



:: [portada](#) :: [Cultura](#) :: [Manuel Sacristán, "Miradas filosóficas"](#)

29-05-2009

Tres cartas de Ludovico Geymonat a Manuel Sacristán en torno a un seminario de lógica combinatoria

Marxistas con competencias lógicas

Salvador López Arnal

Rebelión

Para Ettore Casari

Ludovico Geymonat (Turín, 1905-Milán, 1991) ha sido uno de los filósofos italianos más importantes del pasado siglo. Influido por las tradiciones kantiana, neopositivista y marxista, Geymonat fue profesor de filosofía de la ciencia en la Universidad de Milán y escribió importantes ensayos epistemológicos, entre los que cabe destacar *Studi per un nuovo razionalismo* (1945), *Saggi di filosofia neorazionalistica* (1953), *Filosofia e filosofia della scienza* (1960), *Galileo Galilei* (1968), *Ciencia y realismo* (1980) y *La libertad* (Crítica, 1991). Algunos de estos ensayos han sido traducidos al castellano y a otras lenguas españolas.

Hubo más de un punto de contacto entre el marxista italiano y el filósofo hispánico Manuel Sacristán (1925-1985). Ambos jugaron un papel decisivo en la introducción de la filosofía de la ciencia y estudios anexos en sus países respectivos; ambos fueron competentes en grado sumo en el ámbito de las ciencias formales; ambos militaron en los partidos comunistas de sus respectivos países; ambos defendieron un marxismo alejado de liturgias epistémicamente perezosas y, por el contrario, amigo de saberes científicos naturales y sociales y, finalmente, ambos defendieron un concepto de dialéctica alejado, muy alejado, de las interpretaciones al uso de este programa de investigación -tan bien visto y practicado por Mike Davis- y estilo de pensamiento de tradición hegeliano-marxista.

Hubo además un contacto directo entre ambos que tiene como trasfondo la lógica combinatoria. El siguiente:

Sacristán tradujo la *Filosofía y filosofía de la ciencia* de Geymonat para la Editorial Labor en 1966. El original italiano era de 1960. El ensayo tuvo cuatro ediciones hasta 1972. En la solapa interior del volumen se apuntaba:

La filosofía de la ciencia es una de las disciplinas que han suscitado últimamente mayor interés en los países adelantados y en torno a la cual se han entablado vivas discusiones. Se trata, en efecto, de una de las facetas del pensamiento que más directamente entroncan con el vertiginoso desarrollo científico y técnico al que estamos asistiendo y con los nuevos problemas que esta evolución plantea a la sociedad humana.



El autor del libro, el profesor Ludovico Geymonat, aborda temas candentes, tales como el problema de la unidad del saber, el concepto de progreso científico y la relación entre teoría y experiencia, por citar los más esenciales, con la mayor agudeza, proyectándoles la luz de su humanismo filosófico. Esta obra viene a su tiempo.

Sus lectores sabrán apreciar la claridad y el rigor con que enfoca las importantes cuestiones en ella planteadas.

No es imposible que este breve texto haya sido escrito o sugerido por el propio traductor de la obra.

Años más tarde, en 1975, en la colección "Hipótesis" de Grijalbo que Sacristán codirigía con Francisco Fernández Buey, se editó *Ciencia y materialismo*, con traducción del filósofo y cineasta Mariano Lisa.

El volumen, el undécimo de los editados, había sido publicado en 1972 por *Critica marxista*. Contena tres trabajos filosóficos materialistas de Giulio Giorello, Silvano Tagliagambe y un tercero del propio Geymonat que se centraba en las diferencias y similitudes de la metodología neopositivista y el materialismo dialéctico.

Francisco Fernández Buey escribió una breve semblanza de Geymonat para la ocasión

*Ludovico Geymonat, doctor en filosofía (1930) y en matemáticas (1932) es uno de los iniciadores de los estudios de filosofía de la ciencia en Italia y autor de varios libros sobre el tema. El lector en lengua castellana conoce ya sus obras *Filosofía y filosofía de la ciencia* (traducción de Manuel Sacristán, Barcelona, 1966) y *Galileo Galilei* (traducción de J. R. Capella¹, Barcelona, 1969). Durante los últimos años Geymonat ha dirigido una importante *Storia del pensiero filosofico e científico* (Milán, 1972) en la que han colaborado también G. Giorello y S. Tagliagambe.*

El artículo de Geymonat que abre el presente volumen replantea la discutida -y no por ello menos actual- cuestión de las relaciones entre metodología neopositivista y materialismo dialéctico con una matizada óptica cuya característica es la recuperación crítica de los trabajos leninianos sobre materialismo y empiriocriticismo, sin despreciar determinadas innovaciones de algunos autores fustigados por Lenin (por ejemplo, Mach)...



Los volúmenes de la colección mostraban en la contraportada tres citas sobre la noción de hipótesis extraídas de un volumen que había preparado Sacristán sobre el concepto y que no llegó finalmente a editarse. Dos ejemplos: Newton: "Yo no fantaseo hipótesis", Engels: "La peor hipótesis es mejor que la falta de hipótesis". La tercera, de Goethe, cuya obra en prosa, traducida al castellano por José M^a Valverde, fue presentada por Sacristán, sigue siendo de cita obligada:

Curiosísima exigencia ésta, presentada, sin duda, alguna vez, pero incumplida siempre, incluso por los que la esgrimen; que hay que exponer las experiencias sin conexión teórica alguna, dejando que el lector, el discípulo, se formen a su arbitrio la convicción que les plazca. Todo mirar ese convierte naturalmente en un considerar, todo considerar en un meditar, todo meditar en un entrelazar; y así puede decirse que ya en la simple mirada atenta que lanzamos al mundo estamos teorizando.

Pero fue diez años antes cuando se produjo la comunicación epistolar entre Geymonat y Sacristán a propósito de un asunto de lógica combinatoria.

En *Introducción a la lógica y al análisis formal*² sólo hay una referencia al autor central de esa tradición lógica, H. B Curry, pero es a propósito de los lenguajes formalizados y los cálculos formales, apartado 18: Lenguajes "bien hechos". Es el siguiente paso:

Puede observarse que la introducción de la idea de cálculo en lógica hace que ésta rebase el enfoque lingüístico. Un cálculo, como se ha dicho, no es un lenguaje pues sus formaciones no significan directamente. Un cálculo sólo es un lenguaje en cuando está interpretado, atribuyéndose significaciones. Cuando no lo está, las operaciones que se realizan o puede realizarse con sus símbolos deben compararse más con los movimientos de un juego, como el ajedrez o las damas, que con las composiciones de palabras y oraciones en un lenguaje. Por eso hay autores que conciben una teoría general de los cálculos o sistemas formales (H. B Curry) como idéntica con la lógica, o como fundamento de la lógica. En este libro se conservará el enfoque lingüístico, según una concepción que se explicitará más adelante.

La lógica combinatoria, por lo demás, era definida así por Alonzo Church en el *Diccionario de filosofía* editado por Dagobert D. Runes, cuya traducción Sacristán coordinó:

Rama de la lógica matemática ampliamente estudiada por Curry y dedicada al análisis de los procesos de sustitución, el uso de las variables en general y la noción de función. El programa se



propone conseguir en particular un sistema de lógica sin variables; el papel de éstas se supe mediante la presencia en el sistema de ciertas clases de símbolos funcionales. Para exposiciones detalladas y exactas hay que remitir a los trabajos indicados a continuación...

Uno de los citados era precisamente el clásico de H B Curry y R Feys, *Combinatory Logic*, I, Amsterdam, 1958.

Por su parte, la voz dedicada a Alonzo Church (1903-1995) en la traducción española del *Diccionario* fue escrita por el propio Sacristán:

Lógico, matemático y filósofo norteamericano, nacido en 1903. Siguiendo la línea de investigación abierta por K. Gödel, demostró en 1946 la indecibilidad del cálculo de predicados de primer orden, esto es: el hecho de que es imposible conseguir un procedimiento normado que, en un número finito de pasos u operaciones, permita resolver, dada una fórmula de ese cálculo, si ésta es o no es demostrable en el mismo.

Su lógica de la conversión lambda es uno de los orígenes de la lógica combinatoria, una teoría destinada a tratar directamente las funciones sin tener que recurrir -como hace la lógica de predicados clásica- a su expresión indirecta por medio de variables.

A. Church, del que son la mayoría de los artículos de lógica y matemática contenidos en este diccionario, entiende la naturaleza de la teoría lógica en la línea semántica de Frege; pero su posición es menos platonizante que la de éste. Podría decirse que Church tiende a lo que para la Edad Media se llama conceptualismo (Abelardo).

A. Church es el editor del Journal of Symbolic Logic. En él ha facilitado la bibliografía más completa de la lógica.

The calculi of lambda-conversion, edición de 1951; Introduction to mathematical logic, I, edición de 1956.



Fue en el segundo libro de lógica escrito por Sacristán -*Lógica elemental*³- donde sí había referencias directas a la lógica combinatoria.

Aquí comentaba Sacristán en un apéndice de la sección "Sistemas lógicos particulares"⁴:

La lógica combinatoria ha nacido de varias inspiraciones. En su versión por el momento más madura, la de H. B. Curry, se trata de una teoría más básica que la lógica corriente, y en la cual se aspira a fundamentar operaciones que en la lógica usual se realizan tomándolas sin más y limitándose a ponerles restricciones para evitar paradojas.

Las operaciones discutidas son ante todo las de sustitución, mediante las cuales (...) se construye, por ejemplo, la paradoja de Russell. La solución característica de la lógica combinatoria consiste en concebir las variables como un mero expediente para expresar funciones. Algunas de éstas, muy fundamentales, expresadas por símbolos llamados "combinadores", se introducen directamente, con objeto de formular sin variables las funciones relevantes para la fundamentación de la lógica y la matemática.

Por otra parte, con la observación de que la paradoja de Russell no tiene tal sentido de paradoja más que si se concibe el sistema como un lenguaje, mientras que el sistema de los combinadores puede manejarse como un cálculo abstracto, la lógica combinatoria tiende a constituirse como un sistema prelingüístico y pre-lógico. Curry admite que cuando el contexto es plenamente lógico, el uso de variables se impone con naturalidad.

Desde luego, Sacristán cita el clásico de Haskell B. Curry y Robert Feys dedicado a esta rama o tradición lógica.

Igualmente, en otro apartado de este volumen, apuntaba el opositor a la cátedra de lógica de la Universidad de Valencia de 1962⁵:

[...] Aún más se reforzará esa impresión si se tiene en cuenta que paradojas como la de Russell [sección primera, punto 23] se producen al practicar una sustitución. En efecto, la fórmula que ocasiona la paradoja de Russell (117) del punto citado,



(117) 'GA' \leftrightarrow df. $\text{'}\emptyset\text{AA'}$

da lugar a la paradoja al substituir 'A' por 'G :

(118) GG \leftrightarrow $\emptyset GG$

Esta circunstancia es precisamente uno de los motivos inspiradores de una teoría básica o fundamental de los sistemas que no usa variables, con objeto de, arrancando desde más abajo de la lógica, explicar las variables, su uso y la operación de sustitución: es la lógica combinatoria, que se mencionará en el punto 35 de la Sección Tercera.

Pues bien, el 25 de marzo de 1964, Ludovico Geymonat⁶, entonces catedrático de filosofía de la ciencia de la Universidad de Milán, dirigía una carta al "Chiarissimo Professore Manuel Sacristán Luzón", cuando aún no había sido editada su *Introducción a la lógica y al análisis formal* ni desde luego *Lógica elemental*, solicitando su participación en un seminario sobre fundamentos de la lógica combinatoria. Se expresaba Geymonat en los términos siguientes:

Apreciadísimo profesor,

Entre los grupos de investigación matemática organizados y financiados por el Comité Nacional para la Investigación Científica Italiana, el que dirijo dedica su atención a los problemas de la lógica matemática.

Más de una vez, en el transcurso de los últimos dos años, ha surgido en nuestras discusiones el deseo de contar con la opinión de una persona competente que pueda expresar en términos precisos el problema en el que se basa la lógica combinatoria.



Como además resulta que usted, queridísimo profesor, ha profundizado en este tema traduciendo incluso al castellano el texto fundamental de Curry-Feys sobre la cuestión, habíamos pensado dirigirnos a usted pidiéndole que aceptara nuestra invitación y poder así tener una o dos sesiones con el grupo del seminario hablándonos en torno a este tema.

Confiamos en el hecho de que usted pueda aceptar nuestra invitación, y para su comodidad nos permitimos recordarle que nuestros seminarios, en los que participan investigadores (matemáticos y filósofos) de Milán, Pavía, Florencia, Padua y Roma, se realizan normalmente el sábado a primera hora de la tarde en la sede de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Milán, con una frecuencia quincenal, como máximo. Teniendo en cuenta la necesidad de avisar con suficiente antelación a los componentes del grupo, le estaría muy agradecido si, aceptando (como espero) la invitación, nos quisiera también indicar los días que usted considera más oportunos.

Esperando poder conocerle personalmente, le ruego acepte mi más sentida estima,

LG

Probablemente Sacristán sopesara la posibilidad de asistir a esta primera invitación. Pero estaba inmerso en la redacción de *Introducción a la lógica y al análisis formal*, había pedido un descanso en su militancia en el PSUC-PCE para poder concentrarse en ese trabajo, y seguía con sus clases de metodología en la Facultad de Económicas⁷. Ignoro si llegó a responder, de algún modo, a las sucesivas demandas de Geymonat.

En los documentales del director barcelonés Xavier Juncosa dedicados a la vida y obra Sacristán⁸ aparece el testimonio de Ettore Casari, catedrático de lógica en Pisa, compañero de Sacristán en el instituto de Münster y asistente al seminario, dando sugerentes pistas sobre la cuestión: Sacristán estaba en una situación política comprometida y delicada y no podía ni quería arriesgarse a un



exilio político no deseado. Por lo demás, Casari muestra en la entrevista el original de un resguardo con firma de Sacristán que confirma que este último recibió la invitación para asistir al seminario.

La primera carta de Geymonat, como decíamos, está fechada el 25 de marzo de 1964.

La segunda invitación lleva fecha de 5 de diciembre del mismo año. El gran filósofo italiano se expresaba aquí en los términos siguientes, renovando su invitación:

Apreciado profesor,

En mi calidad de director del grupo de lógica del Comité Nacional para la Matemática del Consejo Nacional de las Investigaciones, me permito renovar, también para este período de investigación, la invitación a tenerle en nuestro grupo en el seminario sobre los fundamentos de la lógica combinatoria.

Espero ansiosamente que usted, apreciadísimo profesor, pueda esta vez aceptar nuestra invitación y con esta esperanza me permito indicarle la fecha para el seminario que será el día 9 de enero de 1965. Normalmente la hora habitual de nuestras sesiones es a las 15.30 h. El punto de encuentro: un aula de la Facultad de Filosofía y Letras en la calle Festa del Perdono, Milano.

Esperando recibir su respuesta, le ruego acepte mi más sentida estima, LG.

No pudo conseguir el autor de *Galileo Galilei* su objetivo.

Finalmente, Geymonat volvió a escribir a Sacristán el 21 de abril de 1965 una tercera carta en la que se manifestaba del modo siguiente:



Apreciadísimo profesor,

Hace unos meses le había enviado una invitación para asistir a una conferencia con el grupo de investigación para la lógica matemática, dirigido por mí, sobre los fundamentos de la lógica combinatoria, pero, desgraciadamente, no me ha llegado todavía ninguna respuesta.

Debido a que me resulta difícil pensar que usted haya querido ignorar nuestra invitación, me veo obligado a pensar que su carta no nos haya llegado y, consiguientemente, me disculpo si esta vez renuevo la invitación a través de una "carta certificada".

Así pues estaremos agradecidísimos si usted, muy apreciado Profesor, nos hiciera saber si podemos contar con una conferencia suya, sobre el tema anteriormente citado, en el período de abril-mayo de este año.

Nuestras reuniones se realizan en la Facultad de Filosofía de la Universidad estatal de Milán (via Festa del Perdono, 7) con la frecuencia de una reunión cada dos o tres semanas, el sábado por la tarde, a partir de las 15.30 h.

Deseo sinceramente que usted pueda aceptar nuestra invitación y, en espera de su respuesta, me permito enviarle mis mejores saludos, LG

Tampoco esta vez respondió Sacristán.

Lógica combinatoria, de H. C. Curry y R. Feys fue editada por Tecnos (Madrid) en 1967, en un grueso volumen de 508 páginas. Fue el volumen 24 de la colección "Estructura y función" dirigida por Enrique Tierno Galván. En esa misma colección se editaron *La lógica de la investigación social* de Gibson, *Verdad y denotación* de R. M. Martín, *La lógica de la investigación científica* de Popper y *Matemáticas y razonamiento plausible* de G. Poyla, este último un ensayo muy apreciado por Sacristán, quien también fue, como se apuntó, el traductor de *Lógica combinatoria*.



Por lo demás, varios de los ensayos citados fueron traducidos por su amigo y corresponsal Víctor Sánchez de Zavala.

De hecho, en una de las carpetas de resúmenes depositadas en Reserva de la Biblioteca Central de la UB, pueden verse algunas observaciones de Sacristán sobre el ensayo de Curry y Feys. Esta es la primera de ellas:

Las cuatro exigencias que se pone la lógica combinatoria en la resolución de sus dos tareas:

a) No tiene que hacer distinción entre diversas categorías de entidades, de donde se desprende que cualquier construcción formada a partir de las entidades primitivas por medio de las operaciones permitidas tiene que tener sentido.

. Si el sistema tiene variables puede admitirse una distinción entre variables y otras entidades, pero sólo debe haber una clase de variables, y toda variable podrá ser sustituida por cualquier entidad. Estos sistemas tienen un carácter intermedio.

b) tiene que haber una operación correspondiente a la aplicación de una función a un argumento.

c) tiene que haber igualdad, con las propiedades corrientes;

d) el sistema tiene que ser combinatoriamente completo, es decir, tiene que ser tal que toda función que pueda ser definida intuitivamente por medio de una variable pueda ser representada finalmente como una entidad del sistema (pp. 4-5).⁹

La edición castellana del volumen, como era costumbre en Sacristán, contiene algunas notas del propio traductor. La mayor parte de ellas en torno a la adecuada traducción castellana de términos



lógicos.

La siguiente anotación es un ejemplo representativo:

H. B. Curry y R Feys: "[...] Pero este desarrollos no utilizan la operación de aplicación de Schönfinkel como medio de reducir funciones poliádicas a funciones monádicas".

MSL: Por razones de mera eufonía, y porque no veo que ello sea poco coherente, utilizo para relaciones y funciones el sufijo -ádica como equivalente al sufijo -aria (Por ejemplo: prefiero "poliádica" a "poliaria" y admito "monádica" y "monaria" indiferentemente).

El eco de una de las observaciones de Víctor Sánchez de Zavala a la terminología usada en *Introducción a la lógica y al análisis formal* está muy presente en la citada observación de Sacristán.

Por lo demás, la solapa interior de *Lógica combinatoria*, la primera parte de ella, no es imposible que fuera escrita por el propio Sacristán o que éste realizara alguna sugerencia sobre su redacción:

La Lógica combinatoria, de Curry y Feys, es el primer tratado de esta materia. Se trata de una disciplina lógica fundamental, es decir, una disciplina en que se ponen como tema de análisis nociones que, normalmente, en las exposiciones corrientes de la lógica, se toman como dadas, claras, y no susceptibles de análisis. Tal es, fundamentalmente, el caso de la noción de variable.

Como suele ocurrir con la mayoría de las investigaciones de fundamentos, también la lógica combinatoria es susceptible de dar frutos para la práctica, además de cumplir su básica misión teórica, no debiendo extrañar, pues, que los autores señalen, en efecto, la posibilidad de que la lógica combinatoria aclare puntos básicos de la teoría de las máquinas automáticas.

La obra de Curry y Feys que presentamos ahora en edición castellana, está escrita a un nivel de abstracción más alto que el de la lógica común, aunque sea simbólica.



Mientras en la lógica común los conceptos elementales con conceptos de cosas cualesquiera individuales, en lógica combinatoria los conceptos elementales son ya conceptos de operaciones

Cuanto queda indicado pone de manifiesto la dificultad que supone la versión al castellano de esta obra. Para Editorial Tecnos ha constituido una satisfacción el haber podido contar con la colaboración del profesor Sacristán, quien por su preparación había de ser la persona idónea para la labor que ha llevado a efecto con esmeradísimo cuidado.

¿Cómo entonces supo Ludovico Geymonat del interés de Sacristán por la lógica combinatoria? ¿Cómo llegó a saber de la traducción de Sacristán del clásico de Curry y Feys cuando la versión castellana de la obra se editó finalmente por Tecnos en 1967? No hay referencias a este ensayo, como se apuntó, en la *Introducción a la lógica y el análisis formal* ni siquiera en la bibliografía, además de que la primera edición del volumen es de finales de 1964. *Lógica elemental*, por otra parte, no fue editada en vida de Sacristán.

Es posible que Sacristán iniciara mucho antes la traducción, la larga traducción de más de 500 densas páginas, y es probable que diera noticias de ello a amigos y compañeros suyos. ¿A Ettore Casari? No es imposible pero no es probable que fuera así, según testimonio del propio catedrático de lógica italiano al cineasta barcelonés Xavier Juncosa. Amigo de Sacristán en Münster, persona decisiva en su vinculación a la tradición marxista-comunista y a su forma de intervenir en ella, testigo en su boda con Giulia Adinolfi en Nápoles en el verano de 1957, interrumpió su comunicación directa con él, no por distanciamiento personal sino por motivos de lucha política y distanciamiento geográfico, desde finales de los años cincuenta, a pesar de que Sacristán leyó algunos de sus escritos publicados en *Rinascita*¹⁰.

Acaso pudo operar otra vía, otro sendero que finalizara éste en Ludovico Geymonat.

Sacristán, uno de los pocos y grandes estudiosos de Gramsci en la España de aquella época, se carteó con amigos de Giulia Adinolfi, grandes amigos suyos también más tarde. Especialmente con Rosa Rossi y Renzo Lapicciarella. No es imposible que ambos, destacados militantes del PCI, conocieran a Ludovico Geymonat, superan de sus intereses lógico-matemáticos y dieran cuenta de los trabajos, proyectos y traducciones de Sacristán. Éste supo de la existencia del ensayo de Curry y Feis probablemente desde las oposiciones a la cátedra de lógica de 1962, si no antes. De hecho, no es imposible que él mismo sugiriera su traducción al director de la colección de Tecnos, a Enrique Tierno Galván, con quien en ocasiones tuvo reacciones políticas bastante tensas, pero a quien conoció en algunos de sus viajes políticos a Madrid a principios de los sesenta.

Sea como fuere, de nuevo la represión de un régimen dirigido por un general golpista sin temblor en la mano, impidió que un profesor de lógica español, dirigente del PSUC y PCE, pudiera impartir



un seminario sobre lógica combinatoria en el país vecino, en el país donde vivieron, pensaron y sufrieron por motivos no tan distantes Bruno, Galileo Galilei, Antonio Gramsci y Primo Levi. Fue un perverso efecto lógico de un régimen nada amante de la lógica.

Por lo demás, la sugerencia de Ettore Casari -Sacristán no estaba dispuesto a que le exiliaran, quería seguir activo en la lucha antifranquista- ofrece la interpretación que merecen los gestos admirables: la probada dignidad y el admirable coraje de un lógico y filósofo marxista que no renunció a poner su granito de arena en lucha antifranquista ni aceptó formar parte de eso que ha sido llamado como resistencia silenciosa.

En su caso, admitámoslo, su grano de arena fue sólido, muy sólido.

ANEXO 1: NOTAS SOBRE LÓGICA COMBINATORIA.

Estas son las notas restantes de Sacristán sobre el ensayo de Curry y Feys:

1. La primera formulación de la idea de combinador (en la Introducción): ciertos operadores que representan combinaciones como funciones de las variables que contienen (tal vez junto con otras variables) desempeñan un papel básico en el análisis. Las combinaciones en cuestión son las formadas a partir de las variables y exclusivamente por medio de la operación postulada en la anterior exigencia b) A causa de la exigencia de completud combinatoria esos operadores estarán representados por determinadas entidades del sistema. Estas entidades, y combinaciones formadas con ellas por medio de la operación postulada, se llaman *combinadores* (pp.5-6).

2. Terminología categorial. A. Para sistemas formales en general: *Primitive frame*. B. Para lenguajes. La diferencia entre functor y functiva es que los argumentos de un functor pueden ser frases de cualquier clase. C. Para sistema completamente formalizado (el que no contiene nociones auxiliares ni restricciones a la aplicabilidad de sus functivas).

3. Doctrinas de las variables. Dos sentidos distintos de "variable": 1. variables intuitivas 2. variables formales. Los nombres de las variables formales en el lenguaje U son constantes, no variables. Sustitución. Una definición muy importante de su punto de vista y de su planteamiento del problema:



En un sistema sintáctico [en su sentido o sea: lingüístico] la sustitución se explica... Pero en un sistema formal a sustitución es una operación sobre obs. que hay que definir abstractamente" (79-80) [53]

Definición de sustitución de x por a en b ($= b^*$) en un sistema de variables ligadas. La definición tiene sentido con que x sea un átomo, sea o no una variable.

4.El principio inspirador de la teoría de combinadores: las variables formales son expresión artificiosa de funciones (83 [56]).

5.Teoría de la subrogación y de las relaciones monótonas (p. 86 [58]). El teorema de la subrogación.

6. R es una relación monótona si, siendo B el resultado de subrogar en A un caso de X por un caso de Y , se tiene:

$$X R Y \rightarrow A R B$$

7. De subr. se sigue que condición necesaria y suficiente para que R sea monótona es que toda w en esa subrogación sea positiva respecto de todos sus argumentos.

8. Conversión Lambda. Abstracción funcional. Toda operación de ligadura puede definirse en principio a base de la abstracción funcional y una operación ordinaria (119 [85]). Morfología. Casos I y casos K. Teoría. Formulación de la igualdad en el sistema. El teorema de Church-Rosser: noción del primer teorema, formulación del teorema.