamente hablando, adelantos de la astronomía; lo son realmente de la física y de la química: constituyen una extensión de esas ciencias a un terreno adonde no habían podido penetrar, y adonde los adelantos de la astronomía han contribuido a conducirlos, conforme a la ley de la sinergia científica, en virtud de la cual, los adelantos de las ciencias inferiores preparan y facilitan los de las superiores, y los de éstas estimulan los de las inferiores» (ibidem, p. 45-47).

En suma, para Barreda la clasificación comteana de las ciencias no sólo permanece sino que la filosofía positivista tiene elementos suficientes para explicar cómo deben integrarse cualesquiera nuevos adelantos. Los campos disciplinarios están establecidos de una vez y para siempre. Igualmente la verdades

obtenidas por el método lógico que combina la inducción y la deducción son inamovibles. Tales son algunas de las prescripciones que tendrán una exposición más amplia en la obra de sus discípulos preferidos, Porfirio Parra.

#### § 4. EL TRATADISTA EN EL CIRCULO DE MINERVA

NOTA BIOGRAFICA Y BIBLIOGRAFICA. Porfirio Parra nació en la ciudad de Chihuahua, del estado del mismo nombre, el 26 de febrero de 1854. A los once años de edad ingresó al Instituto Científico y Literario de su ciudad natal para cursar matemáticas y filosofía. Se le concedió una beca para que continuara sus estudios en la ciudad de México. Cuando tenía catorce años (a la misma edad que Aristóteles se incorporó a la Academia) ingresó al tercer curso de la ENP, en la que fue alumno predilecto de Gabino Barrera. Cuando todavía era estudiante obtuvo por oposición las cátedras de Historia Universal y de Historia de México, en el año de 1871. Tres años más tarde ingresó a la Escuela Nacional de Medicina y concluyó sus estudios en febrero de 1878. Casi inmediatamente después ingresó como médico al Hospital Juárez. En esa misma época Barrera fue enviado como embajador de México en Alemania; fue entonces cuando Parra sustituyó a su maestro en la clase de Lógica. Parra fue un polígrafo; como periodista fundó las revistas: "El método" y "El positivismo". Publicó obras variadas: Oda a las matemáticas (1887), Estudios Filosóficos (1896), La colaboración intelectual de Barrera en la obra de Juárez (1897); una novela Pacotillas (1900); Discursos y poesías (1908). Su libro de Lógica fue publicado en 1903 (precisamente en el año

en que Bertrand Russell editaba su obra The principles of Mathematics). Fué el primer director de la Escuela de Altos Estudios. Representó a México en diversos congresos científicos internacionales, que se llevaron a cabo en Bruselas, París, Lisboa y, parece ser, Moscú. Murió en la ciudad de México el 5 de julio de 1912. (Cfr. De Escalera Sánchez, 1981)

Muchos autores califican a Parra como un pensador positivista, y aunque no faltan a la verdad, esa caracterización resulta insuficiente: pues bajo el vocablo 'positivista' se pretende muchas veces agrupar a filósofos cuyas tesis son divergentes en más de un punto, como es el caso de Comte, Stuart Mill y Spencer. Justamente por existencia de tesis opuestas entre los positivistas (señaladas supra, en § 1), el mismo Parra optó por el criterio de someter toda tesis al "método científico, y admitir en consecuencia sólo aquellos planteamientos que pudieran ser comprobados y se pudieran incorporar a otros anteriormente verificados. En palabras del propio lógico mexicano: "no nos afiliaremos a sistema alguno determinado, que el cultivo del método científico será objeto preferente de nuestras tareas; a su alto criterio someteremos todas las doctrinas, todas las opiniones; aquellas que él sancione, formarán parte integrante de nuestro inmutable Credo; aquellas que con él fueren incompatibles, serán condenadas sin piedad, por muchas que fueren las simpatías que antes de tal prueba nos hubieren inspirado" (Parra, en Anales de la Asociación Metodófila G. Barreda, 1878: h. 10. Subrayados míos).

Sin embargo, esta aparente neutralidad esconde, como

iremos mostrando, la posición que Parra adoptó en favor de algunas tesis epistemológicas y lógicas de Stuart Mill. El libro Nuevo Sistema de Lógica Inductiva y Deductiva está inspirado en buena parte en el de Mill. (Cfr. Zea, 1975)

**OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DE LA OBRA DE P. PARRA** Dos fueron las preocupaciones centrales del manual escrito por Parra: transmitir al estudiante del nivel bachillerato el interés por la prueba de sus creencias, y mostrar que existen métodos que hacen posible el avance del conocimiento teórico y del saber práctico; métodos que como él decía pueden aprenderse y dominarse. Se trata de una obra de divulgación que introduce algunos temas de la teoría (empirista) del conocimiento. Una obra destinada a la enseñanza de de las inferencias deductiva e inductiva y de algunos elementos de metodología general.

La obra está dividida en tres partes fundamentales. En la primera, bajo el nombre de "Nociología", Parra expuso tres cuestiones centrales de la teoría del conocimiento: las relaciones entre el sujeto y el objeto en el acto del conocer; el asunto de la verdad, y el examen de los que consideraba como postulados necesarios del conocimiento. La segunda parte, que llamó "Logología", comprende el estudio de las palabras en cuanto a su significación cognoscitiva y, lo que es más importante, el estudio de la inferencia silogística (ya que para Parra una de sus contribuciones más destacables fue la de diferenciar el silogismo de otras formas de deducción). Por último, bajo el epígrafe de "Nociotecnia" encontramos en el segundo volumen de la obra el

estudio de los procedimientos y las reglas que ordenan la inferencia inductiva y la deducción, junto con una serie de operaciones metodológicas que pretenden ser una guía para la investigación científica. (Parra, 1903 I: "Sección Preliminar")

LA CREENCIA RACIONAL Y LA VERDAD. Parra inició su libro (en una "sección preliminar" [Parra, *ibidem.*]) recordando que Stuart Mill había definido a la lógica diciendo que es "la ciencia de las operaciones del espíritu aplicadas a calificar la prueba". Esta caracterización, para ser comprendida, requiere, indicaba Parra, de que se explique qué es la prueba y cómo calificaría. Definió el concepto de prueba como aquello que nos determina a creer en algo, que sin tal apoyo no se creyera. Lo cual puede entenderse así: una creencia que ha sido de alguna manera comprobada, se convierte en una creencia racional. No existe creencia racional que no se apoye en otras o que apoye a otras. Por consiguiente, probar una creencia significa, en rigor, que ella está implicada por otras previamente comprobadas. Las creencias se agrupan unas con otras de una manera más o menos sistemática y de una manera más o menos consistente. Igualmente, las creencias pueden ser individuales o colectivas. El conocimiento científico es, en realidad, un repertorio de creencias colectivas sistematizadas y consistentes; las creencias individuales, por el contrario, pueden ser tanto racionales como irracionales (justificadas o injustificadas), conexas o inconexas, y no pocas veces constiuyen un repertorio inconsistente. El ideal que persigue el positivismo es que el conjunto de creencias individuales se vaya asemejando cada vez

más al conocimiento científico, e inclusive que se pueda así desarrollar una política científica, una moral científica, etc. Por otro lado, el conocimiento científico empírico es aquel que busca la correspondencia entre las creencias respectivas y la realidad. El positivismo piensa que dicha correspondencia es inequívoca y definitiva.

Con apoyo en semejantes consideraciones, Parra precisó que la Lógica se ha de ocupar del conocimiento científico, cuyas características podrían fecundar otros campos de la humana experiencia, y la definió como la ciencia y el arte "de adquirir, coordinar y comprobar el conocimiento, con el fin de mostrar la exacta concordancia entre lo ideal y lo real" (Parra, 1903 I:31) La concordancia anunciada, según nuestro autor, se refiere a la identidad sujeto-objeto, de acuerdo con una visión de corte empirista milliana.

En la parte propiamente tal de la "Nociología" (o teoría de conocimiento), Parra se ocupó de determinar los factores que intervienen, a su juicio, en los procesos del conocer: el sujeto y el objeto, definidos de una manera muy particular. Precisa que **el sujeto del conocimiento** es el conjunto de modificaciones que experimenta el espíritu cuando conoce; **el objeto de conocimiento** es la causa, el motivo o el contenido de esa modificación. (Id. 53 y ss) De ello se deriva una tricotomía de dominios científicos: a la psicología le va a corresponder el examen del sujeto del conocimiento; a las ciencias positivas, la investigación sobre el objeto de conocimiento; y a la Lógica, el análisis de la



correspondencia entre el sujeto y el objeto del conocimiento. El libro de Parra profundiza en el último ámbito, da por presupuesto el segundo y menciona sólo algunos aspectos del primero.

Respecto a la psicología, comenta: "El análisis psicológico, o sea, el examen atento y minucioso de los estados de conciencia o modificaciones del sentido íntimo, nos indican las condiciones esenciales a que se encuentra subordinado el acto de conocer; estas condiciones, expresadas en términos abstractos, forman las leyes del conocimiento [...]" (Id. 44)

Desde esta perspectiva, Parra afirmaba que el conocimiento se encuentra subordinado a tres leyes que la psicología experimental ha comprobado: (a) la ley de semejanza (por medio de la cual el sujeto puede establecer propiedades idénticas entre objetos diversos); (b) la ley del contraste (por la cual el sujeto puede percibir diferencias, y así establecer propiedades opuestas entre objetos); (c) la ley "de memoria" (por la cual se supera la fugacidad inherente de las percepciones).

Aun cuando haya admitido lo anterior, Parra no va a caer en el psicologismo. Como se sabe, el psicologismo en lógica es una suerte de reduccionismo en virtud del cual las leyes lógicas se explican como meras regularidades físicas. En palabras de Stuart Mill: "La lógica no es una ciencia distinta de la psicología [...] En cuanto ciencia, es una parte o rama de la psicología, que se distingue de ésta a la vez como la parte del todo y como el arte de la ciencia. La lógica debe sus fundamentos teóricos íntegramente a la psicología, y encierra en sí tanto de esta ciencia como es necesario para fundamentar las reglas del arte" (S. Mill, An examination of Sir

William Hamilton's philosophy, p. 461; citado por E. Husserl en Investigaciones lógicas [1976]: 67-68)

No es ese el camino que siguió Parra, pues para él la psicología se ocupa de estudiar los fenómenos de la conciencia, tal cual se presentan y sin tratar de orientarlos hacia ninguna finalidad; mientras que aceptaba que la lógica se ocupa únicamente de los fenómenos del espíritu que están involucrados en la justificación de las creencias. Para nuestro autor, la lógica no se reduce a la psicología porque ésta es una disciplina empírica, factual, que únicamente se atiende del sujeto; en tanto que la lógica es un disciplina normativa, que prescribe normas para el pensamiento correcto, el cual implica relaciones de correspondencia entre sujeto y objeto del conocimiento. (Parra, Loc. cit. 92 y ss)

La 'verdad' -añade- es una palabra que sirve para denotar en abstracto la cualidad común a los juicios verdaderos, como la 'falsedad', para los juicios falsos. Define 'verdad' como la "exacta correspondencia entre el sujeto del conocimiento y su objeto"; o, en otras palabras, "entre las ideas que tenemos de las cosas y las cosas mismas". La falsedad sería, entonces, la correspondencia inexacta entre las ideas de las cosas y las cosas mismas. "El error es el acto ejecutado por la inteligencia cuando toma lo falso por lo verdadero o a la inversa" (Id. 97).

Por consiguiente, para Parra la Lógica es un instrumento para justificar nuestras creencias, una vez que ellas han sido expresadas mediante ideas o razonamientos que conducen a proposiciones verdaderas. Que la verdad (o la falsedad) es algo que sólo se dice de las proposiciones, es un punto que coincide con las

actuales interpretaciones lógicas (Mosterín, 1981). Pero que la verdad, por ser -supuestamente- exacta, no puede ser criticada ni revisada, es una tesis positivista sepultada hace más de un lustro y ya no forma parte del talante científico contemporáneo (Mosterín, 1978). Sin embargo, la tesis de la exactitud del conocimiento verdadero llegó a figurar en nuestra Constitución Política, en su Artículo Tercero, durante la vigencia de la llamada "educación socialista", cuando se refería a la necesidad de "...crear en la juventud un concepto racional y exacto del universo..." (Gortari, 1980: 316)

LOS CIMIENTOS DE LA ARQUITECTURA RACIONAL. Por otra parte, Parra rechazará el empirismo extremo de Stuart Mill: habría de reconocer que el conocimiento tiene una nutrida e innegable base en la experiencia; pero reconoció igualmente que todo conocimiento se sustenta también en un conjunto de **postulados**. En contraste con los conocimientos derivados de la experiencia, los postulados no pueden ni probarse ni ponerse en duda. Más aún, los postulados son la base y la garantía de todo conocimiento, incluido el empírico. Textualmente dice: "Los postulados del conocimiento son ciertos por sí mismos, no es posible probar su verdad porque ellos son los que, en última instancia, decide de la verdad de todo conocimiento y la garantía de toda prueba; si se intentase probarlos, esta prueba supondría nuevos postulados, los cuales a su vez, en caso de exigir prueba, supondrían otros nuevos aún, y así nos colocaríamos en un círculo sin salida, reduciendo el

conocimiento a una cadena cuyos eslabones estuvieran fuertemente unidos entre sí, pero quedando siempre el primero flotante". (Parra, Loc. cit.: 107)

Dichos postulados, según Parra, son:

(1) El testimonio del sentido íntimo; es decir, las autoevidencias sobre las sensaciones o percepciones, que garantizan eso que algunos llaman "la experiencia inmediata";

(2) Los principios lógicos (de identidad, no contradicción y exclusión de tercero), que aseguran la construcción de proposiciones y la generación de inferencias inmediatas y consistentes;

(3) El principio de "uniformidad de la naturaleza", postulado "a la vez lógico y filosófico" que declara que todos los fenómenos están sujetos a leyes o regularidades, lo que garantiza la posibilidad de las inferencias mediatas;

(4) El que Parra denomina "axioma de la deducción" que dice: que dos cosas semejantes a una tercera son semejantes entre sí (para otros aspectos de este punto véase § 5).

## § 5. NADA SINO EL ENTENDIMIENTO EN LA PALABRA.

Quizá por su frecuente contacto con textos jurídicos y por la influencia del estilo de la literatura romántica de la época, los liberales sintieron como pocos la fruición del lenguaje. A mediados del siglo XIX la vida política y académica mexicana giraba en buena medida en torno al discurso, la discusión, la disertación, la retórica, la recitación poética, etc. Asimismo, los intereses científicos y tecnológicos que estaban involucrados en el proceso de

modernización del país, requerían del manejo de una terminología precisa y coherente, sobre todo porque disciplinas como la geografía o la medicina, entre otras, no habían llegado todavía a establecer su repertorio de términos de manera completa ni sistemática; pues los descubrimientos y avances científico-tecnológicos se sucedían con tal rapidez que el vocabulario respectivo experimentaba modificaciones constantes.

Por eso no es de extrañar que el texto de *Lógica* de Porfirio Parra incluyese una parte importante de consideraciones sobre el lenguaje. Además, el estímulo cultural y científico alrededor del lenguaje resultaba convergente con el propósito central de la *Lógica* de Parra: puesto que su objetivo era conseguir la justificación racional de las creencias, y las creencias no pueden ser examinadas directa e inmediatamente (debido a que no son perceptibles de manera ostensible), se presupone que ellas se expresan regularmente a través de oraciones declarativas, que son cadenas lingüísticas. Se añade también la influencia sobre Parra del libro de Stuart Mill, quien había concentrado su atención en algunos problemas lógicos del lenguaje.

En efecto, para Stuart Mill la lógica se ocupa del modo en que los datos se organizan para fines científicos. El más fundamental de tales métodos es, según Mill, la operación de nombrar. De ahí que su *System of Logic* se inicie con un análisis del lenguaje que se centra en una descripción del proceso de nombrar.

Su análisis lingüístico descansa en la diferenciación entre los conceptos de 'connotación' y 'denotación'. Para Mill, la primera es la nota o conjunto de notas que determinan el objeto al cual un

nombre, término o símbolo se aplican (es decir, su significado); la segunda es, por el contrario, el objeto u objetos a los cuales el nombre, término o símbolo se aplican (es decir, su referencia). (S. Mill, 1843: I, §4)

Además asumía que todos los términos son nombres, los cuales divide en singulares y genéricos; determinando que los primeros sólo denotan, mientras que los segundos denotan y connotan. Consideraba que en una proposición los terminos singulares --que funcionan como sujetos en la proposición-- son tanto los nombres de individuos (como 'Juan' o 'María') como los nombres descriptivos (como 'el rey que sucedió a Guillermo I'); los términos genéricos --que funcionan como predicados en la proposición-- son los "nombres generales" (como 'viejo' o 'blanco') y son "capaces de ser afirmados con verdad, en el mismo sentido, respecto a un número indefinido de cosas".

Parra hará suya esa interpretación en la parte de su libro titulada "Logología", a la que define así: "significa etimológicamente discurso sobre el lenguaje" y es "la parte de la Lógica que estudia la función que desempeña el lenguaje en la adquisición, coordinación y comprobación del conocimiento". Así, divide las palabras -- en realidad, los nombres-- en individuales, generales y abstractas, dependiendo de su grado de generalidad. Afirmaba que las primeras sirven para denominar a un individuo u objeto específico ('Juan', 'Sirio', etc.) caracterizándolas como "signos mudos, [que] nada significan por sí mismos, sirven de marcas o señales, pero no de calificativos". La palabras generales (o nombres generales) se aplican a un número indefinido de cosas o personas,

en razón de reconocérseles cualidades significadas por dichas palabras (o nombres). Ejemplos de ellas, dice Parra, son los términos 'caballo', 'blanco', 'justo', etc. En este caso, aseguraba, la "denotación depende de la connotación, es decir, aplicamos una palabra de esta clase a una cosa o persona, después de habernos convencido que la cosa, o la persona, poseen las cualidades significadas en la palabra general". (p. 141-42)

Indicaba asimismo que los nombres generales son colectivos o no colectivos. Los primeros denotan grupos de individuos sin denotarlos expresamente; por ejemplo, la palabra 'museo' denota una colección de objetos de arte, de objetos antiguos, de objetos curiosos, etc., sin aplicarse a cada uno. Mientras que los no colectivos se aplican tanto a la clase como a cada uno de los objetos denotados; así, la palabra 'hombre' se aplica lo mismo al grupo entero de los humanos que a cada hombre en particular.

Finalmente, al examinar las palabras (los nombres) abstractas, puntualizaba que éstas, sin denotar ningún objeto en particular, significan una cualidad común a varios objetos, tales como las palabras 'calor', 'virtud', 'verdad', 'justicia', y otras semejantes que sólo connotan y no denotan. Lo ilustraba con el nombre 'redondez', que solamente connota un atributo que es común a varios objetos --a saber, los redondos--, pero no denota a ninguno.

Siguiendo a Stuart Mill, resumirá: los nombres individuales denotan sin connotar; los generales denotan y connotan; y los abstractos connotan sin denotar.

Otro punto relevante de la exposición de Parra lo

constituye la significación de las palabras. Ante nuevos hechos, sean objetos recién descubiertos o inventados --estableció Parra-- , los seres humanos creen encontrar semejanzas con hechos anteriormente conocidos. Entonces es frecuente que se extiendan las palabras antiguas a los nuevos hechos. Se sigue de ello las siguientes circunstancias que afectan al significado de los términos: "primero, un mismo objeto suele ser designado por dos o más palabras; segundo, una misma palabra se aplica a muy diferentes objetos; tercero, con el transcurso del tiempo las palabras tienden a variar de significación". (p. 154)

Reconocía Parra que existe sinonimia cuando muy distintas palabras se aplican a la misma cosa; las palabras que tienen esta propiedad se llaman 'sinónimas', y pueden ser simplemente denotativas o connotativas. Los sinónimos denotativos son frecuentes en las disciplinas que se valen de descripciones cuando no se ha uniformado la terminología correspondiente, explicaba Parra, ilustrándolo con el siguiente ejemplo: aún a principios del siglo XX las enfermedades eran designadas con términos extravagantes: la epilepsia era denominada "mal caduco", "mal de San Juan", "mobus divinus", "morbus sacrus", "morbus major", etc., por no mencionar la variada nomenclatura prevaeciente en la química antes de Lavoisier.

Los sinónimos connotativos expresan matices a veces imperceptibles de significación, por lo cual no siempre pueden sustituirse con propiedad por otros. Por ejemplo, las palabras 'quieto' y 'tranquilo' --comentaba-- concuerdan casi exactamente en lo que niegan, pues ambas excluyen el movimiento, el ruido, la



agitación; pero no siempre concuerdan en lo que implican: 'tranquilo' se aplica de preferencia a los estados de ánimo, mientras que 'quieto' se aplica a los cuerpos; "se puede decir que tengo mi conciencia tranquila, pero no se diría con propiedad que tengo mi conciencia quieta".

Parra señalaba que la sinonimia denotativa constituye una imperfección del lenguaje, mientras que consideraba que la sinonimia connotativa como una buena cualidad del lenguaje e indicio de la riqueza de éste.

UNA SILOGISTICA ROTUNDAMENTE LINGUISTICA. En cuanto a las vinculaciones entre los nombres, Parra tomó las de la estructura Sujeto-Predicado, y aseveraba que el papel del sujeto sólo lo pueden cumplir las expresiones que son denotativas: los nombres propios, los generales y, con una cierta salvedad, los abstractos. Es el caso, respectivamente, de: 'Pedro' en la proposición 'Pedro es sabio'; de 'hombres' en la proposición 'los hombres son mortales'; y de 'virtud' en el enunciado 'la virtud es laudable'. Para evitar una posible contradicción con la explicación general (los sujetos de la proposición nunca son cualidades, no son connotativos, y los nombres abstractos, como ya se mencionó, no son denotativos y sí connotativos), Parra se ve precisado a acotar: "Esto depende de que los nombres abstractos, aunque denoten una cualidad, que por abstracción supone separada de los objetos que la poseen, pueden ser considerados como el nombre de cierta cualidad personificada por ficción, y servir entonces de sujeto a una proposición" (p. 171-72). Mientras que cumplen la función del

predicado únicamente las expresiones son connotativas (i.e., los nombres genéricos y los abstractos). Ejemplificaba el punto con la proposición "todos los hombres son mortales". "En ella se consideran los hombres formando un grupo más o menos vasto de seres, una clase; y de ese grupo de seres se afirma la mortalidad, es decir, la cualidad común al grupo de seres considerados en la noción mortal que sirve de predicado; pero esta noción no se ha tomado como clase, sino solamente como atributo, o lo que es lo mismo: el predicado lo hemos tomado en su aspecto abstracto, desentendiéndonos por completo de su extensión o aspecto concreto." (p. 170)

Con lo anterior, Parra subrayaba los diversos tipos de expresiones que Aristóteles contempló: individuos, clases y atributos. Como se sabe, las expresiones de todos estos tipos (llamadas "expresiones categoremáticas", por estar incluidas en una categoría) pueden formar parte de las proposiciones. Entre esas proposiciones, las más importantes para la silogística tradicional son los enunciados o juicios categóricos. En cada enunciado de esos aparecen dos términos, dispuestos sintácticamente como sujeto y predicado de la proposición, y sólo son de cuatro tipos (universal afirmativo, particular afirmativo, universal negativo y particular negativo). Como es sabido, las proposiciones se diferencian tanto por su cualidad, en afirmativos/negativos, como por la cantidad: universales/particulares. Las proposiciones singulares constituyen un tipo aparte, reconocido como tal desde Aristóteles.

Ahora bien, entre las proposiciones de los cuatro tipos

tradicionales se dan relaciones lógicas y semánticas bien definidas. Así se dice que en los enunciados de diferente cantidad y la misma cualidad, el universal implica lógicamente el particular. Los enunciados que se diferencian en la cantidad y la cualidad, se dice que son contradictorios: la verdad de uno implica la falsedad del contradictorio, y su falsedad implica la verdad de éste.

Parra reproducirá fielmente los anteriores planteamientos. Pero se enfrentará a un problema intrincado: por una parte, las inferencias o reglas lógicas (como las antedichas) dependen exclusivamente de la forma lógica (vale decir, lingüística) que adoptan; y, por la otra, la verdad, tal y como Parra la ha definido, depende exclusivamente de la correspondencia entre el sujeto y el objeto del conocimiento. Para salvar el escollo, nuestro autor tendría que recordar la distinción entre la **materia** y la **forma** del silogismo.

“Por materia de un silogismo –escribió– se entiende lo verdadero o lo falso de las proposiciones que entran en él, por forma las relaciones puramente lógicas de las proposiciones y los términos silogísticos, es decir, las asociaciones de las proposiciones según su calidad y su cantidad [...] La materia y la forma del silogismo son cualidades independientes, pues un silogismo puede ser inaceptable en cuanto a su forma, y cierto en cuanto a la materia; y a la inversa [...] Las reglas del silogismo se refieren exclusivamente a la forma y no a la materia del silogismo; por tanto, antes de aplicarlas debe uno cerciorarse por otros medios que son verdaderas las premisas, adquirida esta certidumbre se puede tener la seguridad de que, aplicando bien las reglas, la

conclusión será verdadera, pues de premisas ciertas no se puede deducir lógicamente una conclusión falsa. Esta verdad capital es suficiente para pulverizar todas aquellas sutilezas con que se ha querido demostrar la inutilidad del silogismo". (Id. 241)

Según la terminología contemporánea, Parra distingue entre la validez de una inferencia y la verdad o falsedad de sus premisas o su conclusión. En consecuencia, acepta que las inferencias lógicas respetan, conservan o transmiten la verdad. Esto es lo que las hace extremadamente útiles, dignas de aprenderse y de aplicarse en cualquier actividad. Por otro lado, una inferencia es una inferencia lógica dependiendo de la forma de esa inferencia. Y hablar de la forma de una inferencia significa hablar de la forma de las proposiciones que la componen, lo cual implica referirnos a su forma **gramatical** (o sintáctica, como se dice en la actualidad). Es decir, si la validez de una inferencia es relativa a la forma lógica de sus enunciados componentes, y ésta depende de su forma gramatical, la validez inferencial se finca en ciertas estructuras lingüísticas. Ello explica porqué Parra incluyó a la silogística dentro de su análisis lingüístico, y no dentro del capítulo dedicado a la deducción. En síntesis, la inferencia silogística era, para nuestro tratadista, un asunto de análisis del lenguaje; la inferencia deductiva, en cambio, un asunto extralingüístico. (Sobre esta tesis volveremos más adelante.)

Como se recordará, la validez de un razonamiento es formal, en tanto que la corrección del mismo depende de aquello acerca de lo que tratan los enunciados componentes. Por ello se puede decir que las inferencias lógicas son válidas independientemente de la

configuración del mundo, de cómo sea el mundo de hecho. Aquí el concepto central es el de **forma lógica**; debido a que la forma lógica de las premisas determina qué conclusiones se pueden inferir, en el supuesto de que las premisas sean verdaderas. Por lo anterior, se asevera que si un razonamiento, con cierta forma lógica, es lógicamente válido, entonces todos los razonamientos de la misma forma lógica son verdaderos.

Porfirio Parra reconocía este principio lógico fundamental; sin embargo, su defensa de la inferencia silogística se limita a advertir que las reglas correspondientes deben de cumplirse para la ejecución adecuada del raciocinio. Si no entra en mayores detalles es porque el manejo sistemático del citado principio pertenece, distintivamente, al dominio de la **lógica formal**; mientras que su Lógica deja casi completamente de lado la problemática formal, para concentrarse en el estudio del campo más general de la teoría del conocimiento, para la cual resultan relevantes aquellos conceptos y "postulados" que explican la verdad de hecho de las premisas y la conclusión. Más que la forma, lo que le interesó fue la prueba del conocimiento. La Lógica de Parra no es una lógica formal, por más que contenga observaciones y conceptos atinentes a ésta. (vid. supra. § 2.)

Por otra parte, presenta Parra el problema de verter la materia del conocimiento en esquemas estandarizados. Pues para que se puedan realizar cualquier tipo de inferencias lógicas es indispensable que las expresiones comunes y corrientes sean traducidas a ciertos esquemas, que para el caso de la silogística son los cuatro esquemas de los juicios categóricos. En la época del

positivismo mexicano las críticas a esta manera de reducir y traducir las proposiciones ya eran bastante considerables, a juzgar por la manera en que Parra defiende, en varias ocasiones en su texto, el procedimiento de traducción-reducción. Esas críticas, señaló, se "reducen a una, a decir de mil modos que es ociosa, que es desusada, que los rompe los hábitos del lenguaje hablado o escrito, que a nadie se le ha ocurrido, como no sea para darse pedantescamente el aire de consumado lógico, argumentar en la dicha forma; que, por lo mismo, no vale la pena llevar a cabo el complicado estudio de la argumentación que está destinada a no usarse jamás [...] Hemos reconocido -añadió- lo que hay de exacto en el fondo de estas censuras, hemos dicho que el hombre, cediendo a una necesidad de su naturaleza, que le induce a economizar el esfuerzo intelectual, se aparta de las rígidas formas silogísticas, ya suprimiendo una premisa, ya condensando en cuatro o cinco proposiciones, las doce o quince que fuera preciso usar, para combinar tres o cuatro silogismos en apoyo de una conclusión dada [...] Pero concluir de aquí la inutilidad del silogismo envuelve una inexactitud y una injusticia. Equivale a negar la utilidad del microscopio y del telescopio, so pretexto que no necesitamos de estos instrumentos para los usos diarios, que son costosos, que son difíciles de manejar[...]". (292-93) Reforzaba su argumentación diciendo: "La investigación de la verdad es una tarea austera y elevada, y para alcanzarla no debemos deternos en el sacrificio, más bien aparente que real, que consiste en destruir la belleza de una frase, vaciándola en el molde, nada hermoso, de la forma silogística". (295)

Es de destacarse que Parra fue un ferviente defensor de la silogística tradicional, pues asumía que las formas proposicionales condicionales y disyuntivas son reductibles a las formas estandarizadas de las proposiciones categóricas. (Cfr. 213-221) Inclusive llegó a rechazar cualquier intento de variar y enriquecer esos esquemas proposicionales. William Hamilton, siguiendo una serie de búsquedas que se remontan al siglo XVIII, propuso nuevas formas proposicionales (ocho en total) que incorporan la cuantificación del sujeto y el predicado (p.e. "Cualquier A no es ningún B") y, en consecuencia, aumentar el número de silogismos válidos a ciento ocho (Prior, 1976: 131-32). Comentó al respecto Parra: "Pocos lógicos han adoptado el parecer de Hamilton, la objeción capital que se le ha hecho es que al cuantificar el predicado, se emite un nuevo aserto; de simple, la proposición se convierte en doble o compuesta [...] si la cuantificación ha tenido por objeto perfeccionar el análisis lógico de las proposiciones [...] no solamente no produce el resultado deseado, sino que conduce a uno contrario, pues en lugar de darnos proposiciones simples, que es lo que todo análisis lógico procura, no da siempre compuestas, que es lo que todo análisis lógico debe evitar". (Parra, Id. 192-93)

La exposición de Parra sobre los puntos anteriores reproduce simplemente la teoría tradicional de la proposición categórica, para la cual ese tipo de proposición es considerada como algo irreductible. Y exactamente igual que en los tratados de lógica tradicional, Parra intenta reducir la proposición hipotética a la categórica. (Hoy se piensa más bien a la inversa: no es la lógica de conectivos la que sería reducible a la lógica de cuantificadores, sino

ésta a aquella.) [Vid. Bochenski, 1976; Garrido, 1981.] En fin, lo anterior ilustra lo poco dispuesto que estaba Parra para abandonar la ortodoxia de la silogística tradicional.

## § 6. UNA ESPIGA ES TODO EL TRIGO

Si la "Nociología" la había consagrado Parra al estudio de las leyes (psicológicas) y los postulados (lógicos y no-lógicos) del conocimiento; si la "Logología" sirvió para el tratamiento (semántico) de las palabras y los principios del silogismo; la última parte de la obra estaría dedicada a las operaciones que sirven para la elaboración y la coordinación del conocimiento, cuyo objetivo final -al igual que las otras partes de la obra- ha de ser el de "obtener una imagen exacta de la realidad", e igualmente el de modificar la realidad circunstante "de conformidad con nuestros deseos". Para conseguir estos propósitos, los seres humanos nos valemos, según Parra, de ciertas operaciones, entendidas como las acciones que permiten determinar las leyes de la naturaleza. (Parra, 1903 II: 3) Exponer y explicar esas operaciones es el objetivo del segundo volumen del Nuevo Sistema de Lógica Inductiva y Deductiva, manejado bajo el rubro de Nociotecnia, que destaca la importancia para el conocimiento de la inferencia inductiva.

Las operaciones consideradas son: la generalización simple, la inducción y la deducción. Se trata en realidad del procedimiento en virtud del cual los conceptos -presuntamente- se forman a partir de hechos observados (generalización simple), y luego se



establecen regularidades que los agruparían, lo que supuestamente sucede con el paso de los conceptos a las leyes por inducción; por último, pero siempre dentro de la operación de generalización, se extendería a un nuevo caso la proposición general, sea por aplicación o interpretación, y que Parra consideraba que era el verdadero núcleo de la deducción (señalando en repetidas ocasiones que tal era también la visión de su maestro, Barreda). La observación como base y la inducción como operación cardinal (Id. 9-43).

Esa concepción habla de la conexión entre la inferencia inductiva y la deductiva, empezando por definir lo que entiende por el término 'inferencia'. "Se da el nombre de inferencia o razonamiento a la energía intelectual en cuya virtud, pasamos de lo conocido a lo desconocido", y añadió: "Por la inferencia o razonamiento conocemos lo presente por lo ausente, por lo que está pasando en un lugar en el que nos hallamos, inferimos lo que debe suceder en el momento actual infero lo que ha sucedido en el pasado, y lo que sucederá en el porvenir". ( 70)

Como puede verse, Parra toma la palabra 'inferencia' en el sentido más amplio: operación por la cual se llega a una idea o conocimiento, partiendo de otro. Agregará que ello sucede en dos tiempos: primero inductiva y luego deductivamente, poniendo de manifiesto el vínculo que guardan estas dos operaciones. Reconocerá Parra (como había reconocido Barreda, supra § 1 ) que la deducción puede conducir únicamente al manejo abstracto de las reglas del silogismo si no se acompaña de la inducción; pero que la segunda sin la primera tiene un alcance muy limitado. Se trata

de una interpretación de la Lógica que surge como consecuencia de las investigaciones realizadas por Stuart Mill sobre la inducción, las que pondrían de relieve ciertos límites dentro de los cuales se mantiene la validez de la deducción, según comentaba Parra(44; 71-73) Con esa concepción desaparecía la vigencia universal y sin restricciones que se le había concedido anteriormente a la deducción, determinando sus condiciones precisas y estrictas de aplicabilidad. Esta delimitación no afecta la naturaleza de la deducción, conocida desde Aristóteles, pero sí desbarata las deformaciones metafísicas que le habían impuesto (33-39). Los procedimientos inductivos no excluyen sino que enriquecen a la deducción. Si se considera que el problema principal de la deducción es lograr la particularización de aquello que se conoce a nivel general, entonces se hace patente la necesidad de examinar los hechos concretos -la palabra 'hechos' "denota sucesos o acontecimientos, sea de orden objetivo, sea de orden subjetivo, acaecidos en la realidad, y cuyo advenimiento real se ha comprobado" (130)- y descubrir en ellos los rasgos particulares que son comunes en el nivel general. Como esto último se logra merced a los procedimientos inductivos, la deducción encuentra una base firme y se enriquece la generalidad con la adquisición de nuevos elementos particulares o de aspectos distintos de tales elementos, produciéndose así un avance del conocimiento. Gracias a la inducción, el carácter abstracto, inherente a la deducción, se transforma en concreto y objetivo. Características que, por otra parte, junto con una interpretación ad hoc, sobre los hechos excluirían, aparentemente, a cualquier metafísica (35) (Como

buen positivista, Parra rechazaba -(201-204)- el supuesto asumido por algunos metafísicos de que los distintos fenómenos percibidos y perceptibles fueran modos de manifestación de una realidad que no puede revelarse directamente al conocimiento, pues dicha suposición daba pie para el uso de términos como 'sustancia', 'forma sustancial', 'cualidad oculta', etc., que son improbables.)

Conforme a lo expuesto, la deducción viene a ser para Parra la "interpretación de las proposiciones generales obtenidas por inducción" (cuyos métodos no son otros que los millianos: de concordancia, de diferencia, de variaciones concomitantes y el de residuos -vid: 44-61-), distinguiendo dos clases de inducción: "la deducción por simple extensión, en que sólo se trata de aplicar una sola ley a un nuevo caso, o a un grupo homogéneo de casos, y la deducción por contraposición, en que se trata de interpretar la acción de varias leyes que concurren en un caso determinado" (76).

El silogismo es deducción, pero la deducción no se reduce al silogismo, sotendrá este positivista influido por Stuart Mill. Pues detrás de "la forma silogística hay una operación relativa a los hechos, la cual es el verdadero fundamento de la prueba silogística, y la base real en que las premisas descansan" (74) En otras palabras: hay silogismo porque hay inducción. La inferencia silogística -como examinamos antes (§ 4)- pertenece al terreno del lenguaje; la deducción corresponde al terreno de los hechos. Ufano, Parra habla de que una de las contribuciones de su libro fue precisamente haber "separado la deducción [del] estudio del

silogismo, pues hemos creído que bien valía la pena arreglar el material lógico a la luz de las consideraciones expuestas”.

Por consiguiente, la lógica inductiva constituye la base real de todas las argumentaciones racionales, incluidas las de la lógica deductiva. Y como la inducción se apoya en una -supuesta- uniformidad de la naturaleza, y trabaja con la hipótesis de que “las mismas causas, en las mismas condiciones, producen los mismos efectos” (principio de causalidad), las argumentaciones deductivas terminan siendo argumentaciones sobre hechos y no sobre formas.

Porfirio Parra -en marcado contraste con los puntos anteriores- señalaba que los axiomas ( de la geometría euclidiana) deben entenderse como proposiciones reales, y no como definiciones( Loc. cit.:97). Es decir, se obtienen por la generalización de datos perceptuales, que posteriormente quedan fijados, inductivamente, en conceptos. La demostración, la prueba viene a ser una deducción, pues, en este caso, “consiste en poner de manifiesto que, el teorema por demostrar, es un caso particular de un axioma, o de una proposición ya admitida”. (98)

En resumen, la visión inductivista pudo compaginar muy bien con los planteamientos positivistas, proporcionando una hipótesis empirista que reitera, una y mil veces, que detrás de toda verdad están los hechos. Exactitud querra decir, entonces

correspondencia biunívoca entre los hechos, en la esfera del objeto de conocimiento, con las ideas y sus coordinaciones en proposiciones, en la esfera del sujeto del conocimiento. Bien podría decirse -en un lenguaje metafórico pero oportuno- que para que exista conocimiento verdadero (= exacto), el sujeto ha de transformarse en objeto. Cuando el sujeto no se somete a los hechos, su discurso es inexacto (falso, erróneo o falaz). Y como los hechos son siempre los mismos hechos, en las mismas condiciones, el conocimiento verdadero, probado, nunca puede ser alterado ni sometido a crítica. De ello se sigue que todos debemos aceptar o llegar a aceptar las mismas y únicas verdades. Esa es, en la visión positivista que nos entregó Porfirio Parra, la misión de la ciencia.

## § 7. LOS ENSUEÑOS, LOS DESVARIOS Y LA COMPONENTA.

El que el partido liberal haya llegado al poder y con auguriosas bases (como examinamos en § 1) no significó el advenimiento de la sociedad moderna, democrática, industrial y capitalista que se proponía implantar. La separación de la Iglesia y el Estado introdujo nuevos elementos de modernidad, pero muchos hábitos y costumbres de la colonia pervivían tercamente. (Villegas, 1966: 122) La puesta en práctica de las Leyes de Reforma y el liberalismo económico requerían, en esas circunstancias, de un gobierno fuerte (como lo fue el de Juárez). Otras situaciones frenaron -a la muerte de Juárez (1872)- las aspiraciones liberales: la población estaba, después de cincuenta

años de guerras continuas, diezmada; la riqueza minera totalmente perdida, el comercio desarticulado, la agricultura paralizada, el crédito exterior suprimido, las escuelas cerradas y en pie de guerra una nueva casta militar (Ibidem.) Contra viento y marea, la Escuela Nacional Preparatoria se desarrollaba como una especie de república de las ciencias: aislada de la producción económica, indiferente a las demandas sociales de las mayorías y, para colmo, ajena a las humanidades. Lo único que podía prometer y cumplir era "cultivar los espíritus" en los meadros de las ciencias.

"En 1895 -apunta J.J. Saldaña (1985: 312-13)-, Justo Sierra justificaba la desconexión entre el progreso material y el progreso espiritual diciendo que «la ciencia no ha prometido la felicidad sino la verdad». Sobre el elitismo que caracterizaba la enseñanza y sobre su esterilidad, Sierra afirmaba: «Sí, repitémoslo, el progreso intelectual es obra de una minoría». «Este grupo dirigente apenas bosquejado entre nosotros, aún está en período de asimilación, aún no ha contribuido con el descubrimiento de una gran verdad a aumentar en el acervo de la ciencia»."

Una vez más, al igual que Barreda, Sierra volvía al sentido social de la verdad. Pero las circunstancias no fueron las mismas para uno y otro. Barreda, como dijimos antes (51), señalaba que la educación preparatoriana debería de conseguir "un fondo común de verdades", uniendo las creencias debidamente justificadas y las acciones, la teoría y la práctica. Eran los albores de la ENP, pero también la hora de la conciliación entre los mexicanos. Para ese momento inicial, la Lógica irrumpe, en el discurso de Barreda, como ciencia y, a la vez, como moral política.

No parece entonces arbitrario que el insigne maestro haya colocado a la Lógica en la cúspide del sistema de estudios. El objetivo del positivista -al igual que los liberales- era la reorganización de la sociedad; pero para conseguirla habría que efectuar una previa reforma intelectual. Este punto de vista lo hereda directamente de Comte, para quien "hay que proporcionar primero a la inteligencia unos nuevos hábitos acordes con el estado actual del progreso del espíritu humano". (Bréhier, 1988 II: 438) Esta visión que hace depender el progreso político del progreso general del saber es común a una gran parte de la filosofía política, cual es el caso de Platón y de todos los filósofos del siglo XVIII. Esta dependencia, sin embargo, se concibe bajo dos formas diferentes: o se asume que los progresos del saber orientan los derroteros de la sociedad; o bien, se asume que el avance científico genera un tipo particular de conocimiento que tiene por objeto a la sociedad. Puede decirse que en Comte se unieron las dos corrientes. "No creía que el espíritu científico tuviese por sí solo la virtud de organizar la sociedad, a menos que se crease una ciencia de los fenómenos sociales [...] pero tampoco creía que la sociología pudiera fundamentarse de otro modo que no fuese la extensión del método científico al estudio de los fenómenos sociales, lo cual sólo es posible si se ha recorrido la escala enciclopédica de las ciencias" (*Ibidem.*)

En Barrera la sociología no aparece -quizá porque en su lábil alianza con los liberales una ciencia de leyes sociales que se cumplen indefectiblemente resultaba *improcedente* por el determinismo que conlleva-, pero la misión de orientación política e intelectual, a la vez, la vendría a cubrir la Lógica.

Para cuando Sierra hace su apología del positivismo el país ha cambiado sustancialmente. La "paz" y el "progreso ordenado" impuestos por el porfiriato se han logrado sobre la base de haber conciliado los intereses liberales y conservadores. De hecho, lo que ocurría era que los presupuestos históricos del positivismo estaban en vías de desaparición. Esta doctrina filosófica ya no jugaba el papel de arma en la lucha contra la educación religiosa ni de doctrina social para la estructuración del Estado y de la sociedad liberal de los años 70. La política de conciliación de los conservadores y de los liberales había llevado al gobierno a la tolerancia con la Iglesia y a hacerle concesiones [...] En el terreno ideológico el positivismo fue combatido varias veces como doctrina filosófica. A medida que el régimen tenía menos necesidad de una legitimación ideológica por la vía del positivismo, y la pérdida de éste en la función de cohesión social a causa del «pacto» entre conservadores y liberales, el positivismo pierde interés como doctrina oficial. Así, al principio, se intentó romper con la ortodoxia que representaba Comte por medio de las doctrinas de Stuart Mill, por ejemplo. Más tarde llegó al abandono del positivismo como filosofía de orientación de política educativa y científica del Estado. El interés por reponer la metafísica y la filosofía religiosa comenzó a ser visible a partir de los primeros años del siglo XX. Un grupo de ideólogos como Emeterio Valverde, Antonio Caso, José Vasconcelos, Ezequiel Chavez y otros, con la moda francesa del espiritualismo [...] [buscaron] restablecer la filosofía en la enseñanza." (Saldaña, Loc. cit. 321)

De este modo los acentos habrían de cambiar. Se puede



afirmar que en Barreda el saber impulsa y sostiene la voluntad, el hacer y el cambio del sujeto individual y social; en Parra el saber es una operación que impulsa, sostiene y refuerza el objeto. De ahí que la Lógica de Parra, con su idea de "exactitud del conocimiento", se atrinchere con la mayor vehemencia posible en «los hechos» y la inducción con base para toda argumentación racional, incluyendo a las argumentaciones deductivas o axiomáticas. Un trabajo de Parra refleja bien esa postura: al ocuparse del estudio de Las causas primeras, señala que al respecto se dan dos tipos de filosofía: la que se apoya en el soporte de la voluntad y la que lo hace en la "demostración". (Véase, *Anales de la Asociación Metodófila*, h. 53) De ahí que Sierra pudiese afirmar, bajo esta concepción objetivista, que la educación científica sólo busca la verdad, y en esa medida únicamente ofrece "consuelo". Si la visión de Barreda responde al momento de ascenso del movimiento liberal, con todas sus contradicciones; la visión de Parra -y de Sierra- respondió al momento de consolidación del porfiriato, con todas sus realidades, y de la paulatina quiebra del positivismo como ideología educativa y política.

Sin embargo, el Nuevo Sistema de Lógica Inductiva y Deductiva debe considerarse no sólo como uno de los mejores trabajos del positivismo mexicano, dada su coherencia y claridad expositiva, sino como un texto que contó con merecimientos que trascienden a su contexto. Uno que lo coloca en el nivel de las corrientes internacionales: la sección dedicada al lenguaje, que contiene una interpretación sobre los nombres y sus designaciones, tema que será particularmente interesante para la

filosofía del lenguaje de nuestro siglo; y las nociones de 'denotación' y 'conotación', que la lógica contemporánea y la filosofía de la lógica retomarán aunque bajo la concepción fregeana de 'significado' y 'sentido'. (Ver más adelante 59) En el orden nacional, el libro ofrece una explicación sobre la 'verdad formal' y la 'verdad material' que, pese a su excesiva brevedad, abrió un panorama para entender que una buena argumentación requiere de ambas (lo que le permitió a su autor justificar la inducción como procedimiento que provee las bases al conocimiento), lo cual era útil para apoyar la posibilidad de las creencias racionales (no-religiosas). En el mismo nivel nacional, es de destacarse el esfuerzo del positivista por buscar -defendiendo a ultranza la silogística- posibles formas de traducir el lenguaje natural a los moldes de las proposiciones categóricas. Con estas consideraciones, se puede suscribir el juicio de Zea: "En esta obra culmina el saber de los positivistas mexicanos; se hace patente la originalidad que era posible existiese dentro de un sistema cerrado como el positivista. Respetándose el contenido del positivismo, se le acomodaba en nuevas formas, en nuevos agrupamientos, tendientes a obtener una mayor claridad. El positivismo doctrinal alcanzaba su apogeo en México con Parra". (Zea, 1974: 393)

Los espiritualistas ganaron la filosofía (la metafísica) para la ENP. Los positivistas conservaron la Lógica (la "comprobación" de la verdad). De esta entraña habrían de surgir nuevas instituciones educativas, nuevas esperanzas; pero habrían de pasar más de treinta años, luego de la publicación del texto de Parra, para que se empezara a bosquejar una nueva forma de Lógica.

## CONCLUSIONES

1.- El positivismo mexicano aprovechó una visión particular sobre la ciencia, ampliamente difundida en el siglo XIX, para plantear un proyecto que consideraba indispensable para resolver los problemas sociales y culturales del país. Su propuesta significó acoger la lógica como instrumento cardinal para generar el «fondo común de verdades» que los mexicanos deberían admitir como creencias racionales para lograr la conciliación nacional y el progreso social. La concepción de la lógica del positivismo mexicano amalgamó la teoría de la ciencia de Comte y la gnoseología de Stuart Mill, lo cual embrolló en algunos aspectos el conocimiento y manejo de nuestra disciplina.

1.1 La confusión surge a raíz de que Barrera instauró el estudio de la lógica milliana dentro del esquema de clasificación de las ciencias de Comte. Gabino Barrera utilizó **heterodoxamente** algunos planteamientos de Comte cuando se basó en la clasificación de las ciencias elaborada por éste y la convirtió en la parte medular del plan de estudios de la ENP. Aunque Barrera sigue en parte el esquema clasificatorio comteano (matemática-astronomía-física-química-biología), excluye a la sociología (puesta por Comte en el vértice de su clasificación) y coloca en su lugar a la Lógica. Pero la lógica inductivo-deductiva de Mill resulta incompatible con la teoría de la ciencia comteana (especialmente en lo referente a la problemática de la causalidad, fundamental para la primera y

rebatida por la segunda), los positivistas mexicanos enseñaron la Lógica oscilando entre posiciones filosóficas divergentes. El libro de Parra lo ilustra. En efecto, aunque Parra acepta, con algunos matices, la idea de Mill de que la lógica es la ciencia de la prueba y, por lo tanto, de la correcta inferencia de proposiciones a partir de otras proposiciones, y de que se muestra conforme con la idea de que la inducción se propone encontrar la conjunción constante de hechos; rechaza, en cambio, la tesis -fundamental de Mill- de que las ciencias deductivas sean ciencias inductivas y su fuente sea la experiencia, aseverando que los postulados en los que se basa la deducción no se originan en la experiencia sino en la razón.

Por otra parte, al amparo del positivismo mexicano se hicieron algunas formulaciones que tendrán importancia para la lógica simbólica. El análisis de los términos del lenguaje ordinario que tienen relevancia para establecer el correcto significado de las proposiciones, es un análisis básico que volvemos a encontrar en las investigaciones lógicas contemporáneas. Sin embargo, nuestros positivistas no lograron ir más allá de los esquemas Sujeto-Predicado, y Parra fue explícito en su desaprobación de las técnicas de «cuantificación del predicado», cuyo objetivo era encontrar otras posibles formas de predicación, y fue explícito también al rechazar el álgebra lógica de Boole, que significó el principio de la matematización de nuestra disciplina. Nuestros positivistas, por razones de coherencia con la teoría comteana, dejaron fuera la posible fusión de la matemática con la lógica.

## 1.2 El proyecto de implantación del positivismo en México

incorporó además otras asignaturas que parecen responder a criterios diferentes y por completo ajenos a Comte, como el estudio de la historia y la geografía o el aprendizaje de idiomas extranjeros.

Respecto a la incorporación de otras «disciplinas» a las consideradas por Comte en su clasificación, hay también dos problemas que encontramos en las propuestas de nuestros positivistas. Barreda se mantiene en la ortodoxia comteana en cuanto a la inalterabilidad de dicha clasificación, por más que los hallazgos científicos empiecen a hacer ver que las fronteras entre los dominios científicos resultan artificiales (como se vió a propósito de la posición de Barreda en relación con el descubrimiento del espectroscopio). Es cierto que existían motivos para proponer una clasificación rígida de los dominios científicos: ante todo impedir la fragmentación del saber y de su enseñanza, considerando los avances logrados desde la revolución científica de la mecánica clásica. Pero cuando la unidad y el orden son impuestos a priori, la clasificación de las ciencias se torna una camisa de fuerza. Una consecuencia grave de ello es que el contacto entre los estudios lógicos y matemáticos se vuelve impensable. Alfonso Reyes escribió en **Pasado Inmediato** que Porfirio Parra —su maestro de Lógica— «por nada quería enterarse de las novedades [en cuanto a la lógica], ni dejarse convencer siquiera por la hamiltoniana "cuantificación del predicado", atisbo de la futura Logística». (Reyes, 1960: 190)

Por otro lado, el creador de la ENP resulta flexible cuando se trata de incorporar otras disciplinas como la geografía o la historia. En este caso, Barreda parece influido por necesidades de la

sociedad mexicana de aquel tiempo, cuando esas disciplinas eran imprescindibles para que el estudiantado tuviese una formación que le permitiera conocer la situación política de su sociedad, sometida a diversas presiones internacionales y luchas internas. Lo mismo cabría decir respecto a la inclusión de idiomas extranjeros, pues se tenía en cuenta que la gran mayoría de los trabajos de ciencia estaban escritos en idiomas diferentes al español. Se puede decir que en todo ello priva un criterio pragmático. Aun así, queda por resolver cómo se podría justificar estas «fusiones».

Por otra parte, Parra recurre de manera insistente a la sicología -ciencia excluida en la lista de Comte y del plan barrediano de los estudios preparatorianos- para tratar de explicar la formación de ciertas nociones capitales para la Lógica y el Método. (La enseñanza de la sicología en nuestro país comienza en el año 1893, cuando el doctor Ezequiel A. Chávez inaugura en la ENP el primer curso de Sicología en México. [Cfr. Una década de la facultad de psicología, 1983]). Haber desechado la sicología y, a la vez, tenerla como fundamental para la visión positivista mexicana, sólo puede entenderse como producto del intento de hacer compatibles la teoría de la ciencia comteana y la teoría del conocimiento milliana.

2. Una conclusión -que pudiera parecer ocioso subrayar- es que los trabajos lógicos de los positivistas mexicanos se dieron casi siempre en los márgenes de instituciones estatales. No son obras ajenas o extrañas al poder político, ni son productos de

intelectuales anacoretas, alejados de las problemática social. En cuanto a su contexto social, los trabajos sobre Lógica y metodología de los positivistas mexicanos responden fundamentalmente a dos requerimientos complementarios. Por una parte, reforzaron las ideas ilustradas de los liberales mexicanos. Estos se proponían eliminar las insuficiencias de la sociedad existente y modificar sus costumbres a través de la difusión de la idea de que para vencer la ignorancia hay que valerse de las luces de la verdad racional y comprobada -puesto que mostraban un deseo de explicar los vicios sociales por la ignorancia de los individuos-, ideal al cual el positivismo dio concreción: la Lógica inductiva y deductiva es el instrumento intelectual que garantiza la obtención de esa verdad, cuya fuerza es -suponen- generadora del consenso social. Por otro lado, las interpretaciones metodológicas del positivismo mexicano responden a la exigencia intelectual e institucional de poner en orden los conocimientos y la actividad científica que se había venido desarrollando desde el período colonial. En efecto, hasta la mitad del siglo XIX, las ciencias en México germinaron en forma conceptual y metodológicamente dispersa entre estudiosos y profesionales, muchos de ellos autodidáctas, quienes realizaban sus actividades en los lugares más inesperados: los hospitales, las casas de acuñación de moneda, las ferrerías y en algunos establecimientos pedagógicos de órdenes religiosas (vid. E. Trabulsi en La Fuente-Saldaña 1987: 149-54); el positivismo se propuso poner en manos de los investigadores una metodología que suponían sistemática, coherente y útil, además de crear instituciones especializadas para la recopilación, ordenación y

discusión de la información obtenida, para lo cual era indispensable contar con un lenguaje común: los "hechos", la inducción, las regularidades empíricas, etc. (i.e. el lenguaje y los conceptos sistematizados de su Lógica. De todas las instituciones creadas al abrigo del positivismo la ENP era la de mayor fuerza y presencia y, hasta la inauguración de la Universidad Nacional, fue el corazón del sistema educativo del país.

Así pues, los trabajos lógico-metodológicos de los positivistas mexicanos son resultado de la generación de una estructura educativa y cultural, en la cual permeaban relaciones de poder entre los intelectuales y el Estado. La Lógica, por consiguiente, fue constituyéndose en un proyecto ideológico-científico del mundo liberal mexicano, entre cuyos componentes conviene tener en cuenta la inspiración científica que los animaba. La lucha iniciada por los enemigos del positivismo mexicano contra el carácter presuntamente «cientificista» de tal programa alcanzó sus mayores niveles en la octava década del siglo pasado. Esos enemigos buscaban transformar el programa positivista con el fin de que la enseñanza de la Lógica se subordinase a la metafísica.

2.1 La ENP nació con una idea de unidad entre sus asignaturas, respondiendo a los planteamientos que hemos señalado. Pero hay que concluir que se trataba de un sistema política e ideológicamente muy frágil, como lo pone de manifiesto el hecho de que al poco tiempo la unidad propuesta fue trastocada en aras de «despositivizar» el plan de estudios de la ENP. La posterior inclusión de materias filosóficas (en realidad, la metafísica) hacen



ver cuan poco estaban dispuestos los grupos conservadores y liberales -opuestos en otros asuntos- a dejar exclusivamente en manos de los positivistas la educación preparatoria.

La llamada «Generación del Centenario» no sólo se desencantaría del positivismo sino que lo asumiría críticamente. «La filosofía positivista mexicana, que recibió de Gómez Robelo los primeros ataques, había de desvanecerse bajo la palabra elocuente de Antonio Caso, quien difundiría por las aulas las nuevas verdades.» (Reyes, 1960: 205)

Por otro lado, el positivismo mexicano envejeció muy rápido a la luz de los nuevos avances científicos (como examinaremos en el próximo capítulo). «El Positivismo mexicano se había convertido [para la «generación del Centenario»] en rutina pedagógica y perdía crédito a nuestros ojos. Nuevos vientos nos llegaban de Europa. Sabíamos que la Matemática clásica vacilaba, y la Física ya no se guardaba muy bien de la Metafísica. Lamentábamos la paulatina decadencia de las Humanidades en nuestros programas de estudio. Dudábamos de la ciencia de los maestros demasiado brillantes y oratorios que habían educado a la inmediata generación anterior.» (Reyes, Loc. cit.: 199)

2.2 Sin embargo, hay que considerar que el positivismo mexicano sirvió de vehículo para la concurrencia, renovación y desarrollo de muchas investigaciones científicas y tecnológicas, así como de ideología activa para muchos hombres de ciencia, a quienes las cuestiones de tipo metafísico resultaban verdaderos absurdos y se convertían en obstáculos para el avance del

conocimiento. En cierto modo, la cultura científica de esos años no podía ser más que positivista. (Vid. Saldaña, 1985) Una cultura en la cual las páginas destinadas por nuestros autores a la lógica constituyen un componente de innegable envergadura, como lo prueba el hecho de su permanencia en el sistema educativo nacional.

En suma, la lógica del positivismo mexicano respondió a un proyecto, en el más amplio sentido del término. Porque 'proyecto' significa <<plan, propuesta, esquema>>. La lógica inductiva-deductiva, en la versión modificada de Mill, fue una propuesta en contra de la visión escolástica dominante hasta el triunfo del Partido Liberal. Propuesta dependiente de un plan para la enseñanza y propagación de la ciencia (según la orientación del siglo XIX). Aquélla lógica constituye un esquema para la indagación y la corroboración del saber, que intenta establecer regularidades en todos los ordenes. Sin embargo, el proyecto de marras partió de la base de que la concepción mecanicista de la ciencia era irrefutable y, por otra parte, provocó inmediatamente tensiones en el seno de la sociedad mexicana, por lo cual debemos concluir que se trató de un proyecto débilmente estructurado, científica y socialmente. La mayoría de las contradicciones apuntadas habrán de reproducirse, modificadas por las circunstancias respectivas, en los años siguientes.

## II. LA VUELTA A LA FILOSOFIA, EL IDEALISMO Y EL MATERIALISMO

### § 7. LA FIGURA IMPLORANTE

“El tránsito del siglo XIX al XX –escribe Geymonat (1985: 299-300)- implica un viraje decisivo para casi todas las ciencias; en cada una de ellas aumenta enormemente la exigencia de rigor, se multiplican los progresos particulares basados en el cálculo y en la experimentación, se abren nuevos campos de investigación en los que no es posible ya aplicar las viejas teorías sin modificaciones radicales. Todo ello hace necesario un replanteamiento completo de los métodos científicos y de la concepción de la ciencia en general.”

Hasta el último tercio del siglo XIX se mantenía todavía en muchos círculos académicos la creencia en la irrefutabilidad de la ciencia clásica (la lógica aristotélica, la geometría euclidiana y la mecánica newtoniana). Como se sabe este paradigma entró en crisis con el advenimiento de la lógica matemática, el descubrimiento de las geometrías no euclidianas y de las físicas contemporáneas. Con ello perdió fundamento la concepción mecanicista y determinista del mundo.

La clasificación de las ciencias elaborada por Comte buscaba dividir la realidad en un cierto número de zonas separadas que

corresponderían a los campos bien definidos de las varias disciplinas científicas. (Así, los elementos que estudia la química se prestan a la enumeración aritmética y a la descripción geométrica, a la vez que obedecen a las leyes de la física; pero también tienen características propiamente químicas [afinidad, valencia], que son consideradas como únicas e irreductibles de aquélla. Lo mismo sucede con las otras ciencias.) En nuestro siglo, la clasificación comteana -y con ella todo intento de ordenación definitiva de los dominios científicos- se vino abajo, para dar paso a una concepción interdisciplinaria. (Por ejemplo, las teorías basadas en modelos electrónicos de valencias iónicas o covalencias, demuestran con bastante claridad lo arbitrario que resultan las fronteras entre la química y la física.) En el siglo XX las ciencias van derrumbando las barreras impuestas en el pasado: tanto las regionales o nacionales -porque la actividad científica se internacionaliza-, como las propiamente disciplinarias.

Los progresos científicos abrieron nuevas problemáticas que llevaron a transformaciones radicales en cada dominio respectivo, a la vez que obligaron a la transformación completa de la filosofía de la ciencia. Una consecuencia de ello es que se producen simbiosis entre las investigaciones epistemológicas y la investigación científica propiamente dicha. Un caso manifiesto es la matemática. Hasta el siglo XVIII se creía que los postulados de la geometría (y de la matemática en general) eran o bien producto de una evidencia racional (Descartes) o bien resultado de generalizaciones empíricas (Stuart Mill). En un caso u otro, la certeza de los postulados parecía estar plenamente garantizada.

Con el descubrimiento de las geometrias no euclidianas (que borraban la certeza del postulado de las paralelas) y tras el desarrollo de la teoría cantoriana de los conjuntos (que echaba por tierra otras presuntas certezas, pues derivaba como uno de sus resultados que son tantos los puntos de un segmento como los de la recta entera), la matemática en su totalidad entró abiertamente en crisis. (Vid. Russell, 1903: XXXV, LI)

Una vez que se vino por tierra el rígido sistema de clasificación de las ciencias y, a la vez, como resultado de los avances en la lógica clásica, los estudios deductivos entraron en una nueva etapa, con profundas repercusiones en las ciencias y la filosofía. En nuestro siglo, la lógica se ha desarrollado siguiendo dos vertientes, en su vinculación con las ciencias: por una parte, los avances logrados en la construcción de lenguajes rigurosamente establecidos, hicieron posible que la lógica se haya convertido en la ciencia que estudia la estructura deductiva de las teorías científicas o en cualquier caso de los discursos racionales suficientemente rigurosos; por otra parte, la lógica ha venido desempeñando otros cometidos, que pueden describirse en síntesis como la investigación sobre la constitución de teorías rigurosas para determinados conceptos clave, que se usarían sistemáticamente en el ámbito de otras ciencias; destacadamente, la construcción de teorías capaces de suministrar una respuesta satisfactoria al problema de los fundamentos de la matemática. (Della Chiara Scabia, 1976: 40-41)

En cuanto a que la lógica se haya convertido cabalmente en

nuestro siglo en la ciencia que estudia la estructura deductiva de las teorías o los discursos racionales, se debe principalmente a que la lógica logró definir con precisión en qué consiste una deducción. Desde entonces se caracteriza como una inferencia en la cual la conclusión se sigue necesariamente de una o varias premisas; y que esta necesidad depende no del contenido correspondiente de los enunciados que la componen, sino de la forma que éstos adoptan. Para ello, la lógica precisó de la escrupulosa diferenciación entre forma y contenido (de las proposiciones), y si la lógica quiere operar sobre la pura forma, requiere de un lenguaje artificial, especialmente construido para reflejar la forma lógica por separado. Es este el meollo de la formalización en lógica, cuyas piedras angulares fueron puestas por Gottlob Frege (1848-1925); las que fueron posteriormente ampliadas por Bertrand Russell y A.N. Whitehead en Principia Mathematica, obra que contribuyó a valorizar y difundir la obra de Frege. (Sobre estos puntos, véase más adelante el párrafo § 9.) La formalización es un componente imprescindible actualmente de la deducción, puesto que una vez que se ha logrado la formalización de un cierto dominio, entonces los enunciados pueden considerarse como meras configuraciones de signos, haciendo abstracción de los contenidos concretos, y es así que la deducción es válida o necesaria dependiendo exclusivamente de tales configuraciones de signos.

En cuanto al problema lógico de fundamentación de la matemática, originalmente tuvo que ver con el problema de

justificar lógicamente las propiedades de los números enteros. Esta investigación puso al descubierto una serie de gravísimas antinomias de la aritmética. Como se sabe, el descubrimiento de tales antinomias abrió una profunda crisis en la matemática moderna, la llamada «crisis de los fundamentos». De la matemática se extendió a otras ramas científicas en la misma medida en que ellas fueron progresando y, consecuentemente, abandonando nociones antes tenidas como incuestionables. Esa situación presenta dos aspectos diferentes: la aparición de nuevos hechos poco compatibles con las nociones anteriormente consideradas básicas, y, por otro lado, el descubrimiento de que enunciados de una teoría aceptados como supuestamente básicos son oscuros y dan lugar a absurdos o contradicciones, o que sólo aparentemente fundamentan a otros enunciados derivados tenidos como verdaderos. En tales condiciones la lógica puede ofrecer a los científicos un instrumental crítico-analítico para resolver esos problemas, de dos modos: (1) "presentándose ella misma como teoría, como sistema, dando así un modelo general (aunque muy idealizado) de lo que es una teoría científica, y suministrando al mismo tiempo un repertorio de verdades formales respetadas por la ciencia"; (2) "utilizando esas verdades formales como técnicas de análisis de las teorías positivas" (Sacristán, 1969, 36)

Con o sin el apoyo de la lógica, los intentos llevados a cabo para aclarar esta sutil cuestión de los fundamentos de las ciencias han tenido una gran importancia tanto en la matemática misma como en las ciencias fáctuales, así como en la filosofía

contemporánea. En el caso de esta última, nuestro siglo vio nacer la filosofía de la ciencia, una de cuyas primeras expresiones fue el positivismo lógico.

La filosofía, por su parte, empezó a vivir un resurgimiento extraordinario, al punto que puede considerarse a este siglo como uno de los períodos más fecundos de la historia moderna. El cambio de siglo significó también una etapa de transición, pues en los inicios de siglo todavía hay escuelas filosóficas que se alimentan de las ideas del siglo XIX, como los empiristas y los idealistas, al tiempo que otros filósofos son partidarios de nuevas ideas (muchas de ellas fecundadas por las revoluciones científicas), como los vitalistas y los fenomenólogos.

En nuestro país, las transformaciones científicas características del siglo XX llegarán tardíamente, entre otras razones porque el México contemporáneo emergía de la entraña del porfiriato sin contar con las bases institucionales que le permitieran un extenso e intensivo desarrollo científico y tecnológico; y, por otra parte, la formación superior se inclinó casi exclusivamente a la generación de profesionistas de carreras liberales, lo que convirtió en una penosa cuesta la formación propiamente científica y aún tecnológica, amén de que la formación propiamente científica surgió con una concepción unidisciplinaria, de especialización profesional y desconectada prácticamente de los otros dominios científicos. A la par de ello, la filosofía de corte especulativo volvió a enseñorearse en la



Universidad Nacional, reabierta en 1910.

A mediados de la década de los años veinte, la turbulencia derivada de la Revolución Mexicana empezaba a dar paso a la vida propiamente institucional. De entonces en adelante, México experimentará una transición irreversible hacia la institucionalización y la modernización social, política y cultural. En materia de educación, la Universidad Nacional de México logrará su autonomía, en medio de severos conflictos con el Estado y la sociedad.

Como es sabido, la política educativa de la Revolución -que se caracterizó por su intento de hacer llegar la educación a muy diferentes grupos sociales (rurales, indígenas y obreros) que carecían de ella- se propuso reorganizar el sistema educativo universitario (dentro del cual se encontraban los estudios preparatorianos), imprimiéndole nuevas direcciones. Al triunfo de la Revolución, las relaciones entre la Universidad y el gobierno eran realmente tensas, pues la institución educativa se había convertido en el refugio de un núcleo de intelectuales que habían visto menguadas sus antiguas condiciones de privilegio por efecto del movimiento revolucionario. "La Universidad Nacional, hija del porfirismo, sobrevivió a la guerra civil de 1910-1917; fue de las pocas instituciones sociales que lo lograron. Pero sus características políticas y sociológicas habrían de chocar más tarde con el Estado de la Revolución Mexicana. Entre 1920 y 1945 la historia de las relaciones del mundo académico con el poder político

serían definidas, sobre todo, por el conflicto." (Guevara Niebla, 1990: 30) Los universitarios obtuvieron la autonomía en 1929, y así la Universidad se convirtió en el primer poder de la sociedad civil legitimado por el estado de la Revolución mexicana (Guevara Niebla, 1983).

Sin embargo, en la institución se refugiaba mayoritariamente la intelectualidad liberal -viejos y nuevos positivistas, viejos y nuevos espiritualistas (Caso, Vasconcelos)- que mantenía, frente al Estado, posturas individualistas, elitistas y hasta antipopulares. Una polémica habría de marcar el rumbo posterior de la Universidad: la polémica entre Vicente Lombardo Toledano y Antonio Caso. La polémica expresaba la lucha entre tendencias opuestas que, seguramente y con importantes matices, sobreviven hasta la actualidad: e inclusive dio pie a que los antagonismos pasaran a los hechos, al punto que la Universidad suspendió sus actividades en 1935. Pero la tendencia que apoyaba la libertad de cátedra, constituida en su mayoría por grupos católicos y conservadores, terminó por imponerse. La autonomía universitaria, con esos perfiles, guiaría el rumbo educativo del nivel superior.

Con la conquista de la autonomía quedaron eliminadas las condiciones para que pudiera volver a repetirse un debate político-gubernamental sobre cualquier asignatura del plan de estudios del bachillerato. Desde entonces el plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria ha experimentado varios cambios,

todos matizados por ese carácter de sociedad civil que tiene la Universidad. La controversia sobre el texto de Lógica en la ENP positivista fue posible sólo porque el poder estatal reglamentaba y dictaba la orientación de los planes de estudios de todos los niveles educativos. Era un asunto de interés público, por implicar una postura ideológica en el establecimiento educativo. Con la autonomía universitaria, el lugar del poder estatal lo viene a ocupar la Ley Orgánica de la Universidad. Pero, en las condiciones en que se produjeron todos estos eventos, la autonomía significó a la vez el aislamiento contraproducente de la casa de estudios.

De acuerdo con la legislación universitaria, la estructura de decisiones va de la libertad académica más amplia, que se ejerce en los Institutos de investigación, pasando por los consensos académicos que se logran merced al acuerdo entre grupos de profesionistas, como sucede en las Escuelas y Facultades, hasta el control más uniforme y rígido en los planes y programas de estudios, como se da prácticamente en el nivel preparatorio. De esta manera, la Lógica tendrá dos desarrollos completamente diferentes: en los Institutos se le tomará paulatinamente como un dominio científico, cuya indagación requiere de un manejo especializado y técnico; en tanto que en el nivel del bachillerato se le dará un tratamiento instrumental, excluyendo los componentes teóricos y conceptuales que son propios de su forma contemporánea. (Este punto se desarrollará en el siguiente capítulo.)

En enero de 1964, el Consejo Universitario aprobó una nueva concepción del bachillerato, hecha a iniciativa del entonces rector Ignacio Chávez, influida por él y por el filósofo Francisco Larroyo. ( Rodríguez Sala de G., 1977; Larroyo, 1983) El nuevo plan de estudios se propone el desarrollo integral de las capacidades del alumno, convirtiéndolo en una persona cultivada, despertando en él la formación de una disciplina intelectual que lo dote de un espíritu científico y propiciando una formación ética que le ayude a generar una escala de valores. Se sostiene que el bachillerato ha de buscar un equilibrio de sus finalidades, particularmente entre la formación científica y humanística del educando. Para lograr esto, se optó por una educación igual para todos los bachilleres, cualquiera que fuera su aspiración profesional, que durante los dos primeros años incluyese lo mismo las ciencias que las humanidades; y sólo en el último año se realizan los estudios especiales de un área determinada del conocimiento, de acuerdo con la profesión que se pretenda seguir. (Larroyo, Loc. cit.)

En la reforma integral del bachillerato, la Lógica aparece como una asignatura común y obligatoria para todos los alumnos que se estudia durante el primer año (junto con Matemáticas, Física, Geografía, Historia Universal, Lengua y Literatura Española, Dibujo de Imitación y Lengua Extranjera). Asimismo, se presenta como una rama de la filosofía, cuyo propósito educativo es adentrar al educando en la reflexión sobre los principios y normas "invariables" conforme a los cuales supuestamente se desarrolla la

ciencia. (Larroyo, Loc. cit.)

## § 8. UN NUEVO ROSTRO PARA VIEJOS ACTORES

Francisco Larroyo -artífice de esa reforma-, nació en Jerez, Zacatecas, en el año de 1921. Ingresó a la Escuela Nacional de Altos Estudios en 1929 (el año de la autonomía universitaria). Fue discípulo de Antonio Caso (filósofo de orientación espiritualista que fue rector de la Universidad entre 1920 y 1923) y por conducto de éste recibió una beca para estudiar en Alemania, donde se emparó de las doctrinas neokantianas sustentadas en dos de las más célebres universidades de la época, Marburgo y Heidelberg. (Escalera Sánchez, 1981) Larroyo murió el 10 de junio de 1981.

Los principales maestros de la llamada escuela de Marburgo fueron Hermann Cohen -a cuya memoria dedica Larroyo su libro de Lógica--, Paul Natorp -de quien el mexicano tradujo varias obras- y Ernst Cassirer, el más célebre de todos, quien visitó México alrededor de los años cincuenta (cuando, según un artículo de Zea (citado en Villegas, 1985), se sorprendió de que en el país todavía hubiera epígonos del neokantismo, a contracorriente de lo que sucedía en Europa). Estos filósofos -sobre todo los dos primeros- hicieron una interpretación del kantismo bajo una especie de platonismo, encaminados a buscar en la pureza

conceptual de la lógica y de las matemáticas el significado y valor de cualquier conocimiento posible. La característica principal de la Escuela de Marburgo reside en la afirmación de que la verdadera realidad es la objetividad pensable; y se oponen por igual a los idealistas no-críticos (que sólo toman en consideración la subjetividad pensante) como a los positivistas (que sólo se refieren a la objetividad empírica). Sobre esta base, la esfera del deber ser también queda incluida en la lógica, que no admite, por consiguiente, la existencia de valores por encima de ella; de lo cual deriva la idea que la moral, como "ciencia del deber ser", posee igualmente un carácter lógico-racional.

La Escuela de Heidelberg dirige su atención, de manera preferente, al estudio de los valores éticos y estéticos, esforzándose en demostrar su carácter a priori y afirmando que son descubribles por el testimonio de la conciencia. Los mayores representantes de esta escuela son: Wilhelm Windelband -cuya Historia General de la Filosofía fue traducida por Larroyo en 1960- y Heirich Rickert -con quien el filósofo mexicano tomó algunas materias-. El punto de partida de esta otra escuela es la tesis de que conocer significa juzgar, y juzgar significa reconocer un valor. Por ello, el valor se convierte en el hecho central del conocimiento. Los valores, para esta escuela, se dividen en dos: los valores sensibles, vinculados a representaciones concretas y, por eso, contingentes y válidos circunstancialmente; y los valores necesarios, aquellos que implican un imperativo ante el cual todos deben inclinarse. La filosofía es el estudio de los valores necesarios,

invariantes, y de su relación con la realidad. Por último, se debe a esta escuela la distinción entre las ciencias que estudian la realidad exclusivamente en relación con las leyes universales (ciencias "nomotéticas") y las ciencias del espíritu que se proponen captar la individualidad con referencia a los valores universales (ciencias "idiográficas"). La más característica de las segundas es la historia, cuya verdadera misión consiste -según la escuela- en el esfuerzo para conservar lo que tiene valor, dejándolo caer en el olvido lo que carece de él. La historia no crea por sí misma los valores, sino que los presupone como algo eterno, con una existencia por encima de los fenómenos que se desarrollan en el tiempo. (Por cierto que con el objetivo de difundir las ideas del neokantismo, Larroyo fundó La Gaceta Filosófica.)

Francisco Larroyo trajo a México ese conjunto de ideas e inició simultáneamente una impresionante carrera administrativo-académica en la Universidad y en otras instituciones educativas. Regresó de Alemania en 1934 (un año antes de que el Consejo Universitario tomara la insólita decisión de suspender las actividades de la Universidad) y fue entonces cuando dictó sus primeras lecciones de Lógica en la Escuela Nacional Preparatoria (de modo que conocía bien los respectivos programas de la materia). Más tarde se incorporó como maestro en la Facultad de Filosofía y Letras. Fue el primer coordinador de los Institutos de Investigación (durante el rectorado de Rodolfo Brito Foucher, quien se hizo célebre por «haber declarado en alguna ocasión su simpatía por la Alemania nazi» [Guevara Niebla, 1990: 56]), luego

de haber sido el secretario académico de la citada Facultad (cuando la dirigía Antonio Caso).

Fue Consejero Universitario durante la época dorada de la UNAM, cuando los intelectuales liberales, antiguos impugnadores del Estado, sustentaban una nueva alianza con el Estado merced al concurso de varias situaciones, explicadas por Guevara Niebla (Id. 59): (1) la expedición de una Ley de profesionales (1944) "que legitimó, por primera vez, el ejercicio liberal de las profesiones"; (2) la Ley Orgánica de la UNAM (1945) "que permitió a los gremios profesionales ejercer libremente su control sobre el currículum universitario contando con el apoyo del Estado; (3) una nueva política cultural auspiciada por el Estado que favoreció "sobre todo a artistas e intelectuales de corte tradicional y se expresó en los Premios Nacionales al mérito intelectual, artístico, científico, etc.; y (4) la amplia convocatoria que hizo el Estado a los intelectuales para participar en puestos del gobierno, que Guevara Niebla considera que quizá sea éste el factor más importante de esta nueva alianza. Por nuestra parte, creemos que Francisco Larroyo constituye el ejemplo del intelectual que encarnó inigualablemente el papel definido por esas circunstancias, encumbrándose tanto en la UNAM como fuera de ella.

En 1958 fue nombrado director de la Facultad de Filosofía y Letras, y reelecto hasta 1966. Fuera de la Universidad se desempeñó como profesor en la Escuela Nacional de Maestros y en la Escuela Normal de México. En 1945 formó parte del claustro que fundó la Escuela Normal Superior; al año siguiente se le nombró



director del Instituto Nacional de Pedagogía, puesto al que renunciaría para ocupar el de la Dirección General de Enseñanza Normal. Continuó desempeñando varios puestos relacionados con las escuelas normalistas, hasta el año de 1954. En suma, Larroyo fue un intelectual cuya personalidad e influencia responden a las necesidades de modernización educativa que el país empieza a demandar desde la década de los años veinte (época durante la cual la Universidad alcanza la autonomía); y se ven acentuadas durante la década de los cuarenta, principalmente motivadas por la demanda creciente de maestros normalistas. Por lo que se refiere a la Universidad, el filósofo tuvo la oportunidad de hacer propuestas, que serían llevadas a la práctica, favorecido por el marco estructural y legislativo de la propia institución.

Larroyo logró plasmar sus preocupaciones filosóficas neokantianas y sus ideas pedagógicas en la Reforma al Bachillerato Universitario, cuyas finalidades y estructura son todavía vigentes. El programa de Lógica es una clara influencia de las tesis neokantianas. Ahí se presenta a la disciplina en el marco de una teoría de los valores: "el hombre y el mundo no pueden conocerse y no se puede interpretar su último sentido sin el conocimiento de los valores de la verdad, de la belleza y del bien, los cuales organizan las diversas disciplinas filosóficas". Y añade: "Sin las formas universales y constantes del pensamiento [...] no son posibles el conocimiento científico ni el filosófico. La lógica estudia también la estructura de la ciencia y los métodos que emplea en el descubrimiento de la verdad". (Vid. «Programa de Lógica, 1964»)

en Larroyo, 1973: "Anexo".) Asimismo, el programa termina con una bibliografía compuesta por cuatro autores latinoamericanos (Eusebio Castro, D. Márquez Muro y F. Romero), encabezada -obviamente- por el libro La Lógica de las Ciencias, de Francisco Larroyo (ibidem).

Varias cosas se cambiaron en relación con el programa barrediano. En primer lugar, en el programa original de la Escuela Nacional Preparatoria la Lógica era una asignatura del último año, puesto que se consideraba que es la expresión sistemática y general de todas las disciplinas que el estudiante había aprendido previamente; la reforma al plan de estudios la convirtió en asignatura de primer año, con el presupuesto de que la Lógica tiene aplicación universal en la adquisición tanto del conocimiento científico como "el filosófico y metafísico", según lo indica el programa respectivo ( Cfr. Larroyo, Loc. cit.). En segundo lugar, la Lógica en el plan de Barreda tenía un fin claramente definido: enseñar al educando a clarificar sus razonamientos y a distinguir las inferencias correctas de las incorrectas, para así poder fundamentar sus creencias; la Lógica en el programa educativo de Larroyo pretende abarcar explícitamente otras aptitudes y actitudes: "atención, paciencia, humildad, orden, constancia, amor a la objetividad y al valor supremo que dirige su actividad cognoscitiva, como es la posesión de la verdad". (Ibidem.) En tercer lugar, la asignatura para Barreda viene a ser una técnica derivada del conocimiento científico y racional, ajena por completo a cualquier fundamentación metafísica o extracientífica; en cambio,

para Larroyo es, inequívocamente, una disciplina filosófica y una propedéutica para toda ciencia y todo saber filosófico (Ibidem).

Sin embargo, en ambos planteamientos existe una coincidencia: en uno y otro caso la Lógica se presenta como la metodología del pensamiento, extraída directamente del ejercicio racional efectivo. (Ampliamos este asunto más adelante, en § 10.) Se trata de una convergencia pedagógica entre visiones claramente divergentes. Es una consonancia que parece responder a una misma preocupación educacional: explicitar la utilidad y la función social de la disciplina, quizá como un argumento para hacer aceptable y justificable su estudio en el nivel medio superior de educación. Exaltar el carácter metodológico de la Lógica significaba, en ambos casos, mostrar que su aprendizaje es admisible, beneficioso y oportuno.

El texto de Lógica de Larroyo, que constituye la obra más destacada después del de Parra por la información que compila y los asuntos que trata, pretende conciliar la ciencia con la filosofía neokantiana. Asimismo, la bibliografía escrita por Larroyo muestra los acentos que dominan su obra. Publicó más de treinta libros sobre filosofía, pedagogía, historia de las ideas, además de haber traducido varias obras filosóficas. Algunos texto suyos son: La filosofía de los valores (1936); Historia general de la pedagogía (1946); Sistema de estética (1966); El positivismo lógico: pro y contra (1968); Introducción a la filosofía de la cultura (1971);

### Filosofía de las matemáticas (1976).

**La Lógica de las ciencias** (escrito en colaboración con Miguel Angel Cevallos, aunque en las ediciones más recientes de la obra ya no figura el nombre del colaborador) se publicó originalmente en 1938. Al año siguiente, el libro adquirió su perfil definitivo, abarcando tres apartados: 1º "Esencia y ubicación de la lógica"; 2º "La apofántica analítica", en la que se ocupa de las operaciones alrededor de de la proposición (del griego, *apophansís* = enunciado, proposición), como la conceptualización, el juicio y la inferencia; 3º "la teórica", que comprende "el estudio sintético de la estructura global de la ciencia, incluyendo la clasificación [neokantiana] de las ciencias y el examen de sus particularidades". Para la décima edición (1959), su autor incluye nuevos capítulos acerca de "la lógica de las matemáticas", la "lógica de la física", etc. Hasta la décimo sexta edición (1969) incorpora algunos aspectos de la "lógica simbólica"; de ella se hará una exposición más completa en la décimo octava (1973) (que es justamente la que en la presente investigación se tomó en cuenta, aunque consultando ediciones anteriores y posteriores).

Del texto me interesa destacar sólo tres temas: (i) la interpretación que suscribe sobre la forma en lógica; (ii) la argumentación que presenta para "fundamentar" a la lógica; y (iii) teoría de la verdad que defiende.

Larroyo afirmaba que la tesis principal que anima su Lógica era la postulación del nexo entre la lógica y las ciencias.

particulares, y añadía que la lógica sólo progresa con la incorporación de los últimos resultados de la investigación científica. (Larroyo, 1973: Introducción) El libro de Larroyo pretende hacer una teoría (filosófica) de las teorías científicas. Según el neokantiano, la lógica explora un valor básico de la cultura que le es propio: la verdad (en el conocimiento científico). De entrada, pues, se da una inversión de los procesos tal y como lo explicarían los positivistas: en la perspectiva de Larroyo es la cultura la que explica a la ciencia, y no a la inversa. De modo que, inevitablemente, los principios de la ciencia son, de acuerdo con esa interpretación, principios culturales.<sup>2</sup>

Específicamente, explica Larroyo, la lógica tiene una materia prima para trabajar: la "forma del pensamiento". Pero el término 'forma' se presenta en la obra del filósofo neokantiano con una buena dosis de ambigüedad. En un primer momento parece que se refiere a algo muy aproximado a lo que la lógica formal estudia como forma lógica (examinada en § 4). Dice que una "forma de pensamiento es algo así como el molde donde se alojan los contenidos del pensar"; moldes que, por otra parte, son imprescindibles ya que "el acto de pensar requiere siempre de una forma para producirse": de modo que muchos pensamientos distintos, de contenidos distintos, ostentan una misma forma. (Esta cuestión se examinará pormenorizadamente en el párrafo § 10.) El asunto se torna abigarrado cuando Larroyo dice que las formas del pensamiento son "la afirmación, la negación, la proposición, la definición, la interrogación, etc.". Larroyo entremezcla criterios

disparos: en ocasiones emplea el concepto de 'forma' de acuerdo con la acepción que tiene en la lógica contemporánea, pero en otras se vale de la correspondiente noción que proviene de la lógica aristotélica tradicional y, en otras más, de la que se origina en la filosofía kantiana. No obstante ello, cuando el autor se ocupa de la proposición (o "teoría del juicio") se ubica en cierto modo en la perspectiva actual de la lógica formal y, por ende, incluyendo impremeditadamente algunos conceptos consustanciales de la **formalización** en lógica.

## § 9 UNA HERENCIA INCONFESABLE.

En la actualidad se ha visto con más claridad que la lógica, en su relación con el lenguaje natural (o artificial), presupone un concepto que se encuentra en la base de todo uso del lenguaje: la **inteligibilidad**. Sean cuales sean las circunstancias en las cuales se habla o escribe, siempre se trata de hacerse comprender, de hacer inteligible el discurso. La inteligibilidad del lenguaje requiere de la **univocidad** de los términos utilizados. Cuaiquier silogismo sería imposible si el sentido del predicado 'ser hombre', por ejemplo, cambiara en el curso de una inferencia. Así pues, la univocidad es la conservación de una y la misma significación en un argumento. Y es precisamente ella la que hace posible la formalización: se puede, por ejemplo, simbolizar el concepto de hombre por **una** letra, **A**. pongamos por caso. De modo general se puede decir que un símbolo representa una cosa, un tipo de entidades, una

categoría, y es bajo la condición de remitir cada vez a la misma cosa, al mismo tipo de entidades, a la misma categoría de individuos, que el símbolo es primordial y operativo en la descripción lógica. (Meyer, 1982: 15-22)

Univocidad e inferencia lógica van unidas, puesto que una condición imprescindible para que una inferencia sea lógica, válida o necesaria, es preservar la univocidad de los términos que maneja. La univocidad también va ligada al concepto de forma lógica. Porque -recordémoslo- la verdad de las premisas sólo puede acarrear hereditariamente la verdad de la conclusión en una circunstancia: cuando es **la sola forma** de las premisas la que conduce a una conclusión de esa determinada forma. Y para que esto suceda, se presupone siempre la univocidad de los términos que componen la forma de las premisas y de la conclusión.

Correspondió a Gottlob Frege inaugurar **el continente de la formalización en lógica**, en 1879, con la publicación de su Begriffsschrift: eine der arithmetischen nachgebildete Formelsprache des reinen Denkens (Conceptografía: un lenguaje simbólico al modo aritmético del pensamiento como tal). Por diversas razones -la dificultad del simbolismo empleado, la novedad radical de las contribuciones, entre otras- éste y otros escritos de Frege no fueron valorados hasta que Bertrand Russell dio cuenta de ellos en sus Principles of Mathematics, en 1903.

Entre otros puntos, Frege se dio a la tarea de estudiar en

profundidad cuál es la forma lógica de las proposiciones. Su conclusión: hay que sustituir la relación sujeto-predicado por la de **función y argumento**, en razón de que no todos los juicios son de la forma sujeto-predicado, sino que se ponen en juego otras formas, como son las relaciones o las condicionales (conocidas y trabajadas por otros lógicos anteriores, como Peirce). En particular, el más elemental de los enunciados en matemáticas –como  $2+2=4$ – no parece expresable por los esquemas aristotélicos, mientras que la relación función-argumento parece más apropiada para ello.

Frege tomó en cuenta que la palabra 'función' tiene en matemáticas dos significados, que comúnmente apenas se diferencian: «por un lado significa una **expresión** (fórmula) en la que aparece una variable; por otro, en cambio, "la correspondencia numérica" significada por tal expresión, e. d., algo así como un *lekton*, o el significado de la expresión (que, en definitiva, no es un signo escrito). Frege distingue con toda precisión estos dos significados, dando a la palabra "función" únicamente el **segundo**, de acuerdo con de que la Lógica (y la Matemática) no tienen por objeto signos, sino significados de signos». (Bochenski, 1976: 335-36) 3

LA "LOGICA MODERNA" Y EL NEOKANTISMO. El rodeo anterior era necesario para poder fundamentar la tesis que pretendo defender: que Larroyo se vale de la conceptualización que se origina en Frege sobre la forma lógica de la proposición, pero que encubre por motivos de índole ideológica.



Según dice Larroyo, su libro de Lógica pretende innovar los estudios de la materia en el ámbito del bachillerato mediante la presentación de una exposición que supera la teoría aristotélica tradicional. En lugar de mencionar al respecto a Frege y su obra, solamente reconoce que sus explicaciones se apoyan en trabajos filosóficos neokantianos, como los de H. Cohen, P. Natorp o W. Windelband (Cfr. Larroyo, Op. cit.: 126-137) No es podría afirmar que ignorase las contribuciones de Frege, pues tanto en el libro de marras (págs. 110 a 116 y ss.) como en otros (Larroyo, 1968; 1976), así como en algunas de sus traducciones (específicamente la del libro de [1963] K. Grelling, Teoría de los conjuntos, en el que se expone una panorámica histórica sobre la lógica contemporánea), Larroyo hace uso de los conceptos y las definiciones de la lógica matemática. Aún más, en la décimoséptima edición [1969] de su Lógica, el autor -ufano- menciona que se incorpora un «tratamiento sistemático de la lógica matemática».

Tampo se podría suponer que no asimiló la teoría de la proposición que se fundamenta en el concepto de función. Sobre la forma del juicio, Larroyo empieza subrayando que la interpretación tradicional se inspiró en la forma gramatical de las oraciones, por lo que el juicio viene a ser, entonces, una operación en la cual se afirma (o niega) una cosa de otra, se relaciona un concepto con otro, estableciendo la conveniencia o no entre un sujeto y un predicado. Por el contrario, opinaba Larroyo, la «lógica

moderna» -expresión que no define- se aparta de la estructura gramatical; su materia de reflexión no es la forma en la cual se expresa el juicio, sino el proceso del pensamiento científico que conduce a la formulación de un juicio. «Deja de ser una investigación abstracta de las formas gramaticales del pensar, para convertirse en una teoría del pensamiento científico, en una ciencia de la ciencia.» (124)

Desde esa perspectiva, agrega, los juicios constituyen respuestas a preguntas lanzadas en torno a objetos por conocer. Para ilustrarlo, recurre al juicio: "La biología es una ciencia natural"; el cual constituiría la respuesta a una pregunta previa: "¿Qué especie de ciencia es la biología, atendiendo a los fenómenos que estudia?" El filósofo explicaba que una pregunta relevante supone necesariamente un repertorio de conocimientos establecidos previamente, con los cuales debe guardar una relación consecuente. Y éstos pasan a cumplir la función del predicado del juicio, en tanto que lo indeterminado o lo determinable, será el sujeto del juicio.

El predicado de un juicio es un concepto o un conocimiento ya determinado o establecido. El sujeto será la materia o el objeto por determinar mediante el concepto. El sujeto del juicio, dirá Larroyo, representa la incógnita en la "ecuación del conocimiento". Es entonces una equis «materia de conocimiento», algo que todavía no es un concepto, pero que mediante la función judicativa se transformará en concepto. Los «objetos», antes de ser conceptos,

no son más que incógnitas (x), que tienen que irse despejando paso a paso. (126-130) La terminología anterior y la visión que expone Larroyo se deben a Natorp (Natorp, 1974: 33-34; 1975: 15-20)

Para remarcar el papel funcional del predicado, Larroyo escribe: "el predicado encierra una función analizadora del juicio a modo de desdoblamiento de los posibles elementos significativos que pueden atribuirse al sujeto o materia de conocimiento, en la continua tarea de la ciencia, siempre perfectible". (Larroyo, Id. 136) Al tiempo que reconoce la "esencia del juicio, ya desenvuelta, hace ver la complejidad de las formas del pensar, y, con ello, la necesidad de una terminología encaminada a facilitar la investigación y exposición de los principios. Este problema, como de suyo se comprende, conduce a la cuestión de fórmulas lógicas y símbolos correspondientes". (137)

A partir de la decimosexta edición (1967) de La lógica de las ciencias, Larroyo empezó a incorporar elementos -fragmentarios, aislados e inconexos- del lenguaje formal de la lógica, siguiendo la mayor parte de la veces al pie de la letra a Ferrater Mora y Leblanc (1955). Sin embargo, resalta el hecho de que el filósofo haya incluido la noción de 'argumento', aunque no la de 'función', pues en su lugar utiliza 'predicado'. Al respecto escribió: "se llaman argumentos [...] a los sujetos como a los complementos gramaticales, y se les representan con las letras minúsculas *x, y, z* [...] Se llaman predicados a los verbos de las propias proposiciones y se representan con las letras mayúsculas *F, G, H*". (157-58)

Se nota en la visión que presenta Larroyo sobre la proposición un especie de doble registro: por una parte expondría una interpretación en la que la proposición es, en rigor, una función como la entiende Frege, si bien añade una explicación sobre la interrogación como origen de ella; por la otra, incorpora a su texto la terminología y la simbolización que son propias del lenguaje formalizado de la lógica, pero sin mayores explicaciones. Ambas cosas permanecen como líneas paralelas en el libro. La única razón que puede detectarse del porqué de semejante discordancia es de orden ideológico, cuando la filosofía (neokantiana, en este caso) funciona para tratar de excluir u omitir un campo de conocimientos como admisible (en este caso, la lógica matemática).

#### § 10. ESPEJOS AL PASO DE LA NIEBLA

Cuando Larroyo señala que la Lógica tiene como propósito el estudio de "las formas del pensamiento" (supra. § 8) adopta en realidad la noción de *forma mentis* (literalmente, «forma de la mente») con la que se quiere denotar una cierta estructura mental que coloca las realidades, los fenómenos, los datos, etc., dentro de un contexto conceptual. Significado éste que asume Kant cuando habla de las «formas *a priori*» de la sensibilidad (espacio y tiempo). Se trataría de estructuras que harían posible ordenar el material de la experiencia y convertirlo así en objeto de

conocimiento. Según señalaba Kant, la materia en el fenómeno corresponde a la sensación; sobre ella se impone la forma para ordenarla. Cuando Larroyo habla de "formas del pensamiento" seguramente generaliza la noción kantiana y se refiere a aquellas estructuras que son las más comunes y que harían posible la organización racional de los objetos de estudio de las ciencias. "Lo pensado como tal -señalaba-, se escinde a su vez en dos factores: la materia y la forma. El significado de todo pensamiento, en efecto, posee necesariamente una estructura (**forma**). [...] no puede existir un pensamiento que carezca de alguna estructura (**forma**) y que no contenga alguna materia." (Larroyo, Id. 73) La Lógica extrae la estructuras, según dice el filósofo, del pensamiento vivo y actuante en las ciencias. "Desde luego, hay que acentuar que la lógica actúa en su trabajo cognoscitivo dentro de los resultados de las ciencias particulares; es ahí donde analiza la estructura variada del *logos*; donde descubre la esencia de método, definición, hipótesis, principio, ley, verdad, prueba... La lógica no pretende **inventar** las formas del *logos*. Así se comprende que ciencia particular y lógica progresen acompasadamente" (78)

Al igual que en el positivismo, la Lógica para Larroyo viene a cumplir una labor metodológica (Cfr. § 1). Pues explicaba que "las leyes del *logos* no son sino las estructuras simples o complejas, a través de las cuales se capta el mundo de los pensamientos verdaderos, vale decir, las vías metódicas que conducen a la verdad. Así se explica que la lógica, desde siempre, haya tenido como objeto esencial el de estudio de los métodos de las ciencias en

general. Una ciencia del *Agens* que no emprendiera un análisis exhaustivo de los métodos de investigación (inducción, deducción, etc.), y de los métodos de exposición de los resultados (definición, clasificación, etc.), no se justificaría. Una lógica sin metodología da la impresión de una física sin mecánica". (58)

Defendía el filósofo que el trabajo de la Lógica es un trabajo (filosófico) sobre las ciencias, pero se trata de un trabajo peculiar que no debe confundirse con alguna ciencia ni reducirse a ninguna.

Por consiguiente, tanto una vertiente como la otra se dan en el estricto terreno de la ciencia (formal) y no de la filosofía. Otro problema muy diferente es el "logicismo" que, como se sabe, es una interpretación de la filosofía de la matemática que pretendía la reductibilidad de cualquier enunciado matemático verdadero a una «verdad lógica», y propugnaba un sistema de reconstrucción de la matemática con los postulados y leyes de la lógica. Dicha pretensión chocó con la situación de tener que optar entre considerar la teoría de conjuntos como una teoría lógica o verla como ajena a ella, con lo cual el programa propuesto no se llevaba a cabo. En un sentido fuerte, el logicismo ha sido abandonado como filosofía de la matemática.

¿A qué se refería, entonces, Larroyo con su presuntuosa crítica contra el "matematicismo"? La lógica es la ciencia de la inferencia deductiva, y como tal no necesita de ninguna fundamentación o justificación filosófica. El argumento esgrimido

por Larroyo de que no hay lógica si no hay filosofía, es falso. Que encubra el hecho de que la matemática se ha enriquecido con la lógica formal contemporánea y viceversa, formando dominios autónomos inclusive, es fraguar un embuste. Que confunda las tendencias de la investigación lógica contemporánea con una postura filosófica y haga pasar ésta por aquéllas, es falsificar la historia. Que diga que la Lógica sólo puede entenderse con base en la filosofía, es una ideologización de la asignatura.

Sin embargo, el neokantismo se instaló en una postura **abstracta** respecto de los grandes problemas nacionales (y de los científicos, como hemos visto), refugiándose en las aulas universitarias. Fue una doctrina intramuros. Por eso su emergencia sólo se compara con la velocidad de su desaparición de la cultura universitaria. Además, la tesis de que la Lógica es una parte de la filosofía, terminaría por engendrar los sepultureros del neokantismo. Porque, a diferencia de otras profesiones liberales, como el Derecho o la Medicina, la Filosofía enfrenta un problema de origen: quien dice filosofía, dice controversia, debate, lucha de posiciones. De modo que hubo quienes aceptaron la tesis de la Lógica como parte de la filosofía, pero rechazaron el idealismo neokantiano. Tal fue el caso del materialismo dialéctico (que examinaremos en el próximo párrafo § 12.)

## § 11. EL ALBA INTEGRAMENTE REDIMIDA.

En definitiva, la Lógica para el tratadista neokantiano no es la *lógica formal o matemática* —que son ciencias, lo gusto o no—, aun cuando haya incluido en su libro algunos elementos del lenguaje simbólico de ésta. En última instancia, Larroyo parece responder a las críticas que sobre las «insuficiencias» de la lógica formuló en su momento Kant.

Como es sabido, para Kant la lógica es limitada debido a su naturaleza **analítica**. Al dividir los juicios en analíticos y sintéticos, determinaba distintas conexiones entre el sujeto y el predicado de la proposición, y sostuvo que los primeros sólo «aclaraban» nuestro entendimiento, mientras que los segundos lo «ampliaban». Aquéllos son competencia de la **lógica formal**; éstos, de la **lógica trascendental**. Los primeros se basan en los principios lógicos de identidad y contradicción, de modo que la lógica sólo puede aclarar las relaciones entre conceptos. Pero para que el pensamiento amplíe su radio de acción requiere, según Kant, de las condiciones a priorísticas de la inteligencia (las categorías y los conceptos) y de la razón (las ideas); lo cual pertenece a la «lógica trascendental».

Las categorías son, para el filósofo alemán, determinaciones del pensamiento (y no de las cosas, como en Aristóteles). El análisis



filosófico se desplaza a las condiciones mismas que hacen posible las ideas, sobre la base de asumir que el entendimiento humano se rige por leyes, leyes que pueden ser determinadas y fijadas. "En la naturaleza todo se rige por reglas, aunque no son siempre conocidas; así, en virtud de leyes fijas, cae la lluvia, se mueven los seres vivos, etc.", puntualizaba Kant en su Lógica (citado por Reguera, 1989: 15-16), para sostener: "Nuestras facultades, en particular el entendimiento, están sometidas en su ejercicio a leyes que podemos investigar. Hay más: el entendimiento debe considerarse como el principio y la facultad para concebir las reglas en general. [...] Se trata, pues, de saber, ya que el entendimiento es el principio de las reglas, conforme a qué reglas procede" (Ibidem. 41 y pássim.)

Las reglas por las que inquiriere Kant son las que resultan absolutamente necesarias para el funcionamiento del pensar, sea cual fuere su objeto. Tal es la ciencia de la forma de nuestro conocimiento intelectual o del pensamiento. "A la ciencia de las leyes necesarias del entendimiento y de la razón en general, o lo que es lo mismo, de la simple forma del pensamiento en general, es lo que llamamos lógica" (Id. 24)

La delimitación de esas reglas o leyes necesarias es lo mismo que trataba de acotar Francisco Larroyo en La Lógica de las ciencias, pero buscando su origen en la conciencia de los individuos que viven y actúan en la cultura. "Esto quiere decir que todo producto cultural depende necesariamente de un trabajo

patente de la propia conciencia." (Larroyo, 1973: 286)

Los hechos culturales (como la contemplación de una obra de arte -fenómeno estético-, la obediencia de un precepto del derecho -fenómeno jurídico-, o la formulación de una teoría -fenómeno científico-) sólo tienen lugar, explicaba Larroyo, en las conciencias empíricas -se entiende: individuales-. Pero el mismo fenómeno se repite entre varios individuos: una misma obra de arte puede ser objeto de admiración de innumerables personas; un mismo mandato jurídico impone obediencia a una sociedad entera; una misma teoría es comprendida por varios hombres de ciencia en los mismos términos, nos dirá Larroyo. En otras palabras: los hechos culturales son siempre **universales**, en el sentido que se hallan condicionados por principios generales. (Ibidem.)

La determinación de los principios y leyes que rigen tales fenómenos culturales, viene a ser el objeto de estudio del «**método trascendental**», el cual "se encamina, exclusivamente, partiendo de los hechos, a descubrir aquellas maneras de ser de la conciencia -muy generales, por cierto- que determinan las distintas clases de fenómenos culturales; indaga, por lo tanto, qué estructuras objetivas se presentan en cualquier conciencia [...] las leyes de la conciencia, es decir aquellas relaciones que nos permiten designar con el mismo nombre a un fenómeno cultural". (Id. 287)

El método en cuestión resulta aplicable a todo fenómeno que

la filosofía haya tomado como objeto de estudio: lo mismo la religión que la ciencia, el arte que el derecho. ¿Quién podría negar que semejante presentación y "justificación" no fue hecha con el afán de concederle a la Filosofía una capacidad irrestricta de intervención en los asuntos de la cultura, es decir, en los asuntos del Hombre? No es sorprendente que el mismo Larroyo haya encarnado el método trascendental al ocuparse de todo lo habido y por haber en los medios educativos mexicanos: desde "las ciencias de la educación", pasando por "filosofía de la educación", hasta la historia misma de las ideas pedagógicas y de la "educación en México", y de haber sido, en el mismo tenor, parte activa en la configuración y formación de varios establecimientos educativos y universitarios (como examinamos en el parágrafo § 8).

No podría faltar la aplicación del método trascendental a las ciencias, en las cuales resplandece un fenómeno-valor característico: la Verdad. Las ciencias se rigen, según esto, por principios de naturaleza muy distinta: son «ideales» en la matemática; «causales», en las ciencias de la naturaleza; «teleológicos», en la sociedad, etc. Así, la verdad es algo que se expresaría en un juicio -en lo cual estamos de acuerdo, como señalamos en § 4-, siempre que éste sea compatible con lo afirmado por las leyes lógicas -con algunos matices, también concordaríamos- y con las categorías aplicables -lo cual ya es discutible-. Ejemplifica el filósofo neokantiano: "Así, en la biología son verdaderos los juicios que no contradicen las categorías de causa-efecto, acción recíproca y demás, y que traducen en

conocimientos las experiencias siempre renovadas de la investigación." (289)

Categorico, Larroyo escribió: "La lógica es el tratado de la esencia y [del] criterio de verdad". (162) Se opone a una visión de la verdad como correspondencia con los hechos, como buen idealista que era. Porque hay, dice, un problema con esa visión: en ella están implicadas dos nociones no siempre convergentes de verdad: la llamada «verdad lógica» (que se refiere a lo que hemos varias veces señalado como **validez**) y la que denomina «verdad epistemológica u ontológica», que se remite a la correspondencia entre el pensamiento y las cosas. Si ambas nociones se desligan, entonces puede haber afirmaciones lógicamente verdaderas que son ontológicamente falsas. Para evitar esos problemas, Larroyo propugnaba por una única definición de verdad, en la que lo lógico y lo ontológico son una y la misma cosa. Pero aquí confunde el tratadista la validez con la **solidez** de una argumentación, y convierte a la lógica en una disciplina epistemológica u ontológica. De nueva cuenta, la Filosofía se presenta a sí misma -por boca del filósofo- en una disciplina que otorga todas las garantías para el saber y garantiza asimismo que ella pueda intervenir en todos los ámbitos; en el caso de la ciencia, haciéndola depender de una teoría de la verdad.

En suma, el libro de Larroyo estaba destinado a colocar a la Filosofía en el centro irradiador de todo saber y hacer. Ello era posible socialmente gracias a las condiciones sociales y políticas que

la intelectualidad mexicana había logrado gracias a su nueva alianza con el Estado, en la década de los años cuarenta. Esas condiciones incluían tanto el control curricular como la producción y difusión de libros de texto correlativos; así la vigilancia del curriculum implicaba el éxito -la venta- de los libros. Muchas generaciones de estudiantes de la ENP y de las Escuelas Normales leyeron y estudiaron los textos de Larroyo, que todavía se siguen reeditando y vendiendo. En cuanto a su Lógica, comentaba Villegas: "contrastó el hecho de la multiplicidad de las ediciones de sus textos con el nulo impacto ideológico obtenido. Por la gran distribución que alcanzaron podría haberse convertido en un formidable organismo conformador de mentalidades. Pero no fue así y ello estaba determinado por la estructura del propio neokantismo [...] (entre otras cosas porque Larroyo tenía) la idea de buscar en la historia de la filosofía, en la filosofía misma entendida como su historia, la legalidad apriorística que la hace posible, que esta es la tarea del método trascendental en su versión neokantiana, convirtió a sus libros en el desarrollo de una mera tarea formal. En realidad no sostenían nada, o casi nada, eran un repaso ordenado de los conocimientos. Este orden fue lo que les deparó su éxito como textos en un ámbito escolar ayuno de ese tipo de libros. En los años cincuenta la lógica neokantiana de Larroyo competía con la fenomenológica de Romero y Pucciarelli [...] pero las diferencias de estas posiciones escapaban a las mentes de los preparatorianos, afanadas en entender algo. Por lo demás, los textos de Larroyo campeaban casi sin competencia". (Villegas, 1985: 154).

A ello habría que agregar las tergiversaciones y omisiones que efectúa Larroyo en cuanto a la lógica contemporánea se refiere. No deja de ser sorprendente que en cada una de las últimas cinco ediciones Larroyo haya recopilado información sobre algunos avances fundamentales en la lógica, dé noticia de ellos y jamás emplee consecuentemente esa información. Ninguna señal de autocrítica, ni modificación ni rectificación: simples anexos fragmentarios, descontextualizados e inútiles, pero eso sí acompañados de comentarios ligeros y autocomplacientes. Una Lógica que pudo haber servido como introducción elemental al universo de la lógica contemporánea, pasará a la historia como uno de los textos más antagónicos a la ciencia y a la ciencia lógica en particular.

## § 12. EL MURMULLO DEL TIEMPO

La «lógica dialéctica» de Eli de Gortari hizo su aparición en el escenario nacional (y latinoamericano) bajo el impulso de una serie de circunstancias políticas e ideológicas del nivel internacional y nacional, así como por el surgimiento de diversos problemas teóricos que empezaría a afrontar la lógica formal desde mediados de los años treinta. Dedicaremos el presente párrafo a las primeras y el próximo a los segundos.

La lógica materialista dialéctica es una interpretación que

deriva del **Diamat** (inversión abreviada de «materialismo dialéctico»), que es la denominación que se ha consagrado en los círculos filosóficos internacionales para englobar nominalmente la orientación peculiar experimentada por la filosofía soviética. Como es de sobra conocido, las raíces del materialismo dialéctico se remontan a los fundadores del marxismo: Marx, Engels, Lenin y Mao (por sólo citar los mismos que cita de Gortari). Se trata de una orientación filosófica que busca articular las formulaciones abstractas de la filosofía con una «praxis» política de clase proletaria. Hay que subrayar que ni Marx ni Engels nos legaron una filosofía propiamente elaborada.

El asunto se complicó ulteriormente, en el seno del movimiento obrero internacional, por los intentos llamados «revisionistas» por fundamentar el materialismo dialéctico en el neokantismo, el empiriocriticismo, etc. Lenin llevó a cabo la crítica de esas corrientes idealistas en su conocido texto Materialismo y Empiriocriticismo (1974), una obra que apunta hacia una concepción de una dialéctica antimecanicista. Tiempo después, Lenin emprendería el estudio de la *Lógica de Hegel*, dejando sus reflexiones en un conjunto de notas sobre la dialéctica en su versión materialista, publicadas póstumamente en 1929-30, y son conocidas con el título de Cuadernos Filosóficos (1974)

Con la instauración del poder soviético, luego de la Revolución de Octubre de 1917, se agudizó en la naciente URSS el debate filosófico, cuyo propósito era establecer las tesis fundamentales del

materialismo dialéctico. A la muerte de Lenin, Stalin tomó parte y partido en la discusión y publica un texto que iniciará el período dogmático de la filosofía soviética: Sobre el materialismo dialéctico e histórico (v. Kerning, 1975 IV), en donde señala que la filosofía marxista se compone de dos partes fundamentales: el materialismo dialéctico, la ideología filosófica del marxismo; y el materialismo histórico, la ideología sociológica y política respectiva. Para Stalin, esta filosofía es científica porque se basa en las «leyes científicas» de la dialéctica: la «ley de la negación de la negación», la «ley de identidad y lucha de los contrarios» y «ley de la transformación recíproca entre cualidad y cantidad». Estas leyes se cumplen universalmente, según Stalin, tanto en la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. El hecho de aceptar que en el pensamiento se **reflejan** las «leyes objetivas» abría la posibilidad de una lógica diferente y adecuada para ellas. (Ibidem.)

Respecto a las relaciones entre la lógica formal y la dialéctica, la postura de los clásicos del marxismo-leninismo es una y la misma: menospreciar la lógica formal, aunque sin llegar a negar completamente el papel que cumple en la validez de los razonamientos. Engels afirmó que la lógica formal sólo es aplicable a situaciones estáticas, pero que en el mundo predominan cambios y evoluciones, para cuya descripción se hace necesaria la dialéctica (Engels, 1947: 26) También Lenin consideró la dialéctica como una «ciencia» superior frente a la lógica formal. Plejanov llegó a señalar que la lógica formal es sólo un caso especial del pensamiento dialéctico, del mismo modo que el reposo puede



definirse como un caso especial del movimiento. (v. Kerning, Loc. cit.)

Hacia 1930, entre los filósofos soviéticos esta cuestión fue decidida, sin más, en favor de la dialéctica. "Se rechazó la lógica formal como «metafísica»; se la consideraba como la base lógica de la manera metafísica de pensar, que conoce solamente objetos acabados, invariables, pero no conoce ningún devenir, ningún «pasar de uno» a otro de las cosas; para la lógica formal, como para la manera metafísica de pensar, en general, existe solamente un «sí, sí, un no, no; todo lo demás es del mal». En su lugar se quería colocar una nueva lógica «dialéctica», que no debía limitarse, como la lógica tradicional, al lado formal del pensamiento, sino que debía de incluir, también, en la consideración al contenido del conocimiento. Otra diferencia muy esencial debía de separar todavía a la nueva de la lógica formal: la lógica tradicional se apoya plena y completamente sobre los tres principios fundamentales: el principio de identidad, el principio de contradicción y el principio de tercero excluido [...] En radical oposición a esto, la lógica dialéctica parte de la unidad de los opuestos." (Wetter, 1963: 594-5). El punto llegó a su máximo grado de discusión, en 1931, cuando el lingüista soviético Marr afirmó que la lógica formal es un residuo «burgués» que ha sido purificado por «la dialéctica proletaria». Fue entonces cuando el Comité Central del Partido Bolchevique decidió eliminar a la lógica formal de las escuelas, remplazándola por una exposición detallada del materialismo dialéctico. (Ibidem.)

Como sucede frecuentemente en el dominio de la ideología soviética -refiere Wetter-, también es esto se produjo un cambio brusco. El propio Comité Central resolvió, en noviembre de 1946, introducir la lógica formal como asignatura en determinadas universidades y escuelas superiores. Bajo las circunstancias de la posguerra, la realización del programa contribuyó dificultosamente a la reintroducción de la lógica formal, pues nos se tenían disponibles ni profesores ni manuales en número suficiente para la materia y apenas nadie se aclaraba sobre hasta qué punto se le permitía tratar una materia. Entre 1948 y 1950 se celebraron un conjunto de sesiones para definir la relación de la dialéctica con la lógica formal. Surgieron opiniones en favor de la lógica formal, pero no fue sino hasta después de la muerte de Stalin (en 1953) que se editaron una serie de manuales, todos los cuales exponían la lógica formal tal y como habían sido antes de introducirse los métodos lógico-simbólicos. En 1956 comenzaron seminarios y cursos sobre nuestra ciencia en la Universidad estatal de Moscú y en el Instituto de Filosofía de Moscú (Cfr. Wetter, Loc. Cit. 599-606), y hoy existen en todas las universidades de la URSS cursos obligatorios, y relativamente amplios, sobre la materia. (v. Kerning, Loc. cit.)

Pero la reintroducción de la lógica formal no debe verse exclusivamente como un capítulo de las veleidades de la ideología soviética. El renacimiento de la ciencia se debe también a su unión con la cibernética, que en la concepción soviética comprende no sólo las teorías de los sistemas automáticos

de control y de las máquinas electrónicas de cálculo, sino también las teorías informativas sobre los sistemas de comunicación y sobre los organismos biológicos, la enseñanza programada, la teoría del «input-output», la memoria informativa y la investigación operacional, junto con otros campos tecnológicamente interesantes. (Véase p. e. el libro de Yu. Ershov y E. Paliutin, **Lógica Matemática**, publicado por la Editorial Mir, 1990.) En todos estos campos se trabaja con los métodos lógico-simbólicos, aumentando - por la **necesidad social** que anima todas estas realizaciones- el aprecio por la lógica formal, desde 1956, en la URSS. (Kerning, Loc. cit.)

Sin embargo, aún en la época de mayor peso de la ortodoxia y del combate contra la lógica formal, la publicación de una lógica dialéctica en la URSS fue tardía; es más, una de las primeras fue, precisamente, la traducción al ruso (en 1959) de la de Gortari; ya que Principios de la lógica dialéctica, de M.M. Rosental (Sozekguiz, Moscú; Pueblos Unidos) y Lógica dialéctica, de M.M. Alexéiev (Escuela Superior, Moscú), se editaron ambas en 1960. (Cfr. Kerning, Loc. cit.)

En nuestro país, la penetración de las ideas marxistas era ya un fenómeno bastante visible en las esferas oficiales y sindicales, desde principios de los años treinta. Por aquellos años, el Estado mexicano estaba muy lejos de ser un Estado socialista (como el de la URSS), pero tampoco era un gobierno liberal clásico. Era un Estado fuerte, nacionalista, e intervencionista en la economía, en

los términos que marca el artículo 27 constitucional. Fue también la época en que el Congreso de la Unión modificó el artículo tercero constitucional y estableció la «educación socialista» obligatoria en todo el país, lo cual sucedió el primer día -1 de septiembre de 1934- de la presidencia de Lázaro Cárdenas. "Este desentace que, por otra parte fue el comienzo de otro proceso muy crítico, fue preparado en los años anteriores por el intento de la Secretaría de Educación Pública de extender el control estatal de la educación en áreas cada vez más amplias que la pura escuela elemental o primaria. Los esfuerzos de Bassols en este sentido, como titular del ramo, fueron muy significativos. Para Narciso Bassols, la educación estatal no sólo significaba laicismo y cientificismo sino que también debía impartir educación sexual y debía ser socialista." (Villegas, 1985: 91) En tales circunstancias es cuando se produce, en la UNAM, la polémica entre Caso y Lombardo (que recordamos en § 7). La Máxima Casa de Estudios pasaría de los años de tensión con el Estado -precisamente por su adversidad mayoritaria a las ideas socialistas-, durante la década de los treinta, a la reconciliación y la emergencia de su «era dorada», en las décadas cuarenta y cincuenta. Los años cincuenta verán asimismo nacer un marxismo propiamente teórico y académico en las aulas universitarias, influido fundamentalmente por los acontecimientos políticos internacionales que condujeron a la creación del llamado «bloque socialista».

Por lo que corresponde a la filosofía marxista, el hito

fundamental quizá se produce en la segunda mitad del los años cincuenta, cuando profesores de la talla de Eli de Gortari y Adolfo Sánchez Vázquez ocupan cátedras universitarias." (Labastida, 1983: 23) Ambos influyeron poderosamente no sólo a través de sus cátedras, sino con la edición de sus libros: el primero con la publicación de la **Introducción a la lógica dialéctica**, y el segundo con la Filosofía de la Praxis, entre otras obras.

El marxismo en la UNAM penetró muy lentamente, y en un primer momento fue más una asunción intelectual de personas que una verdadera corriente o posición teórica. Pero ya entrada la década de los años sesenta se empezaban a resentir los efectos que sobre el trabajo intelectual había generado el modelo de desarrollo industrial dependiente: limitaciones en el empleo y la promoción social, "proletarización" del trabajo intelectual, etc.; mientras que en el plano internacional se sucedieron acontecimientos de profundas influencias: la Revolución cubana, la guerra en Vietnam, la emergencia en varias partes de latinoamérica de movimientos guerrilleros, el conflicto chino-soviético, los movimientos por los derechos civiles en Estados Unidos, etc. Al mismo tiempo se fue gestando en todo el órbe una actitud contradictoria con respecto al papel de la "ciencia moderna" frente a los grandes problemas que afectan a la humanidad: por un lado, el respeto reverencial por la ciencia y la tecnología, considerándolas potencialmente capaces de proveer soluciones a los más variados problemas; y por otro, la irrupción de una conciencia internacional sobre el impacto negativo de la ciencia y la tecnología sobre "el hombre y su

entorno" (guerras, miseria, caos, destrucción del medio ambiente, etc.). Esta actitud contradictoria condujo al cuestionamiento de dos cualidades que tradicionalmente se le habían atribuido al conocimiento científico: su objetividad y su neutralidad. Cuestionamiento que, apoyándose en las circunstancias antes anotadas, vino de las ciencias sociales, dentro de las cuales el marxismo fue adquiriendo cada vez más una mayor presencia en la intelectualidad latinoamericana y en la UNAM.

Las preocupaciones filosóficas se habrían de orientar hacia la búsqueda de la «terrenalidad del pensamiento», propugnando que no basta con interpretar el mundo, pues de lo que se trata es de transformarlo. De Gortari asentó: "la filosofía se ocupa de tres grupos principales de problemas: la estructura de la concepción científica del universo, la formulación de los métodos de investigación de la ciencia y la integración teórica y práctica de la vida humana, social e histórica. A estos grupos corresponden, respectivamente, las tres disciplinas filosóficas más importantes: el materialismo dialéctico, la lógica y el materialismo histórico". (Gortari, 1974: 15)

De Gortari nació en México DF. en 1918. Estudió Ingeniería, Matemáticas y se doctoró en Filosofía. Fue rector de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidaigo (1961 a 1963). Es investigador titular en el Instituto de Investigaciones Filosóficas, y profesor (desde 1948) en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Ha sido director del Seminario de Problemas Científicos y

Filosóficos. En 1968, como motivo de la represión gubernamental contra la Universidad, de Gortari fue encarcelado por el mismo gobierno que masacró a jóvenes estudiantes el 2 de octubre. (Fue excarcelado dos años más tarde.) [De Escalera S., 1981]

La producción bibliográfica de Gortari es abundante; entre ella entresacamos los siguientes títulos: La ciencia de la lógica (1ª ed. 1950); La ciencia en la historia de México (2ª ed. 1980); Lógica General (5ª ed. 1972); Iniciación a la Lógica (2ª ed. 1972); El método de las ciencias (1979); Fundamentos de la Lógica (1982). Y, desde luego, su Introducción a la lógica dialéctica, cuya primera edición data de 1956, pero adquiere su estructura actual en la 4ª ed. de 1972.

Bajo la influencia de las discusiones sobre la oposición lógica formal/lógica dialéctica, de Gortari sostiene que "como la lógica dialéctica estudia las leyes del pensamiento, las del conocimiento y las de la existencia objetiva, lo mismo que las interrelaciones entre unas y otras, resulta que la lógica formal es un caso particular y limitado de la lógica dialéctica" (Id. 28) Por su parte, caracteriza la lógica formal señalando que tiene dos aspectos: a ella corresponde el estudio de la modalidades «correctas» del pensamiento y es producto de un proceso abstractivo que ha destacado las relaciones «más simples que existen entre los procesos», es decir sus aspectos más estables. La lógica formal viene a ser un "reflejo" parcial de la realidad objetiva, puesto que deja de considerar los cambios y las transmutaciones de los procesos objetivos. Según de

Gortari, esta lógica nos enseña cómo se utilizan los conceptos, los juicios y las inferencias para pensar de un modo ordenado, preciso y coherente; por tanto, es una disciplina necesaria para el conocimiento científico, pero insuficiente en el momento de considerar los cambios y las transformaciones de los procesos. Sólo la lógica dialéctica, dice de Gortari, puede dar cuenta de los procesos en su complejidad, puesto que todos están sujetos a leyes dialécticas y a contradicciones, que no son competencia de la lógica formal. Se colige de ello que la lógica dialéctica es un "reflejo" más profundo de la realidad objetiva, que puede inclusive considerar la relativa estabilidad de los procesos; por eso la lógica formal es parte de la dialéctica. Argumentos que, como dijimos antes, fueron expuestos y debatidos años antes en la Academia de Ciencias de la URSS.

El lógico dialéctico mexicano no excluye la lógica formal. Inclusive se puede considerar que de Gortari es el primer mexicano que se vale de un aparato formal-algebraico para exponer las inferencias deductivas, al mismo tiempo que pretende establecer una «teoría dialéctica» tanto de los juicios como de lo que va a considerar como «inferencias dialécticas» en las que operaría la «ley de la negación de la negación». Veamos cada aspecto por separado.

Como se sabe, fue George Boole el introductor del álgebra de la lógica en The Mathematical Analysis of Logic, being an essay towards a calculus of deductive reasoning (1847, v. Boole, 1979),



y fue el primero en proponer de una manera clara el programa de matematización de la lógica (Cfr. supra. § 10) y el primero en realizarlo en parte. Lo que hace Boole es dar cuenta de la lógica tradicional silogística como un álgebra, mostrando cómo los enunciados categóricos de aquella pueden ser puestos en forma de ecuaciones simples; cómo las consecuencias necesarias de cualquiera de estos enunciados pueden ser obtenidas algebraicamente partiendo de su ecuación correspondiente (p.e., cómo el enunciado «ninguno de los Ps son Ss» puede ser obtenido del enunciado «ninguno de los Ss son Ps»); cómo la validez de un silogismo puede ser comprobada convirtiendo el grupo de enunciados que lo integran en un sistema de ecuaciones simples y viendo si la ecuación correspondiente a la conclusión puede ser obtenida algebraicamente a partir de las ecuaciones correspondientes a las premisas; y cómo, si se dan ciertos enunciados como premisas de un silogismo, pero sin especificar conclusión alguna, es posible obtener algebraicamente de ellos una conclusión necesaria partiendo de sus correspondientes ecuaciones (supuesto que puedan dar lugar necesariamente a alguna conclusión). Desde el punto de vista de la lectura del sistema de Boole, hay dos posibles interpretaciones, ya sea que se entienda que sus componentes sean clases o sean enunciados. En palabras de Nidditch: "El álgebra lógica de Boole es una sola teoría; pero hay (cuando menos) dos sistemas de lectura o interpretaciones: uno que la pone en relación con clases y otro que la pone en relación con enunciados". (Nidditch, 1983: 47)

Basado en esa teoría, de Gortari publicó en 1955 el texto "La fase deductiva del método materialista dialéctico", en el primer número de *Dianoia*, anuario del -entonces llamado- Centro de Estudios Filosóficos de la UNAM. Allí de Gortari expone su teoría del juicio empleando la notación introducida por Boole <por ser más simple y fácil de operar -debido a la estrecha analogía con el álgebra elemental- y porque ella permite ejecutar todas las operaciones deductivas de la lógica simbólica con mayor sencillez y elegancia que cualquier otra de la multitud de notaciones propuestas por los lógicos matemáticos posteriores [...] y, sobre todo, se ha conseguido [en lo propuesto por de Gortari] la construcción de expresiones más generales, desde el punto de vista lógico y matemático>> (págs. 71-2).<sup>1</sup>

Podemos tratar de expresar aquí los mismos planteamientos de Gortari, pero intentando que sea de una manera más cercana a las formulaciones contemporáneas en lógica, del siguiente modo:

Los conceptos -que son "síntesis de los conocimientos adquiridos acerca de la actividad de un proceso objetivo, de una relación entre procesos o de una conexión interna de los procesos universales" (Gortari, 1974:91)- pueden expresarse con la ayuda de un sistema de signos compuestos de los siguientes elementos:

- (1) Un repertorio de variables: **x**, **y**, **z**, etc.... que representan algún concepto;

- (2) Signos de operación: para la negación la tilde: ( ' );  
 para la conjunción el empleo de paréntesis:  
 así, si  $x$  y  $y$  son variables,  $(x \ y)$  se interpreta como  
 la conjunción de  $x$  y  $y$ ;
- (3) Signos especiales para la cuantificación universal:  
 el empleo de las mismas letras de las variables (que se  
 les considera siempre cuantificadas  
 existencialmente), pero usando mayúsculas: p.e., "Para  
 denotar que todos los  
 elementos del concepto  $x$  también son elementos del  
 concepto  $y$ , y que recíprocamente todos los elementos  
 del concepto  $y$  son elementos del concepto  $x$ ,  
 emplearemos la expresión  $(Xy \ x'Y')$ ." (Gortari, 1974:  
 174)
- (4) Una regla -que a falta de mejor nombre- llamamos de  
 identificación o construcción de juicios:  
 en el supuesto de que las variables  $x$  y  $y$  simbolizen  
 términos diferentes, y teniendo en cuenta sus  
 correspondientes términos opuestos  $x'$  y  $y'$ , se obtiene  
 una elemental combinatoria con uno y otro término  
 solos; luego por pares, por ternas y cuaternas. "Las  
 diversas combinaciones que resultan entre dichas  
 relaciones, tomadas una a una, en parejas, en ternas o  
 en cuaternas, y agregando el caso en que la relación  
 entre términos es nula, constituyen las formas simples  
 del juicio, a las cuales se pueden reducir las otras  
 formas otras formas más complejas" (140)

Con base en los puntos anteriores, aunque expuestos por de Gortari en lenguaje llano, sin elaboración metalingüística, determina nuestro autor 16 modalidades de juicio -de conformidad con el punto (4) de arriba-. A cada una dio un nombre. Por lo que se refiere a «las reglas para la inferencia deductiva», de Gortari aplica las transformaciones expuestas por Boole para establecer enunciados equivalentes y propone 13 reglas para que un silogismo categórico sea válido. (Cfr. 186 y ss) Obtiene 37 formas válidas diferentes de inferencia categórica.

Aunque el intento es loable, dado que se pretende emplear por primera vez en nuestro país -hasta donde sé- el álgebra booleana para enriquecer la inferencia silogística, hay varios problemas que no pueden soslayarse. En primer lugar, la simbolización: de Gortari empezó sus trabajos empleando la sintaxis de Boole y aplicó las ecuaciones correspondientes para dar cuenta de la forma de los juicios, sus relaciones y sus transformaciones; pero luego abandonó todo eso, quizás en aras de una simplicidad, complicando enormemente las cosas desde el punto de vista del álgebra misma. En segundo lugar, las leyes del sistema: mientras que en Boole se trataba de crear un sistema gobernado por leyes algebraicas particulares (puesto que no cumplen todas las del álgebra ordinaria, además de que Boole postula otras específicas), en de Gortari terminaron por ser erradicadas, lo cual hace incomprensibles varios aspectos de su exposición. Por ejemplo, el

juicio que denomina «de prófasis» tiene como «expresión verbal» la siguiente: "Es  $x$  (sea  $y$  no sea  $y$ )", o bien "Se cumple  $x$ " (Vid. 167-169) El filósofo nunca explica el por qué si se cumple  $x$ , también se puede cumplir cuando sea o no sea  $y$ . Como se sabe, esta situación se debe precisamente a la «ley de expansión», propuesta por Boole. La omisión se repite casi en cada juicio. En tercer lugar, la diferencia entre enunciados y clases (que ya habíamos señalado un poco antes) en el álgebra lógica de Boole conduce a de Gortari a problemas insolubles, desde el punto de vista formal. Un juicio cualquiera lo refiere de Gortari indistintamente tanto a un objeto cuanto a una clase; y ello lleva tarde o temprano a equívocos.

En suma, de Gortari hace una aplicación parcial, fragmentaria e inconsistente del álgebra booleana. El motivo que lo lleva a ello quizá se encuentre en la posición filosófica que sustenta, el materialismo, que le impide considerar lo formal como algo independiente de determinado contenido. Hemos reiterado que la diferenciación clara entre forma y contenido constituye una condición indispensable para construir una lógica formal. Sin tal diferenciación la ciencia de la deducción es imposible. De nueva cuenta es una postura en teoría del conocimiento la que pretende encubrir el objeto propio de la lógica formal y así excluirla como un dominio científico autónomo.

### § 13. DISCURREN LOS VIENTOS QUE RENUEVAN.

De los años veinte a cuarenta, la filosofía y la lógica formal se vieron enfrentadas a un nuevo horizonte cuyas proyecciones son todavía visibles en los medios académicos internacionales. Por una parte, el nacimiento del positivismo lógico, que fraguó una teoría de las teorías científicas amparándose en una suerte de «reconstrucción racional» que gravitaba sobre la lógica formal. Por otro lado, el desarrollo de nuevos sistemas lógicos «alternativos», con profundas repercusiones en la filosofía y las ciencias de la información, la lingüística y hasta en la ciencias sociales. Los problemas que trajo consigo el positivismo lógico y las posibilidades que abrió la evolución de la lógica, pueden considerarse como pilares sobre los cuales se edificó la «lógica dialéctica», en particular la de Eli de Gortari.

Hemos señalado que la conformación actual de la lógica formal ha influido profundamente en los puntos de vista tradicionales sobre la lógica. La «nueva lógica» se diferencia de la tradicional en varios aspectos. La lógica tradicional expuso su sistema en buena medida a partir del lenguaje y de los tipos de argumentación de la vida cotidiana, indudablemente con el propósito de lograr un sistema abstracto que reflejara las formas esenciales del pensamiento cotidiano (como examinamos en el capítulo anterior). Frege, Russell, Carnap y Tarski han procedido a la inversa, pues han planeado sistemas o cálculos puramente formales, cuyas

propiedades quedarán fijadas en sistemas axiomáticos que se desenvuelven mediante reglas de transformación igualmente abstractas, lo que no impide la posibilidad de encontrar diversos vínculos entre esos sistemas y el razonamiento cotidiano, como pudimos percatarnos cuando analizamos el problema de la **univocidad** (Vid. supra. § 9). Lo cierto es que respaldándose en semejante aparato formal, los positivistas lógicos empezaron por afirmar que la obligación de los filósofos es analizar y explicar el uso del lenguaje, particularmente el lenguaje científico. Una parte esencial de ese programa lo constituye la propuesta de la «reconstrucción racional» del lenguaje de las teorías científicas. (v. Carnap, 1981)

Carnap y Reichenbach sostuvieron que toda teoría científica, para que merezca ese nombre, debiera finalmente de poder expresarse en algún sistema axiomático, cuya estructura deberá ser más o menos la misma y contener los siguientes elementos: (i) un vocabulario básico, compuesto por tres clases de términos: términos lógicos (o lo que llamamos «constantes lógicas»), términos observacionales y términos teóricos; (ii) un conjunto de axiomas que permitieran establecer las relaciones entre los términos no-lógicos; y (iii) un repertorio de reglas de inferencia que permitan la deducción a partir de los axiomas (Carnap, Loc. cit.). El núcleo de esta preocupación se encuentra en el proceso de axiomatización de una teoría, como lo había realizado previamente Hilbert con respecto a la geometría euclídea. Los neopositivistas tomaron para sí el denominado «**programa de Hilbert**» -o tesis

**formalista** en filosofía de la matemática-, pero intentaron extenderlo hacia las teorías de la física, la biología y hasta de la psicología. Dicho programa consiste, en términos sucintos, en afirmar que los únicos fundamentos necesarios para la matemática son: (i) su formalización, y (ii) la demostración por métodos finitistas de que el sistema así construido es consistente. (Cfr. Crossley, 1983)

Pero las esperanzas de realización del programa formalista se desvanecieron en 1931, con la publicación del llamado primer teorema de «incompletitud» de Gödel, que afirma que en cualquier sistema formal  $S$  que pueda expresar la teoría elemental de números hay una fórmula  $A$  tal que, si  $S$  es consistente, ni  $A$  ni  $\neg A$  pueden demostrarse en  $S$ . (Gödel, 1981) Esto significó que no podía demostrarse la consistencia ni tan siquiera para un sistema que formalizase la teoría elemental de números por medios de los métodos propuestos por el programa de Hilbert. (Vid. Crossley, 1983: s 2)

De Gortari escribió al respecto: "La demostración de que no es posible probar la consistencia [...] de un sistema de axiomas, pone claramente de manifiesto que los axiomas son insuficientes para caracterizar las teorías de la matemática y, en general, de cualquiera otra disciplina científica. [...] ahora sabemos bien que cualquier interpretación axiomática que se intente será siempre una representación insuficiente y limitada de la realidad. Más todavía, ha quedado retutada la afirmación que se hacía con



frecuencia, acerca de que la formalización axiomática de las teorías científicas era lógicamente inevitable, apodícticamente verdadera y completamente independiente de la experiencia. [...] Por consiguiente, debemos concluir [...] que la axiomatización es un problema imposible de resolver utilizando únicamente la lógica formal". (Gortari, 1974: 333-34)

El razonamiento que subyace tales conclusiones parece ser el siguiente: si el logro mayor de la lógica formal (matemática) es la axiomatización, y como la axiomatización es cabalmente imposible, entonces la lógica matemática está condenada al error si no se acompaña de "otra" lógica, de una lógica no-formal. Además, toda la argumentación de Gortari está orientada contra el «adversario ideológico» que se impusieron los marxistas: el positivismo lógico. (Kerning, Op. cit.)

Hay varias cosas que conviene aclarar. La lógica formal no siempre es axiomática, pues adopta frecuentemente otros procedimientos como los de «deducción natural» de Gentzen (Cfr. Sacristán, 1969: 119-132). Gödel se inclina por una lógica de tipo «intuicionista», que sigue siendo una lógica formal (García Suárez, en [Garrido, 1989]; Quesada, 1985: 74-78 y ss). Por lo tanto, ni aceptando que toda axiomatización es limitada ni asumiendo los resultados del teorema de Gödel, se puede concluir que la lógica formal se ha fragilizado o ha declinado. En todo caso, no se ve todavía hoy cómo podría una «lógica dialéctica» -la de Gortari o cualquier otra- encarar esos mismos problemas sin un

sustento formal.

En cuanto al neopositivismo, es cierto que hay un consenso creciente de que la «reconstrucción racional» propuesta por la doctrina con base en un sistema axiomático se ha mostrado como insuficiente y artificial, según se desprende de numerosos trabajos que van desde el examen de las diferencias entre ciencia normal/ciencia revolucionaria, de Kuhn, hasta la concepción no-lingüística de Sneed. (Para una visión compendiada, véase: Rivadulla Rodríguez, 1986.) Pero nada de eso tiene que ver con el empleo de axiomatización tanto en lógica como en matemáticas. Una cosa es el método axiomático y otra las doctrinas filosóficas que lo toman como modelo ideal para las teorías científicas.

Por otra parte, la lógica formal, desde 1920, ha experimentado una transformación muy significativa porque se han venido construyendo nuevos sistemas lógicos que divergen en uno o más principios con respecto a la llamada «lógica clásica», la que es bivalente, asertórica y extensional.<sup>2</sup> Entre 1920 y 1921 se publicaron los trabajos de Jean Lukasiewicz y Emil Post que rompen con el principio de bivalencia para dar paso a lógicas trivalentes o polivalentes. En ellas se añade a los valores 'verdadero' y 'falso' un tercero: «lo indeterminado» (Lukasiewicz); o inclusive, un número cualquiera de valores de verdad superior a dos (Post). El hecho de que se hayan podido construir tales sistemas «alternativos» vino a dar nuevas bases para la postura crítica que rechaza la postulación de «**verdades absolutas**».

Por otra parte, la «lógica clásica» se presenta como puramente asertórica, lo cual significa que en ella los enunciados son verdaderos o falsos a secas, sin matices, y se refieren a un «mundo posible» cada vez. La lógica modal opera con enunciados que incluyen algún matiz, como es el caso de los adverbios modales: 'necesariamente', 'posiblemente'. En la lógica de las modalidades -nacida, como la asertórica, con Aristóteles, y renacida en nuestro tiempo sobre todo de la obra de C. I. Lewis, A Survey of Symbolic Logic (1918)- encontramos tesis no contenidas en la «lógica clásica». Por ejemplo, en los sistemas de lógica modal normal encontramos la tesis:  $N(p \rightarrow q) \rightarrow (Np \rightarrow Nq)$ ; es decir: «Una proposición necesariamente implicada por una proposición necesaria es ella misma necesaria»; que no pertenece al cálculo proposicional clásico. Pero la diferencia viene dada porque todas las tesis adicionales de los sistemas modales contienen ocurrencias esenciales de vocabulario adicional -en el ejemplo, el operador de necesidad N. (Cfr. García Suárez en [Garrido, 1989].) Lo cierto es que frente a la rigidez de los enunciados de «la lógica clásica», la lógica modal parece abonar en favor de una concepción más flexible, dentro de la cual las nociones de «posibilidad» al parecer encuentran un respaldo formalista. Igualmente, la lógica modal vino a poner de manifiesto que las argumentaciones ordinarias y las que se formulan en las ciencias, tienen matices que no pueden soslayarse, y que al ser incluidos se amplía el ámbito de comprensión del razonamiento.

Para una interpretación dialéctica del conocimiento no pueden haber una «verdad absoluta» más que referida a «verdades relativas». Una verdad es «relativa» en la medida en que tiende hacia la «verdad absoluta», como lo habían entendido Engels(1947) y Lenin (1974). Porque a "medida en que progresan el conocimiento científico y la práctica humana, nuestras representaciones de la naturaleza se profundizan, se hacen más precisas, se perfeccionan. Por lo tanto, las verdades establecidas por la ciencia en una época histórica determinada, lejos de ser definitivas, completas, son necesariamente verdades relativas, que deben ser desarrolladas y profundizadas, aproximándose cada vez más al límite inalcanzable de la verdad absoluta". (Gortari, 1988) El conocimiento, según dicha interpretación, tiene grados y límites. Por el contrario, el principio lógico del «tercero excluido» "expresa -dirá de Gortari- el carácter bivalente de la lógica formal, ya que ésta únicamente admite dos valores posibles para el conocimiento: la completa falsedad o la verdad absoluta. En cambio, en el dominio científico nos encontramos con que el conocimiento sólo puede ser comprobado de manera relativa y finita. Aun tratándose de un conocimiento que haya sido verificado sin excepción en todos los experimentos realizados, siempre habrá otros muchísimos casos - aquellos que todavía no ocurren- en los cuales se tendrá que someter a prueba después. Entonces, el conocimiento científico comprobado ya no es falso, pero tampoco es absolutamente verdadero. Por consiguiente, la lógica científica no es bivalente sino que, por lo menos, es trivalente; puesto que admite otro valor entre la falsedad absoluta y la completa verdad. Pero, como la

comprobación del conocimiento se logra con diferentes grados de aproximación en cada caso y, además, esta aproximación crece con el avance y la penetración de la investigación, tenemos que, en rigor, la lógica de la ciencia es polivalente; para incluir la infinidad de valores comprendidos entre la falsedad completa y la verdad absoluta". (Gortari, 1974: 79. Los subrayados son míos.) El filósofo no menciona en esta parte los esfuerzos de Lukasiewicz ni de Post (que cita en Gortari, 1972: 29; y 1969: 284). Pero tampoco hace uso de las lógicas de más de dos valores de verdad en su exposición sobre las inferencias deductivas; por el contrario, en esto permanece bajo el principio de bivalencia.

Todo parece indicar que de Gortari se rehusa a seguir los caminos de las lógicas multivaloradas porque siguen en el ámbito de la lógica formal, por más afinidades que tengan con la dialéctica. Porque para de Gortari la "lógica de la ciencia" es ajena a toda formalización.

Y en cuanto a las modalidades, de Gortari reinterpreta a Hegel y establece: existen tres modalidades distintas de acuerdo con el grado de concordancia alcanzado entre un conocimiento y la realidad expresada en dicho conocimiento; el juicio de **posibilidad** es la enunciación de un conocimiento simplemente postulado, sujeto a comprobación experimental; el juicio de **contingencia** representa la "posibilidad superada" por el hecho de haberse realizado; y el juicio de **necesidad**, que representa la contingencia superada, corresponde a su comprobación en todos

los casos posibles o a la determinación de las condiciones de su cumplimiento. (Gortari, 1972: 116-19) Tampoco en este caso de Gortari hace alguna alusión a las lógicas modales.

En todos los puntos comentados podría haber coincidencias con los planteamientos de la lógica dialéctica. Sin embargo, nuestro filósofo optó por imponerle en todo momento a la lógica formal unos límites que ya no correspondían a su momento de desarrollo, o bien intentó «dialectizar» conceptos de naturaleza formal, cometiendo algunos desaciertos.

#### s 14. INTEMPERANTE LOGICIZACION DE LA DIALECTICA

Para probar que la lógica formal es necesaria pero insuficiente, de Gortari recurre al expediente de poner en contraposición enunciados de las ciencias, que expresan contradicciones, con el «principio lógico» de no-contradicción. Por ejemplo, "Los flagelados son animales y vegetales a la vez"; "Existe por lo menos un número para el cual resulta indiferente el signo y que, por lo tanto, puede tomarse como positivo y negativo a la vez"; "Algunas bacterias son aerobias y anaerobias simultáneamente" (Gortari, 1972: 125) No voy a discutir los ejemplos, sino la tesis del autor: asevera que el principio canónico de no-contradicción establece que dos juicios contradictorios no pueden ser simultáneamente válidos; y que no se pueden atribuir a un mismo

concepto dos cualidades opuestas, en las mismas condiciones y en el mismo instante. Si es posible, dirá de Gortari, encontrar juicios o conceptos comprobados científicamente que nieguen el principio de no-contradicción, entonces éste queda automáticamente refutado. Pero su tesis no se sostiene, pese a los ejemplos que da o pueda dar, porque no comprende el alcance del principio. Los juicios son contradictorios en virtud de su forma, no de contenido. Los conceptos son contradictorios desde el punto de vista semántico, pero los ejemplos que ofrece son conceptos contrarios; pues nadie diría que "animal" y "vegetal" son necesariamente contradictorios (como animal y no-animal). En todo caso, la tesis se apoya en un presupuesto incorrecto: que los principios formales son verdades sobre la realidad, y, por consiguiente, son refutables en alguna experiencia posible.

Por otro lado, de Gortari afirma que los principios canónicos de «tercero excluido» y de «no-contradicción», "se refutan mutuamente, de modo irremediable" (Gortari, 1974: 178) Para no hacer más larga la exposición en el presente escrito, baste señalar que el filósofo dialéctico confunde la negación formal con la refutación de los principios. En efecto, se puede expresar el principio de no-contradicción mediante la siguiente fórmula:  $-(A \& \neg A)$ ; misma que de Gortari dice emplear, pero con una acotación que es formalmente inaceptable:  $\neg A$ , es decir la negación de A, la entiende como B y  $\neg B$  (Id. 175-76); si tal fuera el caso, la contradicción se daría entre B y no-B. Sin reparar en ello, asegura que al afirmar un juicio de forma contradictoria se obtiene la

negación del principio del tercero excluido, el cual se formula de esta manera:  $(A \vee \neg A)$ , que de Gortari insiste en interpretar  $\neg A$  como:  $B$  y  $\neg B$ . La conclusión del filósofo no se sigue simple y sencillamente porque comete una falacia de homonimia, pues emplea una misma formulación con dos significados distintos dentro de su argumentación: traducir  $\neg A$  por  $B$  y  $\neg B$ , y luego sólo trabajar con estos como si fuesen el primer término. En cuanto a la negación recíproca de los principios, de Gortari no cae en la cuenta de que se trata de la aplicación de las leyes de De Morgan, que hacen equivalentes estas fórmulas:  $\neg(A \& \neg A)$  es lógicamente equivalente a  $(\neg A \vee A)$ , y  $\neg(A \vee \neg A)$  es lógicamente equivalente a  $(\neg A \& A)$ ; o empleando dos términos:  $\neg(A \& B)$  equivale a  $(\neg A \vee \neg B)$ ; y  $\neg(A \vee B)$  a  $(\neg A \& \neg B)$ .

Por último, para ilustrar cómo opera la ley dialéctica de la «negación de la negación» -que se distingue de "la doble negación porque su resultado no vuelve al mismo punto de partida, sino que se encuentra en un nivel superior al inicial"-, de Gortari propone la sucesión continua de tesis, antítesis y síntesis que se daría así:

Tesis: La clase de los números enteros, ( $r$ )

Antítesis: La clase de los números no-enteros o fraccionarios, ( $r'$ )

Síntesis: La clase de los números positivos ( $s$ ).

Sin embargo, esta manera de ver las cosas no conduce necesariamente a confirmar la susodicha ley dialéctica, porque



como el mismo de Gortari reconoce, la clase (s) comprende a las otras dos, de modo que aplicando los principios de la teoría de conjuntos se puede muy bien derivar cualquiera de las subclases por medio de una definición y el complemento de clase (que es equivalente a un negación en la lógica de enunciados). Así si  $(s) = (r) + (r')$ , entonces:  $(r) = (s) - (r')$ ; o bien:  $(r') = (s) - (r)$ . Es decir, es a partir de una clase que comprende a dos subclases, una como complemento de la otra, como se puede definir la «negación» entre estas, sin ser dialéctica. (Cfr. Gortari, 1983: 114-19)

Llegamos así a la reconsideración de la tesis principal de la «lógica dialéctica» de Eli de Gortari en relación con la lógica formal. Decir que una teoría comprende a otra, implica que los principios y leyes de la primera valen también en la segunda. De aplicarse al caso de las lógicas dialéctica y formal, resultaría que ésta no es otra cosa que una ontología reducida; pero la lógica formal no pretende ser una ontología ni sus leyes son leyes sobre la realidad. En Hegel la lógica es descriptiva sólo porque en su filosofía se identifican pensamiento y realidad. La lógica dialéctica de Gortari ha eliminado ese idealismo, pero ha intentado conservar la idea de Hegel de una lógica que describa la realidad objetiva. Pero no se puede explicar cómo, en un mundo en transformación, sólo pueda ser descrito con conceptos que también se transforman incesantemente. Los conceptos se transforman en la misma medida en que abandonan sus significados antiguos y adoptan otros nuevos. En un determinado contexto descriptivo, perderían toda su función comunicativa si variara su significado en ese contexto. La

univocidad, como vimos, es condición indispensable para la inteligibilidad. De Gortari admite que compete a la lógica formal preservar la univocidad, explicando que los conceptos quedan fijados en una cierta forma lógica, a la que se aplican operaciones racionales o de cálculo. Pero cuando quiere hacer efectiva su presuposición de que la dialéctica también se cumple en la lógica formal, surgen los problemas antes explicitados.

En definitiva, la «lógica dialéctica» de Eli de Gortari nació al amparo del DIAMAT, y su divulgación exitosa se debió a la influencia creciente que tuvo el marxismo en los medios académicos mexicanos y latinoamericanos, en general. La obra que analizamos ha sido dos veces editada en la URSS. Se le quiso ver como una "alternativa" frente a la "lógica positivista". Luis A. Camacho consigna en su Historia de la lógica en Costa Rica que los «libros del mexicano Eli de Gortari se convierte en texto obligado de los que no aceptan la lógica simbólica» (Quipu, Vol 5, núm. 3, 369). Para los estudiantes del nivel medio superior de educación en México, de Gortari escribió Lógica General e Iniciación a la Lógica; en éste último se sujeta, mucho más que en el primero, al programa elaborado por Francisco Larroyo, habiendo entre los tratadistas una coincidencia fundamental: los dos presentan la Lógica como una rama de la filosofía. Una vez que los principios de la «lógica dialéctica» se adaptaron a los programas del bachillerato, la propuesta se institucionalizó y quedó incorporada al aparato educativo nacional; pero su verdadera influencia en el estudiantado y en el profesorado es, fuera de simpatías ideológicas, nula. Poco

importó que los interesados en las ciencias sociales se vieran imposibilitados para auxiliarse de los conceptos formales que se encuentran en las lógicas de Gortari; o que los interesados en las ciencias formales enfrentaran dificultades para asimilar las cuestiones propiamente dialécticas; el propósito de reforzar la ideología marxista estaba cubierto y colmado con esos textos.

## §15. BATALLAS CONTRA UN SABER ERIAL

En su discurso con motivo de el restablecimiento de la Universidad Nacional, Justo Sierra dijo: "Una figura de implorante vaga hace tiempo en derredor de los templos serenos de nuestra enseñanza oficial: la filosofía; nada más respetable ni más bello [...] ¡Cuanto se nos ha tildado de crueles y acaso de beocios, por mantener cerradas las puertas al ideal de Antígona! La verdad es que, en el plan de la enseñanza positiva, la serie científica constituye una filosofía fundamental [...] Hay, sin embargo, trabajos de coordinación, ensayos de totalización del conocimiento que así tienen su raíz entera en la ciencia, y una sección en la Escuela de Altos Estudios los comprende bajo el título de Filosofía. Nosotros abriremos allí cursos de historia de la filosofía, empezando por la de las doctrinas modernas y de los sistemas nuevos, o renovados, desde la aparición del positivismo hasta nuestros días, hasta los días de Bergson y William James". (Sierra, 1948 V: 459)

La Filosofía se abrió paso en el nuevo establecimiento educativo. Las ciencias, en su función de proveer conocimientos

que hagan posible la transformación de la realidad en beneficio social, quedaban postergadas. El intento de algunos grupos de convertir la Escuela de Altos Estudios en el órgano coordinador de la actividad científica del país, y el de dirigir la investigación científica para tratar de resolver los grandes problemas nacionales, "no tuvo, en ese momento de la vida de la Universidad, expresión alguna", comenta Juan José Saldaña, y añade: "En realidad, en la lucha contra el positivismo, el empuje que éste había proporcionado al impulso de la actividad científica, se había perdido. En la coyuntura social, política e ideológica de 1910, la ciencia mexicana perdía de nuevo la ocasión de jugar un papel pragmático, utilitario, en la solución de la problemática del país". (Saldaña, 1985: 323)

Sierra reintroducía, con címbalos al vuelo, una suerte de metafísica presuntamente inspirada en las ciencias; una metafísica a la que se le encomendaba la elaboración de la imagen del universo. Al mismo tiempo sólo concebía el conocimiento de una «ciencia ilustrada», que proporciona verdades particulares y en esa misma medida nos aleja del fanatismo y el oscurantismo. La Universidad permanecería por muchos años de espaldas a los problemas reales nacionales. Esta situación era contraria a las tendencias del desarrollo científico y social que ya se observaban con gran nitidez en el nivel nacional e internacional. Lo cual propició la serie de conflictos que hemos examinado a lo largo del capítulo. Hasta que durante los años cuarenta la Universidad resurge y empieza a adquirir presencia social y nacional. No es

accidental que para aquel momento los estudios filosóficos experimenten un viraje, al menos en cuanto a la materia de Lógica.

Los textos de lógica de Larroyo y de Gortari son filosóficos. Mas en uno y en otro autor priva la intención de establecer las articulaciones de sus respectivas posturas filosóficas con el quehacer teórico de las ciencias. Ambos consideran que alejarse del marco orientador del conocimiento científico conduce inevitablemente a la especulación metafísica. Larroyo, en sus escritos y en su obra pedagógica, quiere auspiciar el equilibrio entre la formación científica y la humanística. De Gortari, con sus exploraciones conceptuales y su participación política, busca fomentar una interpretación de las ciencias en la que los resultados de ellas contribuyan "de manera decisiva al mejoramiento de nuestra existencia". Se podría entonces suponer que nuestros filósofos cultivaron una suerte de "filosofía científica". Un análisis más detallado hará ver que esta conclusión es falsa; que el sesgo de sus planteamientos es más ideológico que científico.

Una de las diferencias de la ciencia con la ideología es que en la primera nada se da por sentado de manera permanente, pues en la actividad científica todo es cuestionable y se encuentra sometido a crítica. En cambio, la ideología presupone un sistema de valores que de entrada no se sujetan a ningún cuestionamiento. Sin meternos en otras consideraciones de las obras de nuestros autores, resulta sintomático el hecho de que uno y otro no hayan sido consecuentes con los rápidos progresos de la lógica formal

contemporánea. Larroyo, defendiendo una lógica epistemológica, de tipo «trascendental», se empeñó en sugerir -pues nunca lo dice expresamente- que los avances de la lógica formal eran subsumibles dentro de aquella, dando la impresión de que todo nuevo hallazgo debía estar "en germen" en el *logos* De Gortari, diferenciando entre las lógicas formal y dialéctica, reconoció el papel relativamente autónomo de la primera, pero cayó en callejones sin salida en el momento de quererla manejar en términos de la lógica dialéctica, viendo a ésta como la única y verdadera lógica.

Los hechos son tozudos, decía Lenin. Pero se olvidó decir que no para todos. En este capítulo describimos a grandes líneas uno de los acontecimientos pedagógicos e ideológicos más interesantes de nuestro siglo: la rectificación de la decisión de abolir la lógica formal de los estudios en la URSS, una vez que empezaron a conocer las consecuencias tecnológicas de la lógica formal, en particular en la creación de computadoras. (Este hecho sólo es comparable a la decisión del gobierno norteamericano de transformar todo el sistema educativo nacional una vez que se conoció la hazaña soviética de poner en la estratósfera el primer satélite artificial, el 4 de octubre de 1957.) Y aunque los soviéticos posteriormente mantuvieron durante varios años la propuesta de la «lógica dialéctica», ya habían derivado a la interpretación de que ella debe entenderse como guía del pensamiento, como un instrumento heurístico.

En nuestro país, la educación en general y la superior en particular no se encuentra propiamente vinculada al aparato productivo ni responde puntualmente a las grandes tareas sociales que la nación demanda. Es cierto que hay un número creciente de investigaciones universitarias y politécnicas que han revertido ese proceso, pero la educación en general todavía no se interrelaciona cumplidamente con las exigencias de la práctica social. Los cambios en la educación nacional obedecen más a influencias ideológicas traídas de las Metrópolis que a situaciones reales del país. Eso mismo impide que las propuestas ideológicas no tengan elementos de refutación más o menos inmediata.

Sea mediante una lógica «trascendental» o una lógica «dialéctica», el propósito ideológico ha sido encubrir la pertinencia, el valor y la utilidad de la lógica formal contemporánea. Los libros de Lógica de Larroyo tuvieron una extraordinaria difusión y venta, pero limitaron su radio de acción al medio educativo. Larroyo pensó y escribió esos libros con un propósito didáctico, dirigiéndolos a profesores y alumnos. En cambio, de Gortari publicó primeramente sus libros como productos de sendos trabajos de investigación y sólo posteriormente escribió otros con miras didácticas. Los libros de lógica del filósofo dialéctico siguieron la misma senda y consiguieron igual éxito que los del neokantiano. Entre los libros de uno y de otro, junto con alguno de inspiración neotomista, cubren el panorama de los libros de texto de Lógica. En esas condiciones, la lógica formal ha tenido que abrirse paso muy lentamente, al punto que no puede decirse todavía que haya

alcanzado plenamente su lugar en las instituciones educativas del país. Otras lógicas, las lógicas filosóficas, la sustituyen.

Pese a las confusiones y las tergiversaciones ideologizantes, las lógicas de Larroyo y de Gortari son hijas de su tiempo, de una etapa de monumentales transformaciones en las ciencias, las culturas y las sociedades. Ni uno ni otro avalarían la opinión de Kant de que la lógica es una ciencia acabada e inmodificable. Se advierte en ellos un sentido histórico y un afán por innovar los estudios de Lógica; quieren dejar atrás la lógica tradicional, silogística. Sin embargo, permanecen aún en el esquema de exposición tradicional (concepto-juicio-inferencia deductiva). Respondiendo en parte a los nuevos tiempos, Larroyo y de Gortari incorporan otros aspectos dentro de ese esquema. El neokantiano afirmará que todo concepto se da en relación con un juicio, de modo que la consideración de los conceptos aislados y sus procedimientos de definición coexisten con una caracterización que pone el acento en las proposiciones. El dialéctico postulará las interrelaciones entre las nociones de concepto, juicio e inferencia, señalando que, en determinado momento, todos ellos se determinan mutuamente.

Los rápidos cambios de la realidad social en todo el mundo exigen una actitud teórica dinámica: exigen capacidad de innovación conceptual y disposición para asimilar corrientes teóricas que han probado ser fructíferas y avanzadas. Nada de esto se logra si se mantienen rígidas posturas que pretenden salvar



tesis filosóficas antes que mirar las aleccionadoras experiencias internacionales. Y si bien Larroyo y de Gortari tuvieron en algún tiempo la inspiración de los vientos de renovación, debemos considerar sus textos como obras de transición: de transición entre la lógica de la tradición y las orientaciones contemporáneas.

## CONCLUSIONES

1.- Componentes de las filosofías de la lógica. Una vez que se derrumbó el paradigma de la ciencia clásica y el sistema clasificatorio rígido quedó objetivamente sin bases, la problemática científica del siglo XX transformó completamente la investigación científica propiamente dicha y la investigación epistemológica. Las nociones de 'verdad', 'método' y 'ley' adquirieron un carácter relativo, opuesto a cualquier otra consideración absoluta y definitiva. La aparición y difusión de la lógica matemática mostró la fertilidad de los vínculos entre ella y diversos dominios del saber, incluida la filosofía. Uno de los resultados más importantes, desde el punto de vista de la relación de aquella con las ciencias, fue el nacimiento tanto de nuevas ramas de la matemática (teoría de los modelos, teoría de la información, teoría de las estructuras, etc.) como el desarrollo potencializado de la semiótica, la psicología del conocimiento y el razonamiento, la lingüística, la lógica jurídica (dentro del contexto de la teoría de las modalidades). [v. Garrido, 1989] El neopositivismo utilizó la lógica como un instrumento clave para sus respectivas indagaciones y para fundamentar sus tesis. Este uso fue tan característico de esa escuela que no pocos

pensadores concluyeron que la lógica simbólica carecía de valor para otras orientaciones filosóficas. Las investigaciones de Gödel (1981) demostraron que en los más sencillos sistemas axiomático-formales "existen problemas relativamente simples de teoría de números que no pueden resolverse sobre la base de la axiomática". Este importantísimo resultado se tradujo en una cierta desilusión con respecto a las posibilidades de la lógica simbólica.

1.1 En México, el derrocamiento de la visión mecanicista sirvió de trasfondo para que el neokantismo primero, y materialismo dialéctico después, arremetieran contra los vestigios del positivismo mexicano e intentaran presentar concepciones «adecuadas a los nuevos resultados de las ciencias». Larroyo aprendió en Alemania las líneas maestras de las escuelas neokantianas; en nuestro país se dió a la tarea la divulgarlas e intentó una síntesis propia de ellas. Con este apoyo, buscó armar una visión sobre el desarrollo científico que abandona la concepción sustancialista del positivismo (y de algunas corrientes metafísicas) y reivindica en su lugar relaciones funcionales. Su aportación -en lo que al presente trabajo concierne- no está en una contribución original para la lógica, sino en la presentación de algunos de los problemas epistemológicos más significativos de la lógica contemporánea. Sus críticas, sin embargo, confluyen invariablemente en una interpretación filosófica que dice no determinar de una vez para siempre las condiciones de posibilidad del conocimiento, pero que Larroyo termina por reducir las y encerrarlas en los principios lógicos, que él toma simplemente como principios epistemológicos. En contradicción con la asumida

interpretación neokantiana que pone como centro fundamental las **relaciones funcionales**, Larroyo permanece en el punto de vista de las clases o los conceptos. De conformidad con ello, sigue examinando los juicios y la silogística tradicional, pese a que tendría elementos suficientes como para transitar al ámbito de las proposiciones y la deducción formal. En suma, Larroyo no hace más que repetir las nociones tradicionales de la lógica pero revestidas con algunos elementos de la lógica contemporánea. Reafirma la postura de que lógica y matemáticas son dominios incompatibles. Por ello, las inclusiones de elementos de la lógica simbólica no pasan de ser meros agregados inconexos con el resto de las tesis que asume. Por otra parte, el «personalismo crítico» de Larroyo se concentra en la teoría neokantiana de la cultura. Esta interpreta la cultura como «aquello en que residen los valores». Si se supone que las ciencias tienen como fundamento último valores culturales, entonces la experimentación, la observación y la deducción quedan absorbidas en una teoría cultural general y escasamente útil. En la práctica, en México, esa concepción sólo separó aún más las «humanidades» de las «ciencias».

1.2 El materialismo dialéctico era, antes de Gortari, una corriente conocida entre algunos dirigentes sindicales y políticos de izquierda. La novedad que presenta de Gortari fue la conjetura sobre la lógica dialéctica, que él quiere derivar de una visión que habla de las «leyes generales del movimiento», según una tradición que se remonta a Engels, y que pretende hacer corresponder con la situación científica del siglo XX. El intento de

considerar la totalidad de la naturaleza, la historia y el pensamiento, «desentrañando sus leyes generales» desde la perspectiva teórica de DIAMAT es quizá la menos acertada de todas las concepciones sobre la materia y la ciencia. Una de las razones de su debilidad es que resulta sencillamente imposible formular un concepto adecuado de materia y ciencia sobre la base de una filosofía política y de un análisis económico de la historia. Por otro lado, las conocidas «leyes» de la dialéctica (la de identidad y lucha de los contrarios, la del paso de lo cuantitativo a lo cualitativo y recíprocamente, y la de la negación de la negación) resultan muy oscuras y objeto de diversas interpretaciones. Sobre estas «leyes» no existe una formulación unívoca, ni siquiera una única nomenclatura. No obstante ello, de Gortari intentó elaborar su lógica con base en esas «leyes» y tratando de mostrar que la lógica dialéctica no es más que un caso particular del DIAMAT. La realidad es que sólo forzando las cosas se podría decir que el pensamiento científico se atiene a dichas leyes. Pero si así fuera, la dialéctica materialista sería la clave para saber de antemano cuáles serán las formas que adoptará el pensamiento en una etapa posterior, pues bastaría con aplicarle al estado presente las citadas «leyes». En todo caso, el DIAMAT siempre tendrá una respuesta *ad hoc*. La lógica dialéctica de Gortari se mueve en una teoría del conocimiento que sostiene que el proceso abstractivo ha dado por resultado formas de pensamiento libres de contradicción y conceptos consistentes y definidos con precisión. Considera, entonces, que la lógica formal es un método valioso y necesario, pero no un esquema completo para representar la «realidad

objetiva». De Gortari propone para remediar esta cuestión su lógica dialéctica. Sin embargo, aceptar que la lógica formal tiene límites no es razón suficiente para admitir a la lógica dialéctica. Habría que asumir también que la lógica formal es producto de la abstracción de elementos de la realidad. Esta no es más que una visión empirista del conocimiento. Ninguna versión empirista ha logrado probar el carácter **necesario** propio de las inferencias lógicas.

De Gortari expuso -tal vez en congruencia con su empirismo- una tesis radical: los principios lógico-formales pueden ser refutados en «una experiencia posible». De acuerdo con eso, si  $A > B$  y  $B > C$ , entonces  $A > C$ , es refutable en cualquier momento. Lo cual significa una incompreensión total del carácter propio de las entidades lógicas (o matemáticas, que para el caso hacen lo mismo). Significa desconocer que son los esquemas lógico-formales los que posibilitan la experiencia empírica y la abstracción. (Cfr. Piaget-García, 1983) Pero no se puede pensar que de Gortari se apoya en una interpretación «convencionalista», que diría que las entidades lógicas son la resultante de un lenguaje artificial y de convenciones axiomáticas. No; para él la lógica formal es parte de la realidad y producto de una abstracción que ha dejado de lado el movimiento y las transformaciones.

En suma, las indagaciones de Gortari tienen una serie de incongruencias teóricas y lógicas. Pero como la lógica dialéctica del DIMAT fue planteada como una especie de «toma de partido», aceptarla o rechazarla tenía que ver con una postura ideológica asumida de antemano. Se puede decir que la única razón por la

cual hubo quienes se interesaron por esa lógica fue porque en la URSS se defendió durante un tiempo ese tipo de lógica. En nuestro país, nadie siguió los planteamientos de Gortari, en el sentido de que se hayan generado investigaciones científicas basadas en tal interpretación. Fuera de eso, su «teoría de la inferencia», guiada por algunas formulaciones del álgebra booleana, es tan limitada que cualquiera que quiera avanzar en la última debe olvidarse de la primera.

Al igual que Larroyo, de Gortari hace girar sus reflexiones en una teoría del conocimiento que pretende subordinar y reglamentar el conocimiento lógico-matemático. Una vez más, encontramos el predominio avasallante de una filosofía de la lógica, en una vertiente materialista dialéctica. El sistema lógico que sigue es todavía en torno al «concepto». Asimismo, de Gortari lleva agua su molino cuando hace un recuento de las limitaciones descubiertas en la lógica simbólica o matemática, a la cual considera, además, como propia y exclusiva de las matemáticas.

2.- Los anteriores componentes filosóficos (idealistas o materialistas dialécticos) han sido posibles en un sistema de enseñanza e investigación que separa los campos correspondientes a las «humanidades» y las «ciencias». Un sistema que, en virtud de la «libertad de cátedra», ha dejado al espontaneísmo de los líderes intelectuales las orientaciones fundamentales de uno y otro campos. Es este sistema el que permitió se pusiera «de moda» desde los años cincuenta la Lógica de Larroyo -merced a que el mismo sistema encomendó a este filósofo la elaboración de los

programas respectivos de ENP- mientras que las orientaciones de la lógica simbólica han estado prácticamente excluidos de los programas de educación media superior, y ha permitido inclusive que esas orientaciones encontraran durante años poco o ningún apoyo en el nivel superior de educación, por el rechazo de las escuelas filosóficas de los mismos años. Este es un sistema nacional, porque se originó en la UNAM y de ahí se irradian prácticamente a todas las instituciones de ese nivel educativo.

2.1 La arbitrariedad con la cual funciona este sistema se debe, en parte, a la separación existente entre la UNAM y los grupos sociales, en particular con el Estado. Se debe también a distancia existente entre los planes y programas educativos y las necesidades reales a los cuales deberían responder. La Lógica, ubicada dentro del sector de las «humanidades», ha sido expuesta de tal manera que, por su nivel de abstracción, se encuentra a años luz de las demandas sociales y tecnológicas. Lo cual provoca un círculo vicioso, porque al estar tan alejada de esas demandas, la Lógica no incorpora problemáticas ni remotamente cercanas a ellas.

Por otra parte, el sistema funciona por medio de regiones de saberes separadas entre sí. La epistemología se estudia en facultades e institutos de filosofía, mientras que el saber teórico y experimental se estudia en facultades de ciencias. La orientación científica y tecnológica de nuestras universidades se dirige hacia la especialización profesional, con lo cual los estudiantes e investigadores adquieren, en el mejor de los casos, el conocimiento y manejo de técnicas y teorías más o menos actuales. Pero carecen

de la formación que les permita entender los fundamentos de lo que conocen y manejan, de las problemáticas existentes en otros dominios y, sobre todo, de las consecuencias sociales y políticas de sus actividades profesionales. Eso explica porqué la Lógica se estudia en el sector de «humanidades» con una orientación claramente filosófica, en tanto que se le estudia «científicamente» (es decir, desde una postura supuestamente neutra) en los otros sectores.

Por otro lado, el sistema contrapone la investigación y la enseñanza, con calidades diferentes. Así, la primera se orienta por el aparato conceptual y el conjunto de teorías que constituyen la ciencia aceptada en un momento histórico dado; la segunda sólo funciona como puramente formativa y por lo regular ajena a la problemática examinada en la investigación. (Sobre este punto volveremos en el próximo capítulo.) La Lógica, en el nivel de la enseñanza, sólo sirve para medio formar al estudiantado en el manejo discursivo, sin que tenga ninguna utilidad en el conocimiento científico; mientras que la lógica, al nivel de investigación, constituye un instrumento de gran valor.

Es este sistema el que prefigura y reproduce la edición y los alcances de libros como los de Larroyo y de Gortari.



### III.- LA LOGICA EN LOS VUELOS DE LA IMAGINACION

#### § 16. INDUSTRIA, SOCIEDAD Y CIENCIA

El siglo XIX ha sido considerado como el comienzo de la era científica debido al rápido e impresionante desarrollo que alcanzó el conocimiento de la naturaleza y por las aplicaciones del saber científico en innumerables y variados campos de la actividad humana. A diferencia de los siglos anteriores, en el XIX la investigación científica -embarcada en principio en el conocimiento puro- sugiere nuevas necesidades prácticas y nuevos inventos, y los nuevos inventos que se realizan abren nuevas perspectivas para la investigación científica y para el desarrollo industrial. Suele ejemplificarse esta circunstancia con los estudios matemáticos de Maxwell sobre las ondas electromagnéticas que dieron por resultado, al cabo de cincuenta años, la invención de la telegrafía sin hilos y del teléfono, mientras que estos inventos plantearon nuevos problemas a los físicos. También se ilustra con el descubrimiento de Pasteur -de que la fermentación, putrefacción y muchas enfermedades se deben a la acción de organismos microscópicos vivos-, que produjo frutos valiosos en la industria, medicina y cirugía. En nuestro siglo, la investigación científica ha visto la transformación de sus componentes merced a presiones sociales, militares o económicas. «Que se haya invertido tanto

esfuerzo en la energía nuclear, y no se haya hecho lo mismo, por ejemplo, con el problema de la conversión de la energía solar, es una decisión en favor de ciertos temas en virtud de su utilización por parte del poder económico que controla las grandes inversiones en investigación [...]» (García, 1982: 13) Después de la Segunda Guerra mundial, la investigación científica quedará impregnada de la forma de división del trabajo predominante en la industria, a diferencia de lo que sucedió en los siglos precedentes. Así, emergerá una concepción que divide en dos campos los tipos de investigación: **la básica** o «**pura**», cuyos trabajos se encaminan al análisis de propiedades, estructuras y relaciones mutuas de los objetos, con vistas a sistematizar, en leyes generales, los hechos despendidos de ese análisis; (Coriat, 1976: 49) y **la aplicada**, cuyos trabajos son emprendidos para indagar posibles aplicaciones de los resultados de la investigación básica, o para encontrar nuevas soluciones a problemas previos, con vistas a satisfacer una necesidad social, y en algunas ocasiones dan lugar al registro de su patente (Ibidem.) Los «sectores» de la investigación científica más "rentables" para el capital serán objeto de las máximas atenciones. El siglo XIX es el comienzo de la era científica; el siglo XX es el siglo de la estructuración de la investigación científica, dividida en «pura» y «aplicada», y considerada en algunos campos como «estratégica» para la industria comercial o militar.

En cuanto a la lógica, desde mediados del siglo XIX se desarrolla la revolución científica que significó, entre otras cosas, la superación de la forma sujeto-predicado; en el siglo XX, la lógica

encuentra otros derroteros y nuevos campos de investigación, ligados ambos a procesos sociales y productivos. La revolución científica transformó completamente la lógica tradicional; ésta sostiene que todo juicio consiste necesariamente en atribuir un predicado a un sujeto. Esa suposición indujo a ciertos filósofos, como Hegel, a establecer algunas de sus conclusiones características, como la afirmación de que sólo puede existir un sujeto real, el Absoluto, pues si fueran dos, en el juicio de que eran dos no se atribuiría el predicado a ninguno de ellos. De ahí que se arribe a la conclusión de que los objetos sensibles separados son ilusorios, y que todos se fusionan en un único Absoluto. Esa misma suposición de la universalidad de la forma sujeto-predicado condujo también a negarse a admitir **la realidad de las relaciones** y a intentar reducirías a las propiedades de los términos supuestamente relacionados. Así resultaba ilusorio el objeto de las ciencias -que se ocupa fundamentalmente del estudio de las relaciones-, tan ilusorio como los objetos de los sentidos, para esas filosofías. (Cfr. Russell, 1903: capítulos IV y V). La lógica matemática superaría decisivamente esas interpretaciones, sobre todo para dar cuenta de las inferencias matemáticas.

Si la lógica formal contemporánea hubiera permanecido en el campo estricto de la matemática, probablemente sería en la actualidad un mero asunto de algunos especialistas dentro la matemática misma. Si así fuera, su estudio e investigación estarían colocados del lado de la «ciencia pura» o «ciencia básica», pero carecerían de interés para científicos de ramas no-matemáticas y

seguramente nadie haría el esfuerzo por divulgar asuntos tan alejados de la vida social en general. Aunque hay investigaciones en lógica que actualmente alcanzan el nivel de la superespecialización, lo cierto es que buena parte del trabajo lógico se hace en otras direcciones que son de enorme interés para las sociedades modernas. Por una parte, abundan las investigaciones lógicas que toman por objeto de estudio a los lenguajes étnicos o naturales. Su propósito fundamental es tratar de desentrañar las estructuras que subyacen a los razonamientos que se realizan valiéndose de matices, modalidades y giros que son inherentes a tales formas de expresión. Otra parte de los estudios actuales de lógica se desarrolla tomando en cuenta el sentido imperativo de los enunciados, como sucede en el caso de los lenguajes jurídicos o de las normas sociales. Una parte destacada de las investigaciones sobre la materia se refieren a los problemas filosóficos que se derivan, precisamente, de los avances técnicos y teóricos de la lógica. Este género de problemas ha abierto un nuevo capítulo en los estudios filosóficos, que se denomina «lógica filosófica», cuyo punto de partida es el estado de la evolución alcanzado por la lógica formal. Compete a la lógica filosófica el examen de las relaciones que guarda la lógica con los campos a los que aplica o con los que mantiene relaciones diversas. Por último, la lógica ha entrado de lleno al estudio de la informática, ciencia arquetípica de la segunda mitad del siglo XX, cuyas proyecciones son todavía tierras ignotas. Todas estas investigaciones se realizan prácticamente en todo el mundo, inclusive en América Latina, tal como se explicará a lo largo del presente capítulo.

(Antes de entrar en ello conviene distinguir dos sentidos diferentes de las expresiones 'ciencia aplicada' y 'lógica aplicada'. Hay un uso que podíamos denominar 'social' [de motivación exógena], pues se trata de una forma de investigación que, basándose en los resultados de la investigación fundamental o "pura", se orienta a la satisfacción de alguna necesidad concreta relacionada con la agricultura, la medicina, la higiene, la producción industrial o la prestación de servicios. Hay otro uso que se puede denominar 'científico' [de motivación endógena], en la cual la aplicación de una ciencia a otra consiste en proporcionar modelos generales para dar cuenta del algún funcionamiento de la segunda mediante los esquemas de la primera. Igualmente se puede distinguir entre la lógica «pura» y la «aplicada»: aquélla se refiere a la descripción de la estructura de un lenguaje simbólico o cálculo formal, por medio de la especificación de sus reglas; ésta se refiere a la formulación axiomática, al menos en parte, de teorías que se refieren a diversos dominios científicos, empleando para ello una cierta interpretación del cálculo formal. [Cfr. Carnap, 1958: 1-2] En este segundo caso es preciso aclarar cuáles son las zonas de conocimiento susceptibles de ser formalizadas. [Vid. "La lógica axiomática o 'pura', la lógica operatoria o psicológica y las realidades a las que corresponden", en Piaget, 1982: 101-19]. Igualmente, véase los ejemplos expuestos en nuestra Introducción, supra. En todo estos ejemplos, la lógica «aplicada» se da en un contexto puramente científico. El uso social de la lógica tiene que ver fundamentalmente con su aplicación a procesos tales como la informática, con algunos usos de la inteligencia artificial o con el

empleo didáctico de ciertos aspectos lógicos, como definiciones, clasificaciones, etc.)

En México, la estructura social y política del país sufrió un viraje durante las décadas que corresponden a la Segunda Guerra mundial y a los inmediatamente siguientes (o sea, entre 1940 y 1949), lo cual tuvo consecuencias en el sector cultural. Durante esos años se busca la industrialización con el apoyo decidido del sector gubernamental y del sector externo. El proceso de industrialización requiere de personal capacitado y de una tecnología que en principio fue importada y después asimilada por técnicos nacionales, pues el país ha estado carente de una infraestructura científica que haga posible el desarrollo autónomo de las industrias. (v. Rodríguez Sala de G, 1977: 78-9)

La situación económica del país se conjugaba con un clima social favorable para el crecimiento de la actividad científica, que se observa en el surgimiento de la mayoría de las instituciones de cultura superior que han marcado la orientación, aún prevaleciente en el país, de la investigación científica y tecnológica. Durante los años señalados, se dieron cambios significativos: en 1945 fue aprobada la Ley Orgánica de la Universidad Nacional; el IPN estableció nuevas carreras (ingeniería química industrial, en electrónica); se creó el Colegio Nacional; y se instituyó el Premio Anual de Artes y Ciencias. Manuel Sandoval Vallarta calificaba esa época como «la era de grandes investigaciones», al comparar al país con lo sucedido en los Estados Unidos un cuarto de siglo antes. (v. Rodríguez Sala, Loc. cit.: 80)

Con estas bases la investigación científica crecería en en

extensión y profundidad. Y desde la década de los años sesenta cobraría una importancia de primer orden la contraposición entre la investigación «pura» y la «aplicada». Leopoldo García Colín cuestionaba que ciencias como física, química y matemáticas tubiesen condiciones para establecer vínculos adecuados con ingenieros y técnicos altamente calificados, con el objetivo de sustituir –o la menos disminuir– la importación de tecnologías. (Cfr. García Colín, en Cañedo-Estrada, 1976: 129-31)

Se reconoce que existen brotes aislados de actividad científica de alcance internacional, pero en términos generales la comunidad científica nacional no ha encontrado la manera sistemática de orientar claramente la investigación hacia la solución de muchos problemas que plantea el subdesarrollo del país, ni una vinculación de la investigación con el aparato productivo. (Rodríguez Sala, Loc. cit.: 90-1)

En este contexto social y cultural, la lógica –en el proyecto de desarrollarla como ciencia y al lado de las ciencias– ocupa un lugar realmente secundario. En otras palabras, si la investigación científica encuentra un mayor empuje social y económico cuando logra establecer algunos importantes vínculos con las necesidades sociales del país, la lógica parece encontrarse en el extremo opuesto; es decir, sin conciones «objetivas» y «subjetivas» para tales propósitos. Si se ocupa de los problemas de fundamentación de la matemática, constituye un caso arquetípico de ciencia «pura», con las connotaciones negativas que suelen atribuirse a esta forma de indagación. Si busca aplicaciones en otros dominios, la receptividad de la lógica en ellos es mínima o nula. Las

dificultades para la implantación del proyecto de la lógica matemática no son ni serán intrínsecas a su aparato teórico, sino a las circunstancias de ideología y poder prevalentes en los centros de enseñanza e investigación.

### § 17 EN LA RUTA DE LA CIBERNÉTICA

En el desarrollo histórico de la lógica se podrían diferenciar tres etapas de su aplicación a las actividades humanas, mismas que permiten dar cuenta de la significación social que ha adquirido en cada momento la lógica:

- (i) una primera etapa de aplicación a la filosofía (hasta Leibniz);
- (ii) una segunda de extensión de su aplicación a las matemáticas (desde el siglo XIX);
- (iii) una actual, de extensión a la tecnología vía la informática (desde 1960).

Según José Cuenca (Cuenca, 1985), la lógica se inició como ciencia dedicada a la identificación de las formas humanas de razonamiento, con el objetivo de crear criterios para discernir las discusiones filosóficas (y jurídicas, añadimos por nuestra parte) de



los antiguos griegos. Con este mismo objetivo la utilizó Santo Tomás, aunque específicamente para establecer lo razonable de las argumentaciones teológicas. Griegos y teólogos vieron en la lógica un instrumento insustituible.

Correspondió a Leibniz el mérito de haber sido el primero en plantear una formulación de la lógica como cálculo de razones para servir de base matemática a las propias teorías matemáticas. La idea de Leibniz se comenzó a realizar a mediados del siglo XIX, con los trabajos de muy importantes lógicos, entre los que destaca G. Boole (Vid. supra. § 12), y recibió un impulso decisivo con la aportación de G. Frege (como señalamos en varias oportunidades en la Introducción y en el capítulo precedente).

Como se sabe, a principios del siglo XX se publican los Principia Mathematica, por Russell y Whitehead; seguidamente Hilbert plantea la axiomatización de las matemáticas; Herbrand y Tarski fundamentan, en los años treinta, el enfoque semántico de la lógica (incluyendo una definición precisa de 'verdad' para la matemática y la lógica); y, como ya señalamos, en 1936 Gödel presenta su famoso teorema de la incompletitud del enfoque axiomático (o programa formalista) que limita las posibilidades del objetivo perseguido por ese programa. Como quiera que sea, durante el primer tercio del siglo se había construido una base teórica de gran importancia tanto en la línea axiomática como semántica. (Para más detalles al respecto, véase: Quesada, 1985)

Las limitaciones de la axiomatización produjo un cierto desencanto dentro de los matemáticos (y los filósofos) con respecto a la lógica. Sin embargo, con la aparición las computadoras de la tercera generación, en los primeros años de la década de los sesenta, se revitalizó la actividad en lógica, pero en ese momento ya no con objetivos de formulación universal de la matemática, sino como vehículo al servicio de la informática en el área de técnicas de resolución de problemas en **inteligencia artificial**. Así, en la década de los sesenta se estableció la posibilidad de fundamentar dos técnicas de apoyo de la inteligencia artificial: la búsqueda heurística y la deducción automática. Entonces la lógica habrá de tener como objetivo la utilización y extensión de las teorías lógicas disponibles de forma que pueda formularse en ellas la resolución de problemas dentro del límite de indecidibilidad que tiene la lógica de primer orden. De ahí en adelante, la lógica formal, que había recibido un severo traspie en los años treinta, resurgió con mayores alientos; alientos no sólo teóricos y metodológicos, sino sociales.

"La lógica es un elemento de mediación inevitable entre el hombre y la computadora -escribió el argentino Francisco S. Narishat en su Lógica para computación (1986)-, y muchos de los conceptos fundamentales en ciencia de la computación fueron descubiertos y desarrollados por los lógicos por lo menos un decenio antes de la aparición de las primeras máquinas digitales reales (por ejemplo la noción de computabilidad, formalizada por Kleene, Church y Turing en 1936)." Y como en materia de

computación tenemos para rato, para rato también tenemos en la lógica.

Habría que añadir que los tres caminos principales de aplicación de la lógica (a la filosofía y teología, a la matemática y a la informática) se mantienen hasta la fecha, por lo cual no cabe deducir que el último derrotero haya eliminado o excluido a los otros dos. En otra forma dicho: no todas las investigaciones lógicas actuales se dedican a la **informática** (que es el nombre común que suele darse en los países latinos al conjunto de las ciencias y las técnicas de la computación); y algunos trabajos que se desarrollan en los terrenos colindantes con la filosofía o la matemática, como los relativos a lógicas modales, polivalentes, relevantes, etc., proveen indirectamente de bases y elementos para la lógica informática, y viceversa.

**PANORAMICA EN LATINOAMERICA.** Las dos últimas líneas aplicativas de la lógica que hemos descrito son, comparadas con la primera, bastante recientes. Todavía hacia los años cuarenta el estudio de la lógica formal contemporánea era una auténtica rareza a nivel internacional, pues, con excepción de unos pocos países, como Estados Unidos y Polonia, no se enseñaba esta lógica ni en el bachillerato ni en las facultades de filosofía en ninguna parte. Como lo advirtió Bochenski: se podía pasar en aquellos tiempos por hombre culto, por filósofo, sin conocer siquiera sus rudimentos. En cuanto a los asuntos de computabilidad, cibernética, sistemas

complejos, inteligencia artificial, etc., las contribuciones de la lógica son tan prominentes como recientes. En particular se ha desarrollado la **lógica de la computación**, entendiendo por tal el estudio de las relaciones de fundamentación de la lógica con respecto a la informática, tanto en el plano de la teoría como en el de la técnica.

Por lo que se refiere a América Latina, las cosas no podían ser diferentes. El primer libro **inspirado** en la lógica matemática publicado en esta región fue del brasileño Vicente Ferreira da Silva, Elementos de lógica matemática, que se editó en São Paulo en 1940, apenas un año después haberse publicado el libro de Juan David García Bacca, Introducción a la lógica moderna, el cual está considerado como el primer texto con el que se inicia la historia de la lógica simbólica en Iberoamérica (Deaño, 1983); y dos años antes de la visita de W.V.O. Quine al Brasil, como profesor visitante en la Escuela de Sociología y Política. (Por cierto que la visita de Quine contribuyó de manera decisiva a aumentar el interés por la lógica a aquel país, culminando con la publicación en portugués de su libro O Sentido da Nova Lógica, en 1944. Cfr. Alves 1981)

En 1943, Fausto Terranzos publicó en la Argentina una Introducción a la epistemología y fundamentación de la matemática, que contiene un capítulo sobre la lógica matemática.

Francisco Miró Quezada publicó el primer libro de lógica simbólica en América Latina, en 1946, con el escueto título de

Lógica. "Se trata de exposiciones elementales que aspiran modestamente a servir de textos para un primer curso universitario, pero versan ya sobre la nueva lógica y utilizan el método simbólico-matemático", leemos en la Antología de la Lógica en América Latina (1988: 14)

En 1955, se publica en México (por la editorial Fondo de Cultura Económica) el libro de José Ferrater Mora y Huguens Leblanc (el primero español, el segundo canadiense): Lógica Matemática, cuyo propósito "ha sido presentar a los lectores de habla española, de una manera sucinta, clara y rigurosa, los temas fundamentales de la disciplina que unos llaman **lógica moderna**, otros **lógica simbólica**, otros -como aquí se hace- **lógica matemática**, y que nosotros preferiríamos llamar simplemente **lógica**". Y añaden una aclaración que siempre resulta útil recordar: "La **lógica matemática** no es el órgano de ninguna escuela. Para usarla no es menester se científicista, ni positivista: se puede ser tomista, marxista, fenomenólogo, existencialista." (En la bibliografía de este libro se incluye uno de los primeros trabajos de investigación sobre esta ciencia realizado por un mexicano: la tesis de Gonzalo Zubieta titulada "Sobre el cálculo funcional de primer orden", de 1950. La investigación del maestro Zubieta fue dirigida nada menos que por Willard Van Orman Quine.)

En la década de los años cincuenta empiezan a manifestarse los **primeros brotes creadores dentro de la lógica en**

**América Latina.** Algunas investigaciones en la materia trascienden nuestras fronteras. Los temas desarrollados resultan de interés internacional. Y se inicia una etapa de intercambios intelectuales muy fecundos, acompañados de visitas de lógicos de primera importancia a nuestros países y de viajes de estudios emprendidos por muchos latinoamericanos a las universidades «fuertes» en esta ciencia.

Para 1951, el mexicano Eduardo García Máynes publicó su **Introducción a la lógica jurídica**, con la que buscaba aplicar los recursos de la lógica matemática –en especial la teoría de clases– al campo del derecho y la ética, analizando las *modalidades deónticas* que se refieren a la estructura del ordenamiento jurídico (sobre este asunto volveremos más adelante). Esa investigación se publicaba justamente el mismo año en el que Klung editaba en Berlín su Lógica jurídica, y G.H. von Wright veía la aparición de su Ensayo sobre Lógica Modal. El mismo año, Francisco Miró Quezada presentaba, en el Congreso de Filosofía de San Marcos, una ponencia titulada Sobre la eliminabilidad de la lógica del deber ser en la que utiliza la lógica proposicional clásica para analizar la estructura de la norma jurídica y de la deducción normativa. (Antología de la lógica en América Latina, 1988: 15)

En 1956, el argentino Gregorio Klimovski publicó un folleto: Tres enunciados equivalentes al teorema de Zorn, que inicia una nueva época de la lógica en América Latina. "El trabajo es una contribución creadora a la teoría de conjuntos en la que su autor hace uso de la lógica por todo lo alto. Por primera vez en América

Latina, con mano maestra, se manejaban conceptos lógicos avanzados con la finalidad de obtener resultados de carácter metateórico." (Antioología de la Lógica en América Latina: 15)

Durante la década de los años sesenta, comienza a desarrollarse la lógica normativa, en manos de otros latinoamericanos, como Héctor-Neri Castañeda, Carlos Alchourrón y Andrés Raggio. En esos años la Universidad de Santiago, en Chile, edita la Introducción a la lógica simbólica de Gerold Stahl.

En 1963, el brasileño Newton Carneiro Affonso Da Costa (nacido el 16 de septiembre de 1929) presentaba en la Universidad Federal de Paraná una tesis titulada: Sobre os sistemas formais inconsistentes en la que crea un nuevo sistema de lógica que, en la actualidad, se denomina **lógica paraconsistente**. Su contribución, que le ha dado fama internacional, estriba en la creación de un sistema diferente a la «lógica clásica» (§ 13), que entraña, en cierto sentido, una nueva concepción de la lógica. (El texto Mathematical Logic and Formal Systems, editado por Luiz Paolo de Alicantara y publicado en 1985 por Marcel Dekker, Inc., contiene varios trabajos sobre la obras y las aportaciones de da Costa.)

En fin, algunos países de América Latina cuentan con centros de investigación que tienen secciones especiales dedicadas al trabajo lógico en una gama que cubre todos los temas que son de interés internacional. De modo que, como subcontinente, tenemos

una presencia internacional constante en materia de lógica. En las universidades de América Latina, la lógica formal no sólo va adquiriendo carta de naturalización, sino que en ellas se van desarrollado diversos trabajos lógicos de alcance internacional. "El movimiento llega a ser tan importante que comienza a llamar la atención en los medios lógicos y filosóficos europeos y norteamericanos que son los que, tradicionalmente, asumieron la responsabilidad de la creación lógica" (Antología de la lógica en América Latina:17)

No se puede desconocer que, pese a las prevenciones en contra, incorporación de la lógica simbólica estuvo también asociada a la filosofía neopositivista. Una razón lo explica: para quienes cultivaban en esos momentos iniciales la lógica en América Latina la única filosofía que parecía ser compatible con los conocimientos lógicos contemporáneos era la analítica. En 1964, Klimovski puntualizaba: "Desde hace veinte años vengo insistiendo continuamente en la necesidad de estudiar lógica contemporánea, y de difundir la filosofía analítica. Desde 1943, Rolando García y yo, dice Klimovski, desarrollamos una acción constante en favor del positivismo lógico, el neopragmatismo, la filosofía oxoniana y otros movimientos afines; creo que somos los primeros argentinos que defendieron en nuestro medio la importancia de esas escuelas, y, en general, de las tendencias filosóficas y epistemológicas denominadas a veces 'filosofía científica'. El resultado fue al principio una batalla en que nos sentimos muy a menudo solitarios. La comprensión de algunas personas, especialmente la de Julio Rey



Pastor y la de Vicente Fatone, y cierta porfía por nuestra parte, permitieron que lentamente la situación cambiase....." (cit. por Larroyo-Escobar, 1968: 224; También, Cfr. Rey Pastor, 1951: 14).

Rolando García estudió lógica simbólica con R. Carnap en Chicago y con Hans Reichenbach, en California. Publicó varios trabajos, entre ellos **Fundamento semántico del concepto de número**, mencionado en los «reviews» de The Journal of Symbolic Logic [marzo, 1952] Regresó a la Argentina e inició el primer curso de lógica matemática en 1955, una vez que las universidades de aquel país recuperaron su autonomía. Algún tiempo después fue nombrado director de la Facultad de Ciencias de la universidad de Buenos Aires, continuando con su labor de promoción de la lógica matemática y la filosofía de la ciencia. Años más tarde, R. García se vió obligado a exiliarse en Europa, donde entra en contacto con Jean Piaget, abandona el positivismo lógico e inicia una serie de investigaciones epistemológicas e históricas que concluyen en varios libros de colaboración con Piaget. En 1987, se publica la primera edición en francés del libro **Hacia una lógica de significaciones**, en el que Piaget y García se encaminan por desarrollos paralelos a las lógicas relevantes. (Piaget-García, 1989).

El profesor G. Klimovsky ha permanecido en Argentina cultivando al más alto nivel las diferentes lógicas (clásicas y no-clásicas) y auspiciando, orientando o dirigiendo las investigaciones de una buena parte de los lógicos argentinos, algunos de los cuales trabajan actualmente en centros de investigación en los Estados

Unidos. Klimovsky ha conservado sus puntos de vista neopositivistas.

No se puede desconocer que los neopositivistas en Europa y Norteamérica hicieron importantes contribuciones a la lógica matemática, además de emplearla como medio de análisis filosófico. De modo que es fácilmente explicable que esa lógica haya sido conocida en América Latina inicialmente a través de los mismos neopositivistas. Sin embargo, es siempre preciso distinguir la disciplina de sus interpretaciones filosóficas (neopositivistas).

En México, el positivismo lógico llegó tardíamente y mal. Para la década de los cuarenta, la doctrina neopositivista —expuesta y criticada años antes por Antonio Caso (1972)— no tuvo mayor importancia académica. La disputa filosófica de aquel entonces se libraba entre el idealismo crítico de Larroyo; la fenomenología de Gaos y otros transferrados; la escolástica de O. Robles; el existencialismo defendido en cierto modo por S. Ramos y el grupo Hiperion; y el materialismo dialéctico de W. Roces, E. de Gortari y A. Sánchez Vázquez. (v. Larroyo-Escobar, 1968, Cap. VII)

En 1953, César N. Molina publicó un opúsculo que intituló Matemática y Filosofía, de evidente orientación neopositivista. (En 1961 tradujo «el primer trabajo vertido al español» de R. Carnap, La superación de la metafísica por medio del análisis lógico del lenguaje; y en 1963 Filosofía y Sintaxis Lógica, también de Carnap.) En el mismo año de 1953, Vera Yamuni Tabuch empezó a dictar el curso de **Lógica matemática** en la Facultad de Filosofía

y Letras de la UNAM, aunque ciertamente para un grupo reducidísimo de alumnos. (Larroyo-Escobar, Op. Cit. 229) No hay que olvidar que el curso en cuestión competía, deslealmente, con los de lógica neokantiana y materialista dialéctica. (El resurgimiento de la filosofía analítica sólo se empezará a observar en la misma Facultad a partir de la conformación de la revista *Crítica*, como examinaremos más adelante.) Para 1968 la lógica neokantiana había sido borrada de las aulas de la institución, quedando lo que algunos llamaban «lógica [neol]positivista» y la «lógica marxista». (v. idem. 230-231; Cfr. Salmerón, 1978)

Por las mismas décadas todavía se encuentran en varios lugares de América Latina obstáculos y reluctancia contra la lógica simbólica, quizá porque campea aún un espíritu antipositivista que no es capaz de diferenciar entre la lógica como ciencia autónoma y la filosofía neopositivista que se valió de ella como instrumento capital.

En Venezuela Juan Antonio Nuño, que también se dedica al cultivo de la lógica, va más lejos pues (en 1965) piensa que "el compromiso de la filosofía contemporánea se establece entre aquellas corrientes que luchan por lograr un predominio ideológico efectivo a través de medios culturales diversos, los cuales varían desde los centros académicos y científicos hasta los partidos políticos. De entre tales corrientes, las más descollantes en el horizonte filosófico contemporáneo son el empirismo lógico y el marxismo". El positivismo lógico, según Nuño, se propone la transformación teórica de la filosofía"; y el marxismo, "la

transformación práctica de la filosofía" (cit. Larroyo-Escobar, Op. Cit., 225). El «arma teórica» fundamental del neopositivismo no parece otro que la lógica simbólica.

Por último, el campo de la lógica aplicada a la computación, a la verificación de programas y a la programación lógica, es todavía más reciente en nuestra América. Un ejemplo: en Río de Janeiro, en la Universidad Católica, trabaja desde mediados de los años setenta un grupo que se dedica específicamente a los problemas lógicos de la computación, encabezado por Paulo A. Veloso y Roberto Lins de Carvalho (Aives, 1981: 404). También se han venido publicando algunos trabajos, entre los que destacamos *Lógica para computación*, de Francisco Naishat (1986), editado en la Argentina.

## § 18. ALGUNAS TEMATICAS DE LA LOGICA EN MEXICO

Los territorios de la lógica son comarcas desoladas,

cuya belleza -si la tienen- es la serena

y fría de un paisaje polar.

Eduardo García Maynez (1964)

Las aportaciones originales de los lógicos mexicanos coinciden con la situación descrita en Argentina, Brasil y Chile, pero con una diferencia fundamental: en estos países la lógica se ha **institucionalizado**, cosa que todavía no se logra en México. ( infra.

§ 19) Dentro de la pluralidad de temas desarrollados por lógicos mexicanos quiero destacar tres que me parecen ilustrativos de las tendencias y circunstancias de la lógica en el país. Estos temas son: **la lógica jurídica, la lógica filosófica y la lógica relevante.**

En la primera temática se encuentra, obviamente, las obras de Eduardo García Máynes, quien nació en la ciudad de México en 1908, fue discípulo de Antonio Caso, fundador y director del Centro de Estudios Filosóficos (el actual Instituto de Investigaciones Filosóficas), director de la Facultad de Filosofía y Letras (1940-1942). Además de su primera obra (Introducción a la lógica jurídica) mencionada al principio del capítulo, García Maynez publicó en 1955, Lógica del juicio jurídico; en 1959, Lógica del concepto jurídico; en 1964, Lógica del raciocinio jurídico, entre otras publicaciones. El primero de estos libros abarca los temas del juicio jurídico, entendido como norma del derecho; el problema de su estructura lógica; el examen de los conceptos de pretensión de verdad y pretensión de validez; y la clasificación de los preceptos jurídicos desde el punto de vista de la cantidad, la cualidad, la relación y la modalidad. El segundo se ocupa del concepto, en la «lógica pura» y en la jurídica; de la formación de los conceptos en el campo jurídico y de su clasificación; de los conceptos jurídicos fundamentales; y de la teoría jurídica fundamental como compuesta de dos grandes ramas: **la lógica y la ontología jurídicas**. Es decir, para él unos son los principios ontológico-jurídicos, que se refieren al a priori jurídico constituido por los principios universalmente válidos con independencia del contenido concreto de las normas jurídicas -como el tercero excluido que dice

que la conducta jurídicamente regulada sólo puede hallarse prohibida o permitida-. Otros son los principios lógico-jurídicos, que se refieren a los principios lógicos de las normas -i. e. como el que setencia que dos normas de derecho contradictorias entre sí no pueden ambas ser válidas-. El tercer libro trata de los problemas relacionados con la aplicación de las normas a casos concretos; examina el principio «lógico-jurídico» de contradicción y el problema de las antinomias; la teoría del silogismo jurídico; los razonamientos por analogía y el argumento a contrario. Pero la organización de todo este material investigado está presidida por una convicción que el autor expresa claramente desde el prólogo del primer volumen: el tratamiento de los problemas específicos de la lógica del derecho revela la insuficiencia de esta disciplina frente a otras cuestiones cuya solución sólo puede lograrse a la luz de principios que no pertenecen al campo estrictamente lógico, sino al de la axiología." (Salmerón, 1978: 242)

Para García Maynez la lógica jurídica es un «complemento» -vale decir, una extensión- de la lógica «de los juicios enunciativos» y no una mera aplicación de ésta a aquella (García Maynez, 1984: 199). Encontró una correspondencia entre las formas de los juicios tradicionales A, E, I y O, y algunas nociones propias del campo jurídico, del siguiente modo (G. Maynez 1955):

A: Todo S es P	Es obligatorio hacer C
E: Ningún S es P	Está prohibido hacer C
I: Algún S es P	Está permitido hacer C
O: Algún S no es P	Es potestativo hacer C

(donde 'C' está en lugar de alguna conducta)

Al igual que el juicio A implica lógicamente al juicio I, García Maynes encuentra su principio dual en el axioma que el llama ontológicojurídico: lo jurídicamente obligatorio está jurídicamente permitido (García Maynez, 1984: 163)

Las investigaciones de García Maynes merecieron la atención de varios especialistas. El primero fue Norberto Bobbio (actualmente más conocido por sus ensayos sobre la democracia contemporánea), quien escribió en 1954 «La Logica Guiridica di Eduardo García Maynes», en la Rivista Internazionale di Filosofia del Diritto. También recibió algunos comentarios de parte de Georges Kalinowski (1973) en su Introducción a la logique juridique, editada originalmente en 1965. Algún tiempo después, este último tratadista se ocupa del «álgebra de los predicados deónticos de E. García Maynes, en su Lógica del discurso normativo (1975). En 1968, Juan-Ramón Capella, profesor de la Universidad Autónoma de Barcelona, publicó su libro El derecho como lenguaje, en el cual da cuenta de algunos planteamientos centrales de García Maynes, sin exponer ni desarrollar al detalle su formalismo. Con una actitud más crítica, Miguel Sánchez-Mazas también se ocupa de los planteamientos de García Maynes en su Cálculo de las normas, editado en 1973. Escribió: «El concepto de validez de una norma tiene en el jurista mexicano Eduardo García Maynes un sentido restrictivo que ha sido frecuentemente criticado. García Maynes constata que "comunmente se dice que una ley es válida

cuando ha sido debidamente promulgada y que su validez subsiste mientras no sobreviene una causa de derogación". Pero, por su parte, afirma: "Las normas de derecho contradictorias no pueden ser válidas ambas" [...]» (p. 97) Puesto que las normas contradictorias pueden darse fácticamente, Sánchez-Mazas propone en su obra dos operadores distintos y dos expresiones aritméticas distintas: la incompatibilidad normativa entre dos (o más) normas y la incompatibilidad fáctica entre dos (o más ) normas. (Ibidem.)

Sea como fuere, las investigaciones del filósofo y lógico del Derecho han sido tomadas en cuenta en Italia, Francia, Alemania y España. En México no han tenido propiamente continuación ni se ha formado un grupo en torno a ellas. Comentó al respecto A.Villegas: "La posición de García Maynes tampoco ha tenido continuadores porque no ha aparecido otra personalidad que como él reuna los suficientes concimientos de derecho, de ontología y lógica simbólica que son requisitos indispensables para la prolongación de su corriente. Desde la perspectiva de la filosofía los interesados en el derecho se ocuparían más de una sociología del derecho que de su análisis formal" (Villegas, 1985: 154). El drama de esta situación no puede pensarse en términos de «personalidad», sino de una deficiencia educativa estructural que ha obstaculizado el conocimiento, entre otros, de la lógica matemática. Así, son raros los juristas en México que manejan lógica jurídica o lógicas deónticas. El curriculum preparatorio no da bases para ello, en terminos generales. Además de que persiste



la idea de la contraposición entre ciencias «del espíritu» y ciencias físico-matemáticas, lo que trae consigo tendencias curriculares a la especialización en un dominio con exclusión del otro. Como quiera que sea, el extraordinario y original trabajo de García Maynes se ha visto truncado en las mismas tierras que lo vieron nacer.

Como ejemplo de las indagaciones iniciales en nuestro país en materia de lógica filosófica, se puede citar como una obra pionera el libro de Alberto de Ezcurdia, Lecciones de Teoría de la Lógica (que en una edición del autor se publicó en 1970). De Ezcurdia nació en Guanajuato en 1917 y murió en el D.F. en 1970. Se tituló de abogado en la Escuela Libre de Derecho. Luego se marchó a España donde tomó el hábito de dominico y estudió filosofía. Al volver a México fue profesor de la Facultad de Filosofía y Letras e impartió cátedras sobre historia y filosofía de la ciencia. Está considerado como pionero y activo defensor del pensamiento católico progresista. (H. Musacchio, 1989) Sus Lecciones de lógica es un trabajo muy poco conocido porque no alcanzó ninguna difusión. Se trata de un esfuerzo de búsqueda que emplea conceptos provenientes del estructuralismo genético de Jean Piaget, que contempla el desarrollo histórico de la lógica desde Aristóteles hasta Hilbert y las lógicas polivalentes y cuánticas. **Para los efectos de nuestro trabajo, es un libro que expone la mayoría de las cuestiones que en nuestra Introducción caracterizamos como lógica filosófica, opuesta a la filosofía**

de la lógica; igualmente expone puntos de vista críticos con relación a lo que aquí hemos denominado «lógica del concepto».

Fray Alberto empieza con una observación muy ad hoc: «Desde hace varias décadas hasta ahora, los programas de estudios de la educación superior ponen énfasis en el conocimiento de la lógica. No falta razón para ello pues la lógica es necesaria para la reflexión sobre las otras ciencias, de modo que quien ignora aquella no puede poseer concientemente las otras.» Para de inmediato acotar el ámbito de sus reflexiones: La lógica tiene dos aspectos: «el teórico y el práctico [...] Ya en el bachillerato se suele dar preferencia al aspecto práctico, iniciado a los alumnos en los principios de la axiomática y ejercitándolos en su manipulación mecánica: tarea larga y difícil, que no deja espacio al profesor para crear el interés de los alumnos en el aspecto teórico. Sin embargo, éste es tan importante como aquél, pues sin él se corre el riesgo de no comprender claramente el sentido de una cálculo ni de sus alcances científicos y filosóficos. Con la pretensión de remediar este defecto se ha escrito este pequeño libro.» (Ezcurdia, 1970: 5) Lo que llama «aspecto teórico» de la lógica, nosotros lo denominamos **lógica filosófica**, en virtud de que se trata de reflexiones filosóficas sobre y acerca de la lógica como ciencia, considerada por Ezcurdia en su evolución histórica y de acuerdo a las cuestiones epistemológicas que se le presentan esa ciencia en diferentes momentos de su evolución.

El punto de partida es una distinción que Ezcurdia remonta hasta Aristóteles: «conocer no sólo es saber qué es una cosa, sino

que también debe saberse por qué es la cosa. [...] La esencia aristotélica puede consistir tanto en la cosa en la que ella está como en la idea de esa misma cosa. La esencia aristotélica está colocada en el ápice de dos vertientes, una que conduce al realismo y la otra al idealismo por el racionalismo. Es decir, en la definición se tenían la cosa y la idea como idénticas, después se distinguen, y así se duplica: un mundo de cosas y otro de ideas. Pero al inquirir el por qué necesario de la esencia, la mente abandona la cosa y se aplica a la idea, pues en ésta encuentra la necesidad». (Idem: 31) **Puesto que el conocimiento puede centrarse en el objeto (la cosa) o en el sujeto (la idea) -interpretamos nosotros-, habría dos modalidades históricas de sistemas lógicos: los sustancialistas y los racionalistas.**

Ezcurdía advierte que una estructura lógica se constituye en tres planos: (1) filosófico (que Ezcurdía llama «metalógico o noético», denominaciones éstas que me parecen incorrectas ya se traslapan con dominios bien definidos de nuestra ciencia; v. supra. nuestra Introducción); (2) «otro estrictamente lógico» y (3) uno metodológico. «El primero supone una concepción del mundo, que puede ser metafísica, matemática o de cualquier otro tipo; este condiciona al plano estrictamente lógico. Este 'estrictamente lógico' consiste en la operatividad del lógos. El metodológico pone de relieve el método que debe seguir el segundo para alcanzar los fines requeridos por el primero.» (p.46, subrayados míos) Como se trata de una estructura, sus elementos se interdefinen unos a otros: toda filosofía -concepción del mundo- requiere una lógica adecuada, y esta preconiza un determinado método, el cual suele

organizar la lógica y apoyar a alguna filosofía.

Tomando en cuenta las vertientes epistemológicas identificadas -sustancialismo y racionalismo-, Ezcurdia diferenciará entre una lógica que se podría caracterizar como más dependiente de la concepción del mundo: la lógica sustancialista; y otra más dependiente de lo estrictamente lógico: la lógica racionalista. La primera, centrada en el objeto, trata de encontrar las nociones de "necesidad" y "validez" en las cosas mismas. Es una herencia aristotélica en la medida en que se piensa que en la realidad están fundidas las propiedades, separadas únicamente por abstracción. Para esta vertiente la «cuantificación del predicado» [v.g. "Algunos A son todos los B"] no tiene sentido. Para ir más allá de lo presuntamente «observable» u «objetual», la vertiente racionalista es más adecuada para el desarrollo de cálculos lógicos que se mueven en el nivel de lo posible. «Para alcanzar un fundamento suficiente del formalismo lógico -escribe Ezcurdia- es menester esperar hasta la filosofía kantiana. Kant tiene una concepción de las categorías radicalmente distinta de la aristotélica. Tradicionalmente se decía que categorías son formas del ser, propiedades de los objetos, de las cosas; Kant, en cambio, utilizando como medio no ya el lenguaje, sino los juicios, define las categorías como formas o determinaciones del pensamiento, no de las cosas [...] En una palabra: las categorías no son pensadas a través de las cosas, sino las cosas a través de las categorías [...]» (p. 77) Lo cual significa que el sujeto del conocimiento adquiere un papel definitivo en la construcción de conexiones lógicas.

Por último, Ezcurdia encuentra tres periodos fundamentales

en la historia de la lógica: (1ª) La lógica entendida como reflejo de cualidades de la realidad y siempre relacionada con otros dominios del saber (i.e., sin autonomía); (2ª) Se inaugura el simbolismo, y los símbolos van cobrando independencia de los objetos extralógicos, de manera tal que el sujeto se va percatando que los símbolos no son más que operaciones que él mismo realiza; y (3ª) Las lógicas se consideran como estructuras operacionales, independientes de todo influjo extralógico; estas estructuras son diversas en cuanto a su complejidad. (p. 93-109) En otras palabras, el primer periodo correspondería a la lógica aristotélica, que se caracteriza por su apego a las clases y, por ende, toma como punto de partida los conceptos; el segundo se referiría a una tradición que inauguraría Kant y que daría pie a las primeras formalizaciones y matematizaciones de la lógica (v.g. G. Boole), las cuales van paulatinamente desplazándose hacia las relaciones y, por consiguiente, a las proposiciones; el tercer periodo se remitiría al proceso que se inicia con la lógica matemática (G. Frege y otros), pero que se enriquecería con el descubrimiento de otras estructuras no-clásicas (dentro de las cuales Ezcurdia menciona a los intuicionistas) así como la formalización misma de la inferencia inductiva (probabilística). [v. Ezcurdia, Loc. cit. "Tercera Lección"].

Como ya se dijo, Lecciones de teoría de la lógica es un libro prácticamente desconocido; su lectura es ardua ya que entremezcla muchos elementos que impiden seguir las tesis principales. Con todo, estamos de acuerdo en lo general con las conclusiones del autor sobre las periodizaciones de la historia, así como en las observaciones acerca de la intervención de la filosofía

en la lógica. Además pensamos que lo que debe enseñarse en los estudios preparatorianos no sólo las formas más desarrolladas de las estructuras lógicas, sino una «teoría» o filosofía acorde con ellas.

Otro libro muy iluminador es La lógica mexicana en el siglo de oro, de Walter Redmond y Mauricio Beuchot (1985) [mencionado en la Introducción de nuestro trabajo]. Destruye algunos prejuicios que sobre la lógica anterior a Peirce y Frege se han divulgado en casi todo el mundo. Por ejemplo, los autores nos muestran que los mexicanos de entonces ya manejaban lógica de relaciones, la cuantificación múltiple y se ocupaban rigurosamente de temas semánticos y modales, pero carecían del formalismo contemporáneo lo cual, en cierto modo limitó sus alcances. Redmond y Beuchot además, y cada uno por separado, se han dado a la tarea de dar a conocer obras de lógica medieval, tanto por medio de traducciones como por ensayos interpretativos. Redmond trabajó varios años en la Universidad Autónoma de Puebla, además de haber sido profesor de lógica en Alemania y en los Estados Unidos; Beuchot es investigador en el Instituto de Investigaciones Filosóficas y ha publicado más de una veintena de libros sobre esta temática.

En suma, el libro de Redmond y Bouchot se viene a sumar a toda esa corriente de investigaciones históricas que revalorizan cada vez más las aportaciones científicas de los pensadores y hombres de ciencia del medioevo y del renacimiento. Además, lo que los autores vienen a poner de relieve es que las problemáticas de los filósofos y lógicos del siglo de oro (s. XVI) no sólo eran

notablemente complicadas (desde el punto de vista de la semántica, las relaciones, las modalidades, etc) sino que resultan profundamente actuales. Igualmente, hay que destacar que los autores de La lógica mexicana del siglo de oro inician el libro con una serie de consideraciones históricas y lógicas en torno a las proposiciones (Cfr. Cap. I). Así, se podría afirmar que uno de los puntos que convierten en actuales aquellas obras mexicanas es precisamente la atención inicial que se pone en las proposiciones y no en los conceptos.

Un libro que recopila ensayos de varios investigadores mexicanos es el titulado Hacia una explicación de las entidades lógicas, (1984), en el que colaboran Roberto Caso Bercht (quien hizo estudios de doctorado en la Universidad de Berkeley), Ignacio Jané, Ricardo J. Gómez, José Antonio Robles y Raúl Quesada. Recoge las respectivas ponencias que se expusieron en la Mesa Especial sobre Lógica del Tercer Coloquio Nacional de Filosofía, y constituye un libro extraordinario si se tiene en cuenta que en México muy pocas veces se han publicado trabajos colectivos sobre materias de lógica. Los temas tratados giran en torno a la existencia de conjuntos, las clases y sobre las inconsistencias de las tesis ontológicas de Russell. Las posiciones son diversas, pero hay un elemento común: todas ellas asumen como punto de partida a la lógica matemática, de modo que las reflexiones no pueden más que ubicarse en el terreno de lo que aquí hemos dado en llamar «lógica filosófica».

En materia de lógicas no-clásicas, una contribución original se debe a Javier Sánchez Pozos (nacido en el D.F. en 1948), quien se doctoró en Lógica Simbólica por la Universidad Estatal de Moscú "M.V. Lomonósov" (en 1979) y actualmente trabaja en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. El sistema  $K -o -I$ , creado por Sánchez Pozos y Xristo Smolenov, se basa en una interpretación dentro del campo de las **lógicas relevantes** de la negación lógica y en la construcción de una axiomática adecuada (v. Sánchez P., 1990: 163-169). «La lógica relevante -dice Sánchez Pozos- surgió a fines de los años 50 y desde entonces se han estado llevando a cabo amplias y profundas investigaciones sobre diferentes aspectos sintácticos y semánticos de los sistemas lógicos de este campo: **sistemas relevantes, sistemas de implicación relevante**. Estos nuevos sistemas son de especial interés porque, a diferencia de todos los otros sistemas conocidos, ellos captan en forma más apropiada **la noción intuitiva de consecuencia lógica**, elaborada por el hombre en su actividad científica y en su actividad cognitiva cotidiana, como una relación entre los significados, es decir entre **los contenidos lógico-semánticos** de los enunciados.» (Sánchez P. Loc. cit. 171) Estas lógicas son una respuesta a las llamadas «paradojas de la implicación material», asociadas fórmula tales como:  $\neg (A \ \& \ \neg A) \rightarrow B$ ;  $\neg A \rightarrow (B \vee \neg B)$  [la primera podría parafrasearse: "una contradicción implica lógicamente a cualquier cosa", la segunda: "una verdad lógica es implicada por (se infiere lógicamente de) cualquier cosa"; en ambos casos, 'cualquier cosa' se entiende como 'cualquier enunciado']. Una de las ideas centrales de las lógicas



relevantes es que no puede haber implicación lógica si las premisas y la conclusión no tienen un enunciado en común. (v. Quesada, 1985: Cap. III) El otro componente de trabajo de Sánchez Pozos es el problema lógico-semántico de la negación. Una idea derivada del lenguaje cotidiano podría indicarnos el meollo de este problema: no hay una sola forma de negar (como lo vimos con Parra en § 4) y no todas las denegaciones tienen un único sentido o significado. Por lo cual se puede concluir que hay más de una forma de negar y más de un significado de la negación; mientras que desde el punto de vista del formalismo del cálculo de primer orden el 'negador' es sólo uno. El sistema desarrollado por Sánchez Pozos se vale de tres tipos distintos de negación: la negación clásica (la del cálculo de primer orden), la seminegación débil y la seminegación fuerte. Lo cual se traduce en que ese sistema tiene teoremas y tautologías que son distintos a los de los sistemas clásicos. (Para una explicación técnica, v. Sánchez Pozos, Loc. cit.)

En resumen, las contribuciones de García Maynez, Ezcurdia, Redmond y Beuchot, Caso, Robles o Sánchez Pozos tienen diferentes alcances y proyecciones. Todos ellos, sin embargo, toman como punto de partida la autonomía y la cientificidad de lógica. En cada uno de ellos tomar como elemento fundamental o primitivo a las proposiciones, es una cosa obvia. Sus reflexiones filosóficas o técnicas respetan estas delimitaciones. En fin, hay que aclarar que los trabajos que hemos mencionados no son los únicos, sino que los hemos tomado como representativos de algunas tendencias de la investigación lógica en nuestro país. Para ampliar el panorama

habría que tener en cuenta las publicaciones especializadas. Por ejemplo, en 1955 vio la luz el primer número del anuario de filosofía del hoy Instituto de Investigaciones Filosóficas del UNAM, **Dianoia**. Desde su primer número hasta la actualidad, el anuario no ha dejado de incluir ensayos o investigaciones que versen sobre la lógica formal, al mismo nivel que otras tantas preocupaciones sobre otras tantas problemáticas filosóficas. (Pero se trata de trabajos que muy ocasionalmente tienen algún seguimiento.)

## § 19 LAS FRONTERAS A LO POSIBLE

Las contribuciones originales de nuestros lógicos mexicanos desde mediados de los años cincuenta no han tenido, en rigor, mayor eco en la cultura nacional ni siquiera en la académica. La posible explicación de esta consecuencia hay que buscarla en la situación de nuestra disciplina en el sistema de enseñanza e investigación.

La situación de la lógica simbólica en México depende, a nuestro juicio, los siguientes hechos fundamentales: (1) no se contempla en los programas educativos la continuidad de los estudios lógicos; (2) no contamos con un libro completo y manejable para el aprendizaje de la lógica matemática escrito por algún mexicano, utilizable como texto en las facultades de ciencias o filosofía -ni, mucho menos, para el nivel del bachillerato-; (3) las

investigaciones lógicas encuentran en facultades e institutos barreras disciplinarias muy fuertes; (4) no hay asociaciones profesionales cuyo objetivo sea el cultivo de la lógica, su investigación y divulgación.

(1) A nadie escapa que en la actualidad en México los estudiantes de los primeros grados de enseñanza aprenden rudimentos de teoría de conjuntos y de computación. No obstante, la enseñanza de estos contenidos no incluyen más elementos de lógica simbólica que algunas nociones que quedan exclusivamente al nivel de definición. (como 'conectivas', 'verdad lógica', etc.).

En el nivel bachillerato, la lógica simbólica aun compite con la «lógica del concepto». Casi todas las instituciones de enseñanza media –sean públicas o privadas– se sigue explicando la Lógica como si nada hubiera sucedido desde el Renacimiento, ignorando los sistemas de Boole, Frege o Russell, como si el hombre sólo razonara mediante silogismos. Se continúa exponiendo la Lógica como un todo abigarrado que mezcla alguna teoría del conocimiento, la lógica del silogismo y una especie de "metodología general". «Resulta grotesco que mientras se intenta introducir la matemática moderna desde la escuela primaria, se priva a los adolescentes del estudio de la lógica matemática contemporánea y se les oblige a aprender una serie de nociones viejas e inútiles.» (Deaño, 1983: 326)

Al nivel de educación superior o de instituto de investigación de ciencias o de filosofía, así como en áreas de informática, lingüística o psicología, la lógica matemática es frecuentemente

utilizada. Dado que en la mayoría de los casos los estudiantes o investigadores no tienen conocimientos previos (porque las instituciones desde los niveles básicos no los contemplan), tendrán que subsanar sus vacíos con cursos ad hoc. (Retomaremos este punto un poco más adelante.)

Empero, en los últimos años las cosas han empezado a cambiar, quizá en la misma medida en que se ha venido cobrando conciencia de las aplicaciones múltiples que tiene en la vida humana y social la lógica. El Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM (desde 1971) fue pensado como una alternativa modernizante frente a la ENP; un de sus objetivos centrales ha sido proporcionarle al estudiante un conjunto de materias que lo preparen para incorporarse a los logros de las revoluciones científicas y económicas de su momento histórico. (v. Pantoja, 1983:II, 3) Es en esa institución en la que se incorpora de pleno derecho la lógica formal o matemática. Sin embargo, se presenta como materia de los dos últimos semestres y como materia optativa entre Matemáticas y Estadística (Ibidem.) Por cierto que se le encomendó al ingeniero Javier Salazar Resines la redacción de un «texto programado» para la materia que lleva el título de Introducción a la Lógica deductiva y teoría de conjuntos (1970), que aborda global y operacionalmente tres temas básicos: las proposiciones, el método deductivo y el álgebra de conjuntos. Ni es ni pretende ser un libro de texto original, pero es una novedad bibliográfica para la enseñanza media superior por el hecho de ser uno de los primeros que busca combinar lógica y matemáticas, rompiendo los viejos moldes y fronteras disciplinarias de la ENP.

En 1973 se creó el Colegio de Bachilleres, con los mismos propósitos del CCH aunque, a diferencia de éste, fue pensado para tener áreas terminales. Dentro de su plan de estudios se incluyó un curso obligatorio de dos semestres que lleva por nombre «Metodología de la Ciencia», en el cual se imparten algunos conceptos de lógica de enunciados y algunos temas básicos de lógica cuantificacional monádica. En uno de los textos encomendados ex profeso para la materia se lee: «A usted le ha tocado vivir en la época de la tecnología; época en la cual se considera que el avance depende sobre todo del progreso que se obtenga en las técnicas, para la mejor aplicación de lo que la ciencia ha descubierto. [...] La base de cualquier investigación o disciplina es la corrección de sus razonamientos. Pues bien, de acuerdo con la concepción actual de la lógica, su tarea consiste en el desarrollo de técnicas que nos permitan demostrar si nuestros razonamientos son correctos.» (Chavez C., 1976: 5) Así pues, la lógica es presentada como técnica de razonamiento, en el contexto del predominio social de la ciencia y la tecnología, y teniendo en cuenta un plan educativo con áreas técnicas terminales.

En general, pues, la tendencia del nivel medio superior es incluir en sus planes y programas de estudios la lógica simbólica, bajo el impulso -reconocido expresamente- de los procesos científicos y tecnológicos. Esto, sin embargo, no ha significado todavía el abandono en ese nivel de enseñanza de la «lógica del concepto». Tampoco implica que se haya verdaderamente logrado trazar puentes entre la lógica y la matemática. No ha ocurrido en la ENP porque una y otra disciplina permanecen equidistantes, desde

su fundación y aun después de las últimas reformas en la década de los años sesenta. No existen tales puentes tampoco en el CCH, donde las proclamas por la interdisciplinariedad no han pasado a los hechos; ni en el C de B, en donde el componente técnico o práctico del razonamiento deductivo se encuentra divorciado del resto de las asignaturas.

(2) El problema para la implantación plena de la lógica matemática se retrotrae a otros problemas de estructura educativa. En nuestro país topamos con una forma de organización de la formación y producción intelectual que crea insalvables abismos entre la enseñanza y la investigación. Nuestra Universidad Nacional, y con ella casi todas las del país, reproduce fielmente el sistema europeo que diferencia entre Escuelas o Facultades, y Centros o Institutos de Investigación. Las primeras se crean para impartir la docencia, una docencia que se traduce en la transmisión de informaciones, conocimientos y habilidades previamente establecidos en las ciencias o en las humanidades. En cambio, los segundos se destinan a producir los avances y las innovaciones de última hora. En el nivel medio superior de educación, la docencia estriba casi siempre en proporcionar saberes que preparen al estudiante para que posteriormente esté en condiciones de asimilar la información que le administrarán las Escuelas y Facultades.

Bajo tal organización, se producen libros o publicaciones con distintos presupuestos y finalidades. Así, se distingue entre libros

docentes y libros científicos; es decir, entre textos que sirven para impartir conocimientos a los que aún son profanos (estudiantes o aficionados) y textos que comunican información «interna» a los ya iniciados. Igualmente, la organización educativa preserva la distinción entre aprendizaje -que implica generalmente repetición del saber establecido- e investigación -que supone innovación del saber establecido. El punto de vista que apoya esta última distinción corresponde a una postura **epistemológica** que pone de manifiesto que el aprendizaje y la investigación son asuntos completamente diferentes y opuestos.

La teoría no es un fin en sí misma, sino el medio para un fin. Por esta razón, no se puede enseñar otra cosa que los resultados y problemas actuales de la rama correspondiente; no siendo así, la teoría carecería pedagógicamente de sentido. Para el caso de la enseñanza de la lógica se debería de proceder mediante el proceso de enseñanza y aprendizaje de los problemas más actuales de la ciencia lógica, empezando por los relativos a la formalización. Nada de esto sucede todavía en el nivel del bachillerato. Las ideologías filosóficas que dominan en buena medida este universo producen efectos prácticos -como cualquier otra ideología-: en la situación que analizamos, obstaculizan el acceso a los procedimientos específicos de la lógica formal o simbólica. Estas ideologías tienen uno de dos puntos de apoyo -frecuentemente ambos a la vez-: una idea de la organización de los saberes y una idea sobre el papel de la deducción en el proceso del conocer.

(3) Beatriz Ruiz Gaytan de San Vicente documenta en sus Apuntes para la historia de la Facultad de Filosofía y Letras (1954) que, tras la crisis provocada por la lucha por la autonomía universitaria, se aprobaba en el año de 1931 un plan de estudios que pretendía fomentar el intercambio universitario entre aquella Facultad y otras facultades extranjeras. En dicho plan se contemplan las siguientes áreas: Filosofía (que incluía Lógica y Epistemología, cuyo estudio «debía preceder necesariamente al de otras ramas de la Filosofía»), Letras, Ciencias Históricas (subdividida en «historia» y «antropología»), Ciencias (subdividida a su vez en «ciencias exactas» -matemáticas, mecánica, astronomía, física, geografía física- y «ciencias físicas» -matemáticas, física, físico-química, química inorgánica, química orgánica, geografía física, mineralogía, geología-. (Op. Cit. p. 73-76) Con la formación de la Sección de Ciencias en esa Facultad, se constituyó un departamento de matemáticas y se empezó a formar un ambiente favorable para el estudio de las diversas ramas de la matemática, a través de los cursos impartidos por Sotero Prieto, Jorge Quijano y Alfonso Nápoles Gándara (Gortari, 1979: 362-63). Hay que subrayar que el departamento de matemáticas actuaba de manera independiente de la Sección de Filosofía (Ruiz Gaytan, Loc. cit., 70; 78), de manera que la Lógica se seguía enseñando en el ámbito de las humanidades, mientras que la Matemática se enseñaba en el de las ciencias exactas o físicas. Esto no es accidental sino producto de una interpretación epistemológica que coloca el saber filosófico y el conocimiento científico en dominios distintos. Por consiguiente, las fusiones



entre lógica y matemáticas resultaba impensable para las secciones de filosofía y ciencias. Esta distancia se acentuaría aún más en 1939, cuando se estableció la actual Facultad de Ciencias.

Bajo el título "La falta de comunicación entre los científicos: un obstáculo al desarrollo de la ciencia mexicana" (en Cañedo-Estrada, 1976: 69-75), Tomás Garza proponía la siguiente hipótesis. «El bajo nivel de comunicación entre nosotros se debe, quizá, al desarrollo tan desigual entre las diferentes disciplinas científicas en nuestro país; a la falta de una tradición o escuela propia en la mayoría de ellas, que ha producido grupos con formación muy diversa y sin raíces intelectuales en la realidad nacional, o tal vez a la influencia decisiva de algunas personalidades de primera magnitud cuya marca perdura con sus virtudes y sus pecados, en el estado actual de las cosas. En todo caso, la desconexión que existe entre la orientación de la investigación científica y los problemas de la realidad nacional, así como el hecho de que frecuentemente concebimos a la investigación como un mero deporte intelectual con alto valor intrínseco, cuyos resultados ni siquiera se registran a veces en el propio país, han producido brechas enormes, no sólo entre quienes practican las diferentes ramas de la ciencia, sino aun internamente.» (Loc. cit., 71)

En buena medida la actividad científica en nuestro país depende de la conjunción de esos factores señalados, los cuales son una consecuencia de la manera en que se ha venido constituyendo nuestros sistemas de investigación. Estos sistemas contienen elementos inherentes al trabajo científico per se y son producto de

la aceptación por parte de la comunidad científica de ciertas teorías particulares o generales sobre lo que se concibe como prioritario y, a veces, lo único para ser atendido por un dominio científico, excluyéndose otros posibles; lo cual explicaría en parte «el desarrollo tan desigual entre las diferentes disciplinas». Por otro lado, «la falta de una tradición o escuela propia» es un fenómeno que no depende exclusivamente del sistema de investigación sino de complejos factores sociales, exógenos: las demandas de sectores o grupos sociales no alcanzan, en la mayoría de los casos, a penetrar en las problemáticas que se abordan en universidades e institutos de investigación, porque la historia misma de constitución de estas instituciones se ha dado más por componentes inherentes a los paradigmas científicos que a problemáticas nacionales, prácticamente de espaldas a las demandas sociales. Una consecuencia de ello: la falta de «raíces intelectuales en la realidad nacional».

En el caso de la lógica matemática, ya hemos observado que su ausencia en los planes de estudio se debe a que las escuelas filosóficas con mayor presencia intelectual y política han dejado fuera su consideración (capítulo II). En cuanto al área de ciencias, se presenta una situación análoga. Arturo Rosenblueth, uno de los científicos más respetados dentro y fuera del país, fundador del Centro de Estudios Avanzados de IPN, argumentaba de esta manera. «En la lógica, el valor de los métodos deductivos es independiente de la verdad o falsedad de las premisas empleadas. Lo único que se requiere, es que el razonamiento sea legítimo [válido]. Esta independencia entre el método lógico y las

proposiciones particulares a las cuales se aplica, es especialmente recalcado en la lógica simbólica, aquella en la cual no se recurre a ejemplos específicos, sino que se enuncian las leyes recurriendo a símbolos de dos tipos: unos que representan clases generales de proposiciones, y los otros, relaciones entre estos tipos de proposiciones. Este procedimiento será útil e importante para los propósitos de la lógica, pero en la ciencia las únicas proposiciones que nos interesan no son proposiciones formales o genéricas, sino que son siempre proposiciones específicas, aplicables a determinado aspecto del Universo. [...] cualquier deducción requiere de una proposición universal, en alguna de las premisas. La lógica considera como proposiciones universales aquellas en las cuales el predicado es aplicable a todos los miembros de una enumeración finita y completa. El empleo de universales de este tipo para hacer deducciones es, rara vez o nunca, de interés para la ciencia, porque la tautología de la deducción es casi invariabilmente obvia.» (Rosenblueth, 1981: 59-60) Pieza que concuerda perfectamente con la aseveración de Tomás Garza: «la influencia decisiva de algunas personalidades de primera magnitud cuya marca perdura con sus virtudes y pecados».

Quizá debido a opiniones como la anterior, la lógica matemática se cultiva escasamente en la Facultad de Ciencias. Es conocido el hecho de que Gonzálo y Francisco Zubieta se dedicaron con vehemencia a una labor divulgativa y formativa en lógica matemática en aquella Facultad y en otros centros educativos. Gonzálo Zubieta trabajó durante la década de los años cincuenta y sesenta con figuras internacionalmente prominentes como Quine

-quien le dirigió su tesis de grado-, Alonzo Church, con quien colaboró en Princeton, y Alfred Tarski, con quien trabajó en Berkeley. (Comunicación personal de G. Zubieta.)

Quiero destacar, no obstante, dos obras que fueron concebidas para la enseñanza de la lógica en una perspectiva matemática. Me refiero al de Gonzalo Zubieta, Manual de lógica para estudiantes de matemáticas (1968), que, como su nombre lo indica, su objetivo es muy específico y no contempla la generalidad del estudiantado. Por último habría que citar el libro Lógica matemática elemental, de Francisco Zubieta, aparecido en 1977 y que fue concebido como manual para el bachillerato; es un libro conciso que resume los planteamientos de Feys, Quine, Hilbert-Ackermann y Church. Es un texto que expone los elementos principales de la lógica de primer orden. Un reparo se puede tener frente a estos textos: el afán de precisión y brevedad no logran equilibrarse con su posible manejo didáctico. Desde este punto de vista resultan insuficientes, y no hay ningún otro escrito por algún mexicano que haya logrado servir de libro de texto para la enseñanza y el aprendizaje de la lógica, como los que se han escrito en España, Argentina, Brasil o Chile, no digamos en los países altamente industrializados. (Gonzalo Zubieta está actualmente dedicado a elaborar textos didácticos originales, con un mínimo de lenguaje simbólico.) Pese a la dedicada labor de los hermanos Zubieta y de unos cuantos entusiastas profesores, la Lógica matemática en la Facultad de Ciencias es una asignatura optativa, con índices de inscripción muy bajos.

(4) En México contamos con muchas y variadas organizaciones o asociaciones profesionales, pero hasta la fecha no se tiene ninguna que tenga que ver específicamente con la lógica. No existen, por tanto, publicaciones especializadas en nuestro país que versen exclusivamente sobre temas de lógica, sin desconocer que en Filosofía o Ciencias se divulgan constantemente ensayos sobre dichos temas. En cuanto a la formación profesional, se han emprendido varios proyectos. Uno de ellos fue dentro de la maestría en Filosofía de la Ciencia y Lógica, en la UAM-Iztapalapa, proyectándose también un «diplomado en lógica». Pese a contar con el apoyo de las más altas autoridades de la institución, el proyecto terminó por diluirse, aunque se mantiene vivo.

Finalmente habría que mencionar algunos trabajos significativos de lógica en el país. Luis Enrique Erro escribió (en 1944) Axioma: el pensamiento matemático contemporáneo, influido por las tesis de Hilbert. Si bien no se trata de un libro que contenga elementos originales, expone en forma rigurosa una de las tendencias influyentes en el pensamiento lógico contemporáneo.

Otro trabajo que no es propiamente de lógica pero que la tiene como horizonte de reflexión es Racionalidad, Lenguaje y Filosofía, de Hugo Margain, editado póstumamente en 1978.

Margain había estudiado en la Universidad de Oxford, Inglaterra, casa de estudios de la que han egresado un considerable número de lógicos. Asimismo, fue director del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM. El libro en cuestión se plantea cuestiones filosóficas sobre las relaciones de la racionalidad y el lenguaje, tema puesto en el centro de las discusiones por la filosofía analítica, desde Wittgestein.

En materia de traducciones, mucho se ha logrado; aunque la producción decayó en los años setenta, ha resurgido con buen ímpetu en la última década. Muchos serían los títulos que habría que traer a cuenta aquí. Pero me voy a concretar a recordar uno de los más importantes: en 1972, Hugo Padilla se dio a la tarea de vertir al español varios textos de G. Frege, los cuales quedaron reunidos en el libro editado por la UNAM, con el título: Conceptografía. Los fundamentos de la aritmética y otros estudios filosóficos. En años más recientes se han traducido obras de gran importancia en la historia de la lógica, como las de Wittgestein, Carnap, Kripke, etc.

Por otra parte, la lógica formal se ha incorporado con pleno derecho en el Instituto de Investigaciones Filosóficas, como ya hemos indicado. Contribuyó a ello la corriente de la filosofía analítica en nuestro país que, desde 1967, favoreció el conocimiento de obras clásicas de la literatura lógica, metalógica, semántica formal, etc., además de ofrecer un espacio para la publicación de trabajos lógicos de mexicanos y latinoamericanos.

Esto a través de la revista *Crítica*, dirigida originalmente por Luis Villoro, Alejandro Rossi y Fernando Salmerón.

Una buena manera de redondear los asuntos que hemos tratado en este capítulo final, la podemos dejar en las palabras del lógico y filósofo español Manuel Garrido:

«Cuenta Diógenes Laercio que los pensadores estoicos comparaban la filosofía, al dividirla en tres partes, con un huevo: la parte de fuera sería la lógica, luego vendrían la ética y, finalmente, la física.

«La lógica, o ciencia del logos, era para ellos una parte sustantiva de la filosofía, equiparable por su dignidad a las otras dos, la ciencia del ethos y la ciencia de la physis. Con ello se oponían a los aristotélicos, que veían en la lógica un mero instrumento o adinínculo de la ciencia, más que una ciencia propiamente dicha. Pero lo que más importa es que también se anticiparon así al sueño de Leibnitz, y al actual desarrollo de la lógica, que, desde la revolución de Boole y Frege ha crecido en profundidad y en extensión a lo largo de siglo y medio. Hoy la lógica constituye por sí soia un conjunto enciclopédico de ciencias formales, que pueden englobar incluso a las ciencias matemáticas y que sirve de fundamento a la informática.» (Garrido, 1989)

Muchas trabas ha venido superando la lógica en México, y nadie puede afirmar que el camino ha quedado completamente despejado. Sin embargo, se puede afirmar que el tránsito de lo que aquí hemos llamado la «lógica del concepto» a la «lógica de la proposición» se ha apoyado en los avances de esta ciencia desde finales del pasado siglo hasta la actualidad. Una generación tras otra han podido ser testigos de estas transformaciones. Pero todavía quedan muchas deudas por saldar.

## CONCLUSIONES

1. Situación y problemática de la lógica filosófica. En la década de los años cincuenta empiezan a manifestarse los primeros brotes creadores de la lógica en América Latina, y en particular en México con las obras de teoría deductiva jurídica de Eduardo García Maynez. Para las siguientes dos décadas, la lógica va a tomar un camino definitivo por lo que hemos dado en llamar «lógica de la proposición», debido fundamentalmente a que se trata de descubrir nuevas «aplicaciones» de la lógica formal. A mi juicio esta es la razón de fondo por la cual se abandona rotundamente la «lógica del concepto» y se prescinde de la filosofía de (sobre) la lógica.

1.1 Cuando se intenta conscientemente aplicar no sólo nociones aisladas sino teorías enteras de un campo de



conocimientos a otro -sobre todo si este segundo está prácticamente inexplorado-, es necesario tener previamente ideas claras y definidas respecto de aquello que pretende aplicarse; de lo contrario no se sabría qué es lo que se aplica, hasta dónde se aplica y cuál es la novedad de esta aplicación. En particular, si se hace depender la lógica de una teoría filosófica del conocimiento, lo primero que se tiene que esclarecer es la concepción del mundo que sustenta aquella teoría (como examinamos en el capítulo II). En cambio, si se entiende que la lógica es una ciencia autónoma, hay que esclarecer inicialmente otras cosas: qué es y cómo funciona tal ciencia, para de ahí poder determinar su utilidad en otros dominios diferentes. La lógica es la teoría de la deducción formal. Sirve en otros campos precisamente en esa virtud. Para poder emplearla fuera de su propio dominio, es preciso determinar los elementos constituyentes de toda deducción. Willfrid Hodges señala que la lógica se ocupa de la consistencia, pero no de todos los tipos de consistencia sino sólo de la compatibilidad entre ideas o nociones; pero como es imposible que éstas sean estudiadas directamente, la lógica las estudia en tanto que expresadas o expresables por medio de **proposiciones**, por medio de enunciados declarativos escritos (v. Hodges, 1984: 13-21). En consecuencia, nuestra ciencia -la lógica simbólica- puede caracterizarse como la «teoría general de la proposición». ¿Qué se entiende por 'proposición'? Desde el punto de vista de su expresión enunciativa, es una oración que puede ser remplazada por 'p' en la pregunta: ¿es verdad que p? Así, afirmamos que p, o negamos que p; creemos que p o suponemos que p si q, etc., presuponiendo

que estas variables son verdaderas o falsas. 'Proposición' sería el nombre general de las piezas del lenguaje con que sustituimos p, de las formaciones lingüísticas que se pueden escribir en su lugar. (Cfr.Hodges, Loc. cit., 19-22)

Pues bien: esa lógica -que no es otra que la lógica simbólica- en tanto que teoría general de la proposición, tiene al menos dos planos distintos. Uno que es puramente técnico, referido a la validez formal de las inferencias, que incluye la presentación formalizada de las reglas del razonamiento formalmente correcto; i.e., se refiere a aspectos de la organización interna de la lógica formal. El otro se remite a la parte filosófica de esa teoría general de las proposiciones y se refiere a un plano que, sin salir de la lógica formal, se plantea cuestiones derivadas de la puesta en relación de la lógica formal con otra cosa: con otras ciencias, con el lenguaje ordinario (cualquiera que sea), con el discurso filosófico; en definitiva, se trata del análisis formal (v. Sacristán, 1973: Cap. II) que suministra un repertorio de verdades formales respetadas en toda ciencia y un conjunto de nociones formales que permiten dilucidar la naturaleza de la relación que existe entre dos proposiciones cuando una es deducible de otra. Decir que estas cuestiones no son puramente técnicas quiere decir que exigen una conceptualización filosófica para la puesta en relación o aplicación de la lógica formal a diversos dominios. Nuestra hipótesis es que los lógicos mexicanos que examinamos en este capítulo trabajaron -al menos tendencialmente- en un plano u otro, y que casi siempre que lo hicieron en uno desembocaron en el otro y viceversa.

García Maynez se pregunta por la forma y consistencia de los axiomas de la ontología y la lógica jurídicas, sabiendo que esos axiomas son **proposiciones** normativas, una modalidad de las proposiciones comunes y corrientes. En todo ello se presentan varios problemas técnicos: Si -como reconoce García Maynez- las proposiciones de la lógica formal ordinaria se refieren siempre al orden del ser, mientras que las proposiciones jurídicas no atañen al orden de la realidad sino que imponen deberes o confieren, correlativamente, facultades (G. Maynez, 1964: 7), ¿cómo formalizar adecuadamente las nociones de 'prohibido', 'permitido' y 'obligado'? ¿es necesaria una sintaxis especial o basta con la sintaxis general? Por otro lado, si la deducción formal se produce a partir de proposiciones que se caracterizan por ser verdaderas o falsas, mientras que las proposiciones del derecho se refieren a obligaciones y derechos de los sujetos, de acuerdo con determinados preceptos, entonces ¿es necesario o no para estos casos introducir otras reglas de deducción distintas a las que rigen los enunciados declarativos? (Cfr. G. Maynez, Loc. cit., Cap. III) Estos son unos ejemplos de los problemas técnicos de la lógica jurídica. Sin embargo, todos ellos están atravesados por problemas de lógica filosófica. En efecto, una cuestión fundamental es determinar si la lógica jurídica constituye o no una extensión de los sistemas estándar. Se sabe que un sistema es una extensión de otro si comparte su vocabulario y posee los mismos teoremas e inferencias válidas que involucran solamente el vocabulario compartido, pero posee también un vocabulario adicional y

teoremas o inferencias válidas adicionales que involucran esencialmente ese vocabulario. (Haack, 1982: 199-200) Proponer la extensión de un sistema implica una cuestión claramente filosófica: que hay otras verdades o argumentaciones válidas que implican operaciones diferentes de los sistemas estándar. Aseverar que unas proposiciones se remiten al ser y otras al deber ser, es hacer una distinción filosófica; lo mismo si se asegura que las argumentaciones jurídicas se apoyan en presupuestos epistemológicos muy distintos de las argumentaciones ordinarias.

En suma, se puede afirmar que el trabajo lógico de García Maynez constituye una aplicación de la lógica formal e involucra algunos problemas filosóficos importantes, sin pretender por ello prolongarse en una teoría general del conocimiento. Por ejemplo, los principios ontológico-jurídicos descubiertos por él son principios que se mantienen en los límites de la lógica y el análisis formal.

El libro de Alberto de Ezcurdia no se ocupa de problemas técnico-formales sino de analizar el proceso de desarrollo histórico y filosófico de la lógica formal. Su contribución se refiere a una «lectura filosófica» de las distinciones piagetianas (v. Piaget 1979: 228-232): las oposiciones entre el realismo y el racionalismo, en tanto que concepciones generales, derivan, según Ezcurdia, en sistemas lógicos característicos de cada uno. El realismo se inclina por una concepción «naturalista» de la lógica, pues busca las fuentes de las verdades formales en «una lectura de datos de experiencias», con lo cual cometen una metátesis, consistente en «pasar del hecho a la norma», en confundir las cuestiones de

teoremas o inferencias válidas adicionales que involucren esencialmente ese vocabulario. (Haack, 1982: 199-200) Proponer la extensión de un sistema implica una cuestión claramente filosófica: que hay otras verdades o argumentaciones válidas que implican operaciones diferentes de los sistemas estándar. Aseverar que unas proposiciones se remiten al ser y otras al deber ser, es hacer una distinción filosófica; lo mismo si se asegura que las argumentaciones jurídicas se apoyan en presupuestos epistemológicos muy distintos de las argumentaciones ordinarias.

En suma, se puede afirmar que el trabajo lógico de García Maynez constituye una aplicación de la lógica formal e involucra algunos problemas filosóficos importantes, sin pretender por ello prolongarse en una teoría general del conocimiento. Por ejemplo, los principios ontológico-jurídicos descubiertos por él son principios que se mantienen en los límites de la lógica y el análisis formal.

El libro de Alberto de Ezcurdia no se ocupa de problemas técnico-formales sino de analizar el proceso de desarrollo histórico y filosófico de la lógica formal. Su contribución se refiere a una «lectura filosófica» de las distinciones piagetianas (v. Piaget 1979: 228-232): las oposiciones entre el realismo y el racionalismo, en tanto que concepciones generales, derivan, según Ezcurdia, en sistemas lógicos característicos de cada uno. El realismo se inclina por una concepción «naturalista» de la lógica, pues busca las fuentes de las verdades formales en «una lectura de datos de experiencias», con lo cual cometen una metátesis, consistente en «pasar del hecho a la norma», en confundir las cuestiones de

validez como las de hecho. El racionalismo se sitúa en una interpretación apriorista, puesto que busca establecer el campo de las verdades formales en las evidencias internas que admite el sujeto, con lo cual deja inexplicado el asunto de la aplicación de la lógica a las teorías científicas y a otros ámbitos, es decir no explican cómo lo subjetivo se vuelca en lo objetivo. Por último, Ezcurdia ve en el estructuralismo genético la interpretación de la lógica que concilia sujeto-objeto, norma-hecho, considerando que es el punto de partida para explicar la axiomática formal, consecuencia de la formalización de las estructuras operatorias que son la resultante de las interacciones del sujeto con la realidad.

Hacia la lección tercera de su libro, Ezcurdia se plantea el problema de la verdad en lógica: en qué consiste, cuál es el sistema lógico que la puede alcanzar y cómo se llega a ella. Se pregunta también si la verdad es una inferencia, como un teorema, o es una creación, como un conjunto de axiomas. Para lo cual «es menester saber, ante todo, si la sola lógica es suficiente para justificar la verdad de sus propias proposiciones, y si no lo fuera, a qué otra disciplina debe acudir para lograr esa justificación». A lo que responde inmediatamente: «Este recurso debe ser otra disciplina formal, que no puede ser sino la matemática. Por ello es importante considerar las relaciones vigentes entre ambas disciplinas formales, la lógica y la matemática, para decidir si son idénticas o complementarias.» (Ezcurdia, 1970: 111)

Para dilucidar el problema de la verdad, Ezcurdia rechaza el realismo y el racionalismo porque ambos resultan inconsistentes y opta por la lógica matemática. «Véase que en esta lógica el

elemento primitivo no es el concepto como en la lógica aristotélica, sino la proposición, y los conceptos se obtienen por descomposición de las proposiciones y no éstas por composición de aquéllos. Como se ve es más relacional que la tradicional, pues en esta última el juicio de relación se obtenía por la síntesis de los conceptos relativos, y ahora es a la inversa: los relativos se obtienen por el análisis de la relación.» (Idem. p. 142-3. Subrayados nuestros, WBT) Con esta aseveración -concordante con nuestros puntos de vista- encara el problema de la verdad, distinguiendo, como es usual, entre la verdad formal y la verdad extralógica. Siguiendo el procedimiento tarskiano, hace la distinción entre proposiciones primitivas y compuestas. Recuerda que la primera es una combinación -una relación- de una o más expresiones individuales (v.g. 'la torre Eiffel' y 'París') con de un relator (v.g. 'estar en'); y que las segundas se forman partiendo de una o varias proposiciones primitivas, agregando en forma apropiada los conectivos lógicos (Cfr. Idem. 117 y passim.) Con ello reafirma que una proposición primitiva es verdadera si el individuo de las expresiones individuales satisfacen la función correspondiente del relator; y es falsa en caso contrario. Las proposiciones compuestas dependen de su forma lógica (v.g. una proposición precedida por la negación es verdadera si la proposición sin negación es falsa, etc.). Ezcurdia recuerda también que las proposiciones son verdaderas o falsas en relación con alguna estructura. (Unas ilustraciones -que propongo- podrían aclarar este último aserto: la proposición ' $2 + 2 = 4$ ' es verdadera para la aritmética habitual; ' $2 + 2 = 2$ ' es verdadera para un

álgebra de Boole; y ' $2 + 2 = 1$ ' es verdad para una álgebra de módulo 3.) Concluye Ezcurdia que los sistemas formales tienen que considerarse bajo dos aspectos: «1.- en cuanto al sistema formal puro y 2.- en cuanto sistema lógico incorporado a una teoría física o matemática, o filosófica o teológica. Bajo el primer aspecto la lógica es independiente de la experiencia y su elección es arbitraria; en el segundo caso, la lógica ya no es considerada sólo en sí misma. Pero en todo caso y bajo cualquier aspecto se trata de una estructura lógica, es decir de una sistema que debe establecer la coherencia y el rigor de la deducción [...]» (p. 147)

Así pues, Ezcurdia tiene presente los problemas técnicos -la forma de las proposiciones, las estructuras o modelos para definir las condiciones de verdad, etc.- y se plantea el problema de la aplicación de la lógica formal, sea con un sistema clásico o no-clásico, a teorías extralógicas: un problema típico de la filosofía de la lógica. En todo momento se mantiene dentro de los confines de la lógica formal.

Redmond y Beuchot, por su parte, tienen presente el problema de «traducir» en un lenguaje formal las aportaciones de los lógicos mexicanos del siglo XVI, carentes precisamente de ese lenguaje. En ello mismo hay un problema técnico y un presupuesto filosófico: la lógica es una sola, para aquéllos lógicos y para nosotros. (Recordando que no se trata de la lógica aristotélica o silogística, sino una «lógica proposicional») [Cfr. Redmond-Beuchot, 1985: 20 y passim.] En cuanto a la lógica de la relevancia, las aportaciones de Sánchez Pozos (1990) conllevan problemas técnicos muy peculiares: expresar formalmente las otras negaciones no-



estandar, lo cual significa ampliar el vocabulario de la lógica formal clásica. Pero también plantea problemas de orden filosófico. Uno de los más importantes se dirige a la concepción clásica de validez. Los lógicos extensionales han concebido la relevancia como irrelevante para la validez de un argumento; y la irrelevancia tiende a ser relegada a la categoría de los defectos retóricos. Por consiguiente, los lógicos de la relevancia dan un sentido más estricto a la noción de que una proposición sea deducible de otra y, consecuentemente, a su conversa, la noción de que una proposición entrañe a otra. Así, la lógica de la relevancia resulta más compleja que los sistemas clásicos. Todo lo cual viene a poner de manifiesto el gran problema de la deducibilidad, como cuestión simultáneamente técnica y filosófica. En cualquier caso, Sánchez Pozos ha formulado sus desarrollos en los márgenes estrictos de la lógica formal.

El hecho de que las problemáticas técnicas estén interrelacionadas con las filosóficas, no significa que no puedan distinguirse. Las primeras se refieren a dificultades propiamente formales; las segundas, en cambio, involucran fundamentos y presupuestos conceptuales que se expresan en criterios de diferenciación.

La lógica filosófica «aplicada» permanece en el marco de una reflexión sobre la lógica formal; por consiguiente, lejos de pretender situarse «por encima» de esta última, la aplica a un determinado campo de estudio o a la resolución de un cierto

problema teórico o conceptual. En algunos casos, dicha aplicación podría implicar el enriquecimiento de algún sistema lógico (con los problemas técnicos derivados). La filosofía de la lógica, por el contrario, adopta como punto de partida una teoría general del conocimiento desde la cual juzga las condiciones del razonar, apelando como un fundamento último a la Razón (o logos) o a la Realidad, colocándose así «fuera de» la lógica formal, más allá de ella (v. supra. Capítulo anterior).

1.2 En otro orden de cosas, pero todavía dentro de factores de inspiración puramente científica, se advierte que los lógicos examinados en este capítulo han seguido las tendencias de las investigaciones formales más representativas desde mediados del siglo.

Las primeras obras de lógica matemática estaban concentradas en los intentos de axiomatizar o descubrir algoritmos para formas de argumentos correctos. Esta labor prosigue hasta nuestros días. Gaisi Takeuti dice en su libro **Two Applications of Logic to Mathematics** (1978) que la lógica matemática «es una reflexión sobre las matemáticas. Más concretamente: es una reflexión sobre problemas tales como ¿Qué es la validez lógica? ¿Qué es la calculabilidad efectiva? ¿Qué es un conjunto? ¿Cuáles son los principios básicos del universo de los conjuntos? Además de estas reflexiones, y de probar los metateoremas relevantes, también sirve para saber las posibilidades de emplear diferentes metateoremas en algunas ramas de la matemática. Por ejemplo, uno podría decir que el análisis no-estandar de Abraham

Robinson responde a la pregunta de cómo la completitud de los teoremas puede ser utilizada en el análisis, o cómo la teoría de Ax-Kochen responde a la misma pregunta pero para los ultraproductos." (p. 1)

Paralelamente con la realización de ese tipo de investigaciones, los lógicos también se han venido ocupando de otras cuestiones que tienen que ver básicamente con proposiciones que incluyen palabras como «necesariamente», «obligatorio», «saber» o «creer», «querer» o «tiene», y que pueden ser aplicadas a las preguntas, a las ordenes y a otra clase de frases no indicativas (v. Dalla Chiara Scabia, 1976: cap. 3) El estudio de estas nuevas lógicas ha sufrido la influencia recíproca de diversas ramas de la filosofía: filosofía del lenguaje, de la moral, del derecho, etc. En esta perspectiva se ubicarían las investigaciones de García Maynez. Se puede aseverar con fundamento que estos trabajos se han alejado de la labor que se había considerado como corriente dentro de la lógica formal; es decir, se ha producido un cambio de perspectiva: en lugar de construir tal o cual teoría o presentación de la lógica, de un tiempo para acá los lógicos estudian las teorías mismas.

Por otro lado, algunos lógicos han arribado a la hipótesis de que el análisis formal (sintáctico y semántico) no se aplica necesariamente a una clase privilegiada de teorías, sino que interesa a todo discurso racional con la condición de que sea suficientemente sistemático y riguroso. En la aplicación de la lógica a ciencias empíricas, las opiniones son divergentes: van desde los que piensan que el análisis formal permite poner de relieve la

fundamentación de la teoría en cuestión; pasando por los que aseguran que axiomatizar una teoría física es una actividad cuando menos inútil (un puro ejercicio formal); hasta los que aseveran que tal aplicación supone una peligrosa deformación de las teorías en juego (Cfr. D. Chiara Scabia, Loc. cit. cap. 5) Sea como fuere, esa aplicación conlleva una serie de problemas técnicos generalmente referidos a la teoría de modelos: como se sabe, una teoría está determinada por la familia de las realizaciones (o estructuras) que son sus modelos. Axiomatizar una teoría equivale, pues, a determinar una clase particular de estructuras. Las reflexiones de Alberto de Ezcurdia se ubican en esta perspectiva general, sin que él se ocupe de los importantes detalles que están en la base de tales planteamientos.

Por último, la práctica de la teoría de los modelos ha llevado a algunos filósofos y lógicos a la idea, comúnmente implícita, de que una noción sólo es coherente si se le puede asignar una semántica. Así mientras que en los primeros trabajos de lógica matemática se trataba de axiomatizar una teoría nueva, desde los años cincuenta para acá se tiende a encontrar la semántica correspondiente al lenguaje de esa teoría. De este modo se sostiene que la noción de implicación («entaillement»), que está en la base de los sistemas lógicos relevantes como el de Alan R. Anderson y Noel D. Belnap, no son seguras mientras no se aplique una semántica apropiada. Es en esta búsqueda en la que se ubica la investigación de Javier Sánchez Pozos (v. Sánchez Pozos, 1990)

## 2. El sistema nacional de investigación y formación de

recursos humanos. Después de la Segunda Guerra mundial, la investigación científica quedará impregnada de la forma de división del trabajo predominante en la industria. Así, emergerá una concepción que divide en dos campos los tipos de investigación: **la básica o «pura»**, cuyos trabajos se encaminan al análisis de propiedades, estructuras y relaciones mutuas de los objetos, con vistas a sistematizar, en leyes generales, los hechos despendidos de ese análisis; **y la aplicada**, cuyos trabajos son emprendidos para indagar posibles aplicaciones de los resultados de la investigación básica, o para encontrar nuevas soluciones a problemas previos, con vistas a satisfacer una necesidad social.

En México, la estructura social y política del país sufrió un viraje durante las décadas que corresponden a la Segunda Guerra mundial y a los inmediatamente siguientes, lo cual tuvo consecuencias en el sector cultural. Durante esos años se busca la industrialización con el apoyo decidido del sector gubernamental y del sector externo. La situación económica del país se conjugaba con un clima social favorable para el crecimiento de la actividad científica, que se observa en el surgimiento de la mayoría de las instituciones de cultura superior que han marcado la orientación, aún prevaleciente en el país, de la investigación científica y tecnológica.

Con estas bases la investigación científica crecería en extensión y profundidad. Y desde la década de los años sesenta cobraría una importancia de primer orden la contraposición entre la investigación pura y la aplicada. Se reconoce que existen brotes aislados de actividad científica de alcance internacional, pero en

términos generales la comunidad científica nacional no ha encontrado la manera sistemática de orientar claramente la investigación hacia la solución de muchos problemas que plantea el subdesarrollo del país, ni una vinculación de la investigación con el aparato productivo. (Rodríguez Sala, 1977: 90-1)

En este contexto social y cultural, la lógica -en el proyecto de desarrollarla como ciencia y al lado de las ciencias- ocupa un lugar realmente secundario. En otras palabras, si la investigación científica encuentra un mayor empuje social y económico cuando logra establecer vínculos con las necesidades sociales, la lógica en el país parece encontrarse en el extremo opuesto. Si se ocupa de los problemas de fundamentación de la matemática, constituye un caso arquetípico de ciencia «pura». Si se ocupa del razonamiento científico en general, estaría en el dominio de la filosofía de la ciencia. En uno u otro caso, se trata de un trabajo altamente especializado que tiene ciertos reparos para matemáticos o filósofos. Los primeros que, por su misma mentalidad y por su formación no pueden hallar dificultades de principio con la presentación simbólica y algorítmica de esta disciplina, suelen encontrar dificultades filosóficas sobre el alcance y las posibilidades de la lógica matemática, a la que algunos consideran como un artificio o un instrumento siempre insuficiente para el avance del conocimiento en general y el matemático en particular (Cfr. Rosenblueth, 1981). Por otra parte, los filósofos -como se vio en el capítulo anterior- no dejan de alimentar una aversión preconcebida hacia nuestra disciplina, ya que les obliga a un tipo de discurso desacostumbrado, y creen además descubrir en ella un equívoco intento de reducir

lo «cualitativo» a lo «cuantitativo».

Además, dadas las relaciones de poder y la estructura de nuestras universidades (v. supra. cap. II, en especial: conclusiones), el proceso de **profesionalización** de la actividad científica de la lógica no ha podido todavía afianzarse en México, en contraste con lo acontecido en otros países latinoamericanos: Brasil, Argentina y Chile. Sin bases institucionales sólidas y permanentes, el proyecto de implantar en nuestro país tanto la lógica simbólica -en sus variedades y extensiones- como la lógica filosófica es todavía muy endeble.

El proyecto de utilizar la lógica simbólica como base teórica para realizar indagaciones originales y de envergadura requiere de la integración orgánica de campos de conocimiento que todavía funcionan insularmente: se necesita la vinculación efectiva y constante entre la investigación y la docencia, a fin de evitar rezagos intelectuales en la segunda y facilitar la formación de recursos humanos en la primera; se necesita propiciar estructuralmente los nexos y la cooperación directa entre los investigadores en plena actividad indagadora, inventiva y creadora, especialmente entre «humanistas» y «científicos»; se necesita promover la realización de investigaciones interdisciplinarias, induciendo que se efectúen trabajos multidisciplinarios y estimulando el desarrollo de procedimientos transdisciplinarios, siempre dentro de una estrecha interacción de las investigaciones lógicas y los desarrollos teóricos en otros dominios; se necesita, por supuesto, impulsar las investigaciones en materia de lógica sobre las temáticas más recientes, habida

cuenta de que hoy la lógica simbólica cubre un conjunto enciclopédico de ciencias formales, la mayor parte de las cuales son escasamente conocidas en nuestro país, en abierto contraste con lo que sucede en otros países iberoamericanos; se necesita, en una palabra, integrar la lógica formal contemporánea en el conjunto de actividades educativas e investigativas en áreas que tengan que ver con la deducción que, como se sabe, es la parte necesariamente complementaria de toda investigación empírica, en la medida en que ésta sólo se realiza mediante progresivas logicizaciones, como lo muestran en la evolución de la historia de la ciencia Piaget y García (1982). Para superar los escollos que obstaculizan el proyecto de implantación de la lógica simbólica en la cultura nacional es necesario recurrir al examen de los determinantes sociales, culturales y filosóficos de la historia de la lógica en México.



## CONCLUSIONES GENERALES

A través del examen de algunos momentos particularmente significativos de la historia de la lógica en México hemos tratado de poner de relieve algunos de los caracteres más notables de esa historia por medio del análisis de sus determinantes endógenos (v.g., los problemas dentro de un determinado sistema lógico o los referentes a las reflexiones en torno a un determinado cálculo, para ponerlo en comparación con otro sistema formal) y de sus determinantes exógenos (i.e., la evolución de las estructuras educativas y de investigación y las diferentes ideologías filosóficas que han revestido aquellas realizaciones, así como sus interrelaciones con las políticas culturales dominantes en cada etapa).

Hemos seguido los esfuerzos para superar los conflictos derivados de dos proyectos contrapuestos en la implantación de la lógica en México: uno que concibe la lógica como rama de la filosofía y la interpreta en los marcos de alguna teoría del conocimiento, por lo cual hemos denominado a esta postura como filosofía de la lógica; otro que conceptúa la lógica como una ciencia autónoma, filosóficamente neutra, pero adecuada para ser ciencia de sí misma, lo cual nos ha llevado a afirmar que desde esta otra tendencia se pueden realizar reflexiones dentro del ámbito de la lógica filosófica. El proyecto que hace de la lógica una parte de la filosofía pretende como objetivo inicial «justificar» el valor de esta

ciencia mediante principios que se tienen por universales, mismos que tendrían como finalidad el garantizar el carácter «objetivo» de nuestros conocimientos. En cambio, el proyecto que toma a la lógica como la ciencia de la deducción formal no se impone ninguna tarea de justificación, pensando que la lógica se justifica a sí misma, y bajo el convencimiento de que nuestra disciplina siempre puede ser ulteriormente modificada, ampliada y corregida. En el primer caso encontramos las versiones neokantiana y materialista dialéctica. En el segundo caso encontramos una pluralidad de trabajos que han significado aportaciones importantes y con mayor o menor grado de originalidad en los campos de la lógica jurídica, la semántica lógica, la lógica relevante y la lógica medieval. La versión de la lógica que presentó el positivismo mexicano tiene componentes de uno y otro proyecto, ya que si bien asumió la cientificidad que es propia de la lógica, también trató de exponer una interpretación rígida y empirista del razonamiento humano, lo cual le impidió tener la capacidad para entender y asimilar las tendencias iniciales de matematización de la lógica.

Al examinar los componentes exógenos que enmarcan uno y otro proyecto nos hemos podido dar cuenta que el primero tiene como sustento una organización académica que hace posible su reproducción ampliada: la organización universitaria que es característicamente insular, que mantiene separadas e incomunicadas las funciones de docencia y de investigación, y que mantiene separadas e incomunicadas las diferentes áreas del

conocimiento. En tanto que el segundo proyecto requiere de lo contrario: de una organización de la producción de los conocimientos que vaya aproximando la docencia y la investigación, al tiempo que precisa de una activa organización interdisciplinaria.

Nuestra organización universitaria mantiene aun los perfiles básicos de la disposición de las ciencias del siglo XIX. En particular, reproduce en buena medida el modelo científico-universitario francés de aquella época. Asimismo, nuestra organización universitaria permaneció durante las primeras cuatro décadas del siglo presente ajena a las necesidades y demandas sociales y productivas del país. Desde la segunda mitad de la cuarta década, al encaminarse México por el rumbo del desarrollismo industrial, la estructura universitaria empezó a modificarse y a poner cierto énfasis en las problemáticas socio-económicas. Aunque el Estado mexicano se propone incentivar la actividad científico-tecnológica como un factor que eleve la productividad, deja en manos de algunos grupos universitarios la estructuración de los planes y programas académicos. En correspondencia con ello, la educación media superior se reorganiza y se enfatiza en sus programas el papel de la ciencia en la sociedad, pero se pretende formar al estudiante bajo una perspectiva «humanista», a la que se le termina por asignar un papel rector, de acuerdo con una visión proveniente de los filósofos profesionales encargados de poner en práctica esos cambios. Durante los mismos años la investigación filosófica y científica empieza a dar sistemáticamente frutos de

transcendencia internacional, que, sin embargo, no repercuten realmente en la formación educativa al nivel de licenciatura ni mucho menos al nivel preparatorio. Se generó una tensión entre unos y otros niveles de la estructura universitaria. En esa situación general, los trabajos de lógica se desenvuelven por caminos equidistantes. La Lógica, como asignatura, se aferrará en el bachillerato a la silogística. Las investigaciones en los Institutos de investigación de Filosofía y de Ciencias progresivamente asumirán como instrumento de indagación la lógica simbólica y sus extensiones.

Es esa tensión la que prevalece hasta la actualidad. Lo cual va en contra de la racionalidad, si por 'racionalidad' se entiende la tendencia de la actividad científica para proporcionar a la humanidad medios cada vez más eficaces para transformar la realidad social, política, económica y cultural. Reemplazar un teoría vieja por una nueva no significa sustituir un juego por otro, sino incrementar la racionalidad cultural del país. Ese ha sido, es y será el desideratum del desenvolvimiento de la lógica en México: un árbol que crece entre los muros del ayer, del hoy y el mañana.

## BIBLIOGRAFIA

ALVES, E. H.

1981. «Historia da Lógica no Brasil», en Guimares Ferri, M y Shozo Motoyama (Coord) História das Ciências no Brasil. Ed. da Universidad de Sao Paulo. Vol III. 1981. Sao Paulo.

ANALES DE LA ASOCIACION METODOFILA "GABINO BARREDA"

1877. Imprenta del Comercio de Dublán y Chavez. México.

ANTOLOGIA DE LOGICA EN AMERICA LATINA

1988. CELIJS. Universidad de Carabobo. Fundación Banco Exterior. Madrid.

BARBERENA, E y BLOCK, C.

1986. "Publicaciones periódicas científicas y de divulgación científica y tecnológica mexicana del siglo XIX. Revista Quipu. Vol. 3. Enero-abril. México.

BARREDA, G.

1908. Examen del cálculo infinitesimal desde el punto de vista lógico. Ediciones de la Revista Positiva. México.

1973. Estudios. (Selección y prólogo de José Fuentes Mares). UNAM. México.

BELLER, W.

1985. "Porfirio Parra" en Beller. W. et. al. El positivismo mexicano. UAM-X. México.

BLASCO, J. et. al.

1973. Filosofía y ciencia en el pensamiento español contemporáneo (1960-1970) Simposio de lógica y filosofía

de la ciencia. Tecnos. Madrid.

**BLACK, M.**

1984. Inducción y probabilidad. Tecnos. Madrid.

**BOCHENSKI, I. M.**

1976. Historia de la lógica formal. Gredos. Madrid.

**BOOLE, G.**

1979. El análisis matemático de la lógica. Catedra. Madrid.

**BREHIER, E**

1988. Historia de la Filosofía I y II. Tecnos. Madrid.

**BRITTAN, G. G.**

1978. Kant's Theory of Science. Princeton University Press. New Jersey.

**BRUGGER, W.**

1983. Diccionario de filosofía. Herder. Barcelona.

**BUENO, E.**

1972. Lógica modal. Universidad de la Habana. Facultad de Humanidades. Serie Cuadernos H. de Lógica y Teoría de la ciencia. Instituto Cubano del Libro. La Habana.

1972. Lógica polivalente. Instituto Cubano del libro. Editado en España por la Editorial Espaxs. Barcelona.

**CAMACHO, L. A.**

1988. Historia de la lógica en Costa Rica. Quipu. Revista Latinamericana de las Ciencias y la Tecnología. Vol 5. núm. 3.

**CAÑEDO, L. y ESTRADA, L (comp.)**

1976. La ciencia en México. Fondo de Cultura Económica. México.

**CARNAP, R.**

1958. Introduction to Symbolic Logic and its Applications. Dover Publications. New York.

1981. «La antigua y la nueva lógica» en Ayer, A. El positivismo lógico. Fondo de Cultura Económica. México.

CORIAT, B.

1976. Ciencia, Técnica y Capital. Blume Ediciones. Madrid.

CASO, A.

1972. "Positivismo, Neopositivismo y Fenomenología", en Obras Completas. VII UNAM. México.

CASO BERCH, R. et. al.

1984. Hacia una explicación de las entidades lógicas. UNAM.

CASSIRER, E.

1974 El problema del conocimiento (en la filosofía y en las ciencias modernas). Fondo de Cultura Económica. México.

COMTE, A.

1972. La science sociale. Gallimard. France.

1975. Cours de philosophie positive. 2 vols. Hermann. Paris. (Curso de filosofía positiva. Primera y segunda lecciones. 1983. Trad. José Manuel Revuelta. Aguilar. México.)

1980. Discurso sobre el espíritu positivo. (Versión de Julian Marías) Alianza Editorial. Madrid.

CUENA, J.

1985. Lógica informática. Alianza-informática. Madrid.

CROSSLEY, J. N.

1983. Qué es la lógica matemática. Tecnos. Madrid.

CHAVEZ CALDERON, P.

1976. Metodología de la Ciencia 3. Publicaciones Cultural, S.A. -ANUIES. México.

CHURCH, A.

1970. Introduction to Mathematical Logic. I. (Sixth Printing). Princeton University Press. USA.

DALLA CHIARA SCABIA, M. L.

1976. Lógica. Labor. Barcelona.

DE ESCALERA SANCHEZ, J. L.

1981. Diccionario Biográfico y de Historia de México. Petróleos Mexicanos. México.

DE LORENZO, J.

1987. «Estudio preliminar» en Leibniz, G.W. Análisis infinitesimal (Trad. Teresa Martín Santos) Tecnos. Madrid.

DEAÑO, ALFREDO.

1983. El resto no es silencio. Escritos filosóficos. Taurus. Madrid.

ENGELS, F.

1947. Dialéctica de la Naturaleza. Editorial Problemas. Buenos Aires.

EZCURDIA, A.

1970. Lecciones de teoría de la lógica. M. Quesada Brandi. Cuernavaca. México.

FREGE, G.

1972. Conceptografía. Los fundamentos de la aritmética. Otros estudios filosóficos. UNAM. México.

1973. Estudios sobre semántica. Ariel. Barcelona.

GARCIA, R.

1982. Las ciencias sociales y el sistema científico tecnológico. UAM. México.



1987. "Sociology of Science and Sociogenesis of Knowledge", en Inhelder, B. et al. (ed)., Piaget Today. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Hillsdale. USA.

GARCIA MAYNES, E.

1955. Lógica del juicio jurídico. Fondo de Cultura Económica. México.

1959. Lógica del concepto jurídico. Fondo de Cultura Económica. México.

1964. Lógica del raciocinio jurídico. Fondo de Cultura Económica. México.

1984. Ensayos filosófico-jurídicos (1934-1979). UNAM. México.

GARRIDO, M.

1981. Lógica Simbólica. Tecnos. Madrid.

GARRIDO, M. (ed.)

1988. Lógica y Lenguaje. Tecnos Madrid.

GEYMONAT, L.

1985. Historia de la filosofía y de la ciencia. 3. Grijalbo. Barcelona.

GIROUX, H. A.

1981. Ideology, Culture & The Process of Schooling. Temple University Press. Philadelphia.

GODEL, K.

1981. Obras Completas. Alianza Universidad. Madrid.

GORTARI, E. DE

1971. Lógica General. (4ª ed.) Grijalbo. México.

1972. Iniciación a la Lógica. (2ª ed.) Grijalbo. México.

1974. Introducción a la Lógica Dialéctica. ( 5ª ed.) F.C.E. México.

1979. La ciencia en la historia de México. Grijalbo. México.

1980. Reflexiones históricas y filosóficas sobre México.

Grijalbo. México.

1983. *Lógica Deductiva*. Océano. Barcelona.

1988. *Diccionario de la Lógica*. Plaza y Valdés-UAM. México.

GUEVARA NIEBLA, G.

1983. *El Saber y el Poder*. UAS. Sinaloa.

1989. *La Rosa de los Cambios*. Breve Historia de la UNAM. Cal y Arena. México.

HAACK, S.

1978. *Filosofía de Las Lógicas*. Catedra. Madrid.

HASENJAEGER, G.

1968. *Conceptos y Problemas de la lógica moderna*. Labor. Barcelona.

HODGES, W.

1984. *Logic*. Penguin Books. Great Britain.

HUSSERL, E.

1976. *Investigaciones lógicas* (Trad. Manuel G. Morente y José Gaos) *Revista de Occidente*. Madrid.

HUTER, G.

1981. *Metalógica*. Paraninfo. Madrid.

JANSANA, R.

1990. *Una introducción a la lógica modal*. Tecnos. Madrid.

JEFFREY, R. C.

1986. *Lógica formal: sus alcances y sus límites*. Ediciones Universidad de Navarra, S.A. Pamplona.

*The Journal of Symbolic Logic*. Vol 17, Núm. I

1952

KALINOWSKI, G.

1973. Introducción a la lógica jurídica. EUDEBA. Buenos Aires.

1975. Lógica del discurso normativo. Tecnos. Madrid.

KERNING, C.D. (ed.)

1975. Marxismo y Democracia. Enciclopedia de conceptos básicos. Ediciones Rioduero. Madrid.

KLIMOVSKY, G.

1980. "Estructura y validez de las teorías científicas", en D. Ziziemsky (ed.) Métodos de investigación en psicología y psicopatología. Nueva Visión. Buenos Aires.

LABASTIDA, J.

1983. Marx Hoy. Grijalbo. México.

LEFEBVRE, H.

1972. Lógica Formal, Lógica Dialéctica. Siglo XXI. Madrid.

LaFUENTE, A. Y SALDAÑA, J.J. (coord.)

1987. Historia de las Ciencias. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

LARROYO, F.

1958. La Filosofía Americana. Su razón y su sin razón de ser. UNAM. México.

1973. La Lógica de las Ciencias. (18ª ed.) Porrúa. México.

1983. Historia Comparada de la Educación en México. Porrúa. Mex.

LARROYO, F - ESCOBAR, E.

1968. Historia de las Doctrinas Filosóficas en Latinoamérica. Porrúa. México.

LENIN, V. I.

1974. Obras Completas. Editorial Ayuso-Akal. Madrid.

LOMBARDO TOLEDANO, V.

1987. Obra educativa. I. UNAM - IPN. México.

LUKASIEWICZ, J.

1970. Estudios de lógica y filosofía. Revista de Occidente. Madrid.

MARTIN, N. M.

1989. Systems of Logic. Cambridge University Press. N.Y.

MEYER, M.

1982. Lógica, Lenguaje y Argumentación. Hachette. B. Aires.

MILL, J. S.

1843. System of Logic. Ratiocinative and Inductive, being a Connected View of the Principles of Evidence and the Methods of Scientific Investigation. Londres. (Sistema de lógica [1917], traducción de Eduardo Ovijero y Maury. Daniel Jorro Editor. Madrid.)

1972. Comte y el positivismo. Aguilar. Madrid.

MORENO C., M.

1988. "El Observatorio Astronómico Nacional y el desarrollo de la ciencia en México (1878-1910)", en la Revista Quipu. Enero-abril. México.

MOSTERIN, J.

1978. Racionalidad y Acción Humana. Alianza Universidad. Madrid

1981. Grandes Temas de la Filosofía Actual. Salvat. Madrid.

MUSACCHIO, H. (ed)

1989. Diccionario enciclopédico de México. Andrés León

Editor. México.

NAISHTAT, F. S.

1986. Lógica para Computación. Eudeba. B. Aires.

NATORP, P.

1974. El ABC de la filosofía crítica. (Trad. Francisco Larroyo) Editora Nacional. México.

NIDDITCH, P.H.

1983. El Desarrollo de la Lógica Matemática. Catedra. Madrid.

NUBIOLA, J.

1984. El compromiso Esencialista de la Lógica Modal. EUNSA. Pamplona.

OTERO, M. H.

1980 «Historia de la lógica y filosofía», en la revista Teoría, 1. México.

PANTOJA MORAN, D.

1983. Notas y reflexiones acerca de la historia del bachillerato. UNAM. México.

PARRA, P.

1903. Nuevo Sistema de Lógica Inductiva y Deductiva. Tipográfica Económica. México.

1948. Sociología de la Reforma. Empresas Editoriales. México.

PORTUGAL, JOSE MARIA DE J.

1908. El Positivismo. Su historia y sus errores. Imprenta de Eugenio Subirana. Barcelona.

PIAGET, J.

1970. Naturaleza y métodos de la epistemología. vol. I y II

Proteo. Buenos Aires.

PIAGET, J. y R. GARCIA.

1982. Psicogénesis e historia de la ciencia. Siglo XXI. México.

1989. Hacia una lógica de significaciones. Gedisa. México.

PRIOR, A. N.

1976. Historia de la Lógica. Tecnos. Madrid.

QUESADA, D.

1985. La Lógica y su Filosofía. Barcanova. Barcelona.

QUINTANILLA, M.A. (ed.)

1976. Diccionario de Filosofía Contemporánea. Sígueme. Salamanca.

REGUERA, I.

1989. La lógica kantiana. Visor Distribuidores. Madrid.

REY PASTOR, J.

1951. La matemática superior (Métodos y problemas del siglo XIX). Iberoamericana. Buenos Aires-Madrid.

REYES, A.

1960. Obras Completas. XII. Fondo de Cultura Económica. México.

RIVADULLA RODRIGUEZ, A.

1986. Filosofía Actual de la Ciencia. Tecnos. Madrid.

RODRIGUEZ SALA DE GOMEZGIL, M.

1977. El científico en México: su imagen entre los estudiantes de enseñanza media. UNAM. México.

ROSENBLUETH, A.

1981. El método científico. Consejo Nacional de Ciencia y

Tecnología. México.

ROSENAL, M. M.

1965. Principios de lógica dialéctica. Ediciones Pueblos Unidos. Montevideo.

RUIZ DE GAYTAN DE SAN VIVENTE, B.

1954. Apuntes para la historia de la Facultad de Filosofía y Letras. Junta Mexicana de Investigaciones Históricas, México.

RUSSELL, B.

1903. The Principles of Mathematics. Cambridge. (Trad. Juna Carlos Grimberg [1977], Espasa-Calpe. Madrid.)

SACRISTAN, M.

1969. Introducción a la Lógica y al Análisis Formal. Ariel. Barcelona.

1984. Papeles de filosofía. Panfletos y materiales II. Icaria. Barcelona.

SALAZAR RESINES, J.

1971. Introducción a la lógica deductiva y teoría de los conjuntos. UNAM. México.

SALDAÑA, J.J.

1985. "La Ideología de la Ciencia en México en el Siglo XIX", en La Ciencia y el Nuevo Mundo. J.L. Peset (ed.) C. Nal. de Investigaciones Científicas-Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y de la Tecnología. Madrid.

1989. Introducción a la teoría de la historia de las ciencias. UNAM. México.

SANCHEZ-MAZAS, M.

1973. Cálculo de las normas. Ariel. Barcelona.

SANCHEZ POZOS, J.

1990. "Lógica relevante" y "Sistema K-o -1: semántica informativa e interpretación algebro-topológica", en Signos, Anuario de Humanidades. UAM-I. México.

**SALMERON, F.**

1978. «La filosofía», en Las humanidades en México (1950-1975). UNAM. México.

**SIERRA, J**

1978. Obras completas, Vol. XIV (Epistolario y papeles privados). UNAM. México.

**SMIRNOV, S. N.**

1982. "La aproximación interdisciplinaria en la ciencia de hoy. Fundamentos ontológicos y epistemológicos. Formas y funciones", en Interdisciplinarietà y ciencias humanas. Tecnos/Unesco. Madrid.

**SWINBURNE, R. (ed)**

1976. La Justificación del Razonamiento Inductivo. Alianza Universidad. Madrid.

**TAKEUTI, G.**

1978. Two Applications of Logic to Mathematics. Princeton University Press

**THAYSE, A. (ed.)**

1989. From Modal Logic to Deductive Databases. Introducing a Logic Based Approach to Artificial Intelligence. John Wiley & Sons. New York.

**VIGIL, J. M.**

1882. Revista Filosófica. Imprenta y litográfica de Ireneo Paz. México.

**VILLEGAS, A.**



1966. La Filosofía en la Historia Política de México. Pomarca. México.

1985. Autognosis. El Pensamiento Mexicano en el Siglo XX. Inst. Panamericano de Geografía e Historia. México.

**WETTER, G. A.**

1963. El Materialismo Dialéctico. Taurus. Madrid.

**WINDELBAND, W.**

1960. Historia General de la Filosofía. (Trad. Francisco Larroyo) Ateneo. Barcelona.

**WOLFRAM, S.**

1989. Philosophical Logic. An Introduction. Routledge. London.

**ZUBIETA RUSSI, G.**

1968. Manual de Lógica para Estudiantes de Matemáticas. Trillas. México.

1973. Lógica Elemental. ANUIES. México.

**ZUBIETA, F.**

1977. Lógica Matemática Elemental. Editorial Esfinge. México.

**ZEA, L.**

1975. El positivismo en México. Nacimiento, apogeo y decadencia.

Fondo de Cultura Económica. México.