

## **SOBRE LA REALIDAD Y LA EXISTENCIA DE LOS OBJETOS INFORMÁTICOS**

MAGDALENA PRADILLA RUEDA \*

### **RESUMEN**

Si nos preguntamos: “¿es el saber informático ampliamente tecnificado el que nos presenta problemas que pueden ser resueltos por una reflexión filosófica? o, quizás, ¿es este saber el que puede responder por sí solo a este tipo de problemas?”, podríamos responder definiendo a los objetos informáticos según la perspectiva ontológica interna elaborada por Carnap, en la que la realidad de un objeto está dada por un “mundo posible” y su existencia por su adaptación a los diferentes elementos del mundo dado. Así, el saber informático se presenta bajo diferentes mundos tales como el de los fenómenos empíricos, el del lenguaje, de los cálculos, de los sistemas formales generales y de la complejidad. Estos mundos son el soporte de la construcción de los objetos y dentro de cada uno de ellos hay problemas filosóficos y epistemológicos auténticos. Estos mundos conforman una “genealogía” del saber informático y ellos en conjunto muestran a un objeto informático en su totalidad.

*Palabras claves:* filosofía de la ciencia, lógica matemática, epistemología de la computación, ontología, calculabilidad.

---

\* Docteur en Philosophie, Université de Paris 1 - Panthéon Sorbonne, 2008. Thèse: «Vers une Epistémologie de la Théorie Informatique». DEA: «La Nouvelle Problématique de l'Homme et la Machine», 1997. Docteur en Informatique et Mathématiques en Sciences Sociales, Université de Grenoble II, 1983. Thèse «Recherche de Descripteurs en Indexation Automatique des Documents». RECIBIDO: 26. 03.09 ACEPTADO: 04.06.09

## ON THE REALITY AND THE EXISTENCE OF COMPUTER OBJECTS

MAGDALENA PRADILLA RUEDA

### ABSTRACT

To the question: “does the widely technified systems information knowledge present problems which could be solved by means of a philosophic reflection, or can that knowledge respond by itself to this kind of problems?”, we could answer ontologically by presenting the information objects according to “internal ontological perspectives” proposed by Carnap, in which an object reality is given by “possible worlds” and its existence by its adaptation to the elements of that given world, as well. So forth, the systems information knowledge exists in various worlds, such as: empirical objects world, language world, calculus world, formal systems and complexity worlds. These worlds are the foundation of objects construction, and in each of these worlds the authentic philosophical and epistemological problems appear, which can be solved mostly by philosophical reflections. In addition, these various worlds conform a “genealogy” of this knowledge, and the total set of these worlds shows the existence of an information object in its totality.

*Key words:* philosophy of science, mathematical logic, epistemology of computing, ontology, calculability.

## Introducción

HABLAR DE INFORMÁTICA ES, DE ALGUNA MANERA, hablar de una clase de máquinas que podríamos llamar “nuevas” o más corrientemente “computadores”, lo que nos conduce a transformar radicalmente la noción de máquina que se tenía hasta la fecha.

Sabemos que la creación de máquinas en general ha correspondido a distintas necesidades sentidas por el ser humano a lo largo de la historia, como la prolongación de los sentidos o las funciones de motricidad, memoria, cálculo, entre otros. En consecuencia, se encuentran, progresivamente desde hace varios siglos, máquinas instaladas entre nosotros, como las máquinas para la industria (telares, molinos de viento o agua, motores de explosión para toda clase de trabajos, etcétera), o las máquinas destinadas al transporte (trenes, barcos, aviones...), o las máquinas que nos ayudan en las tareas cotidianas (hornos, refrigeradores...), o las máquinas de escribir, o para entretenimiento, o para administrar, o para hacer música, o para comunicarnos (teléfonos...), o máquinas para hacer cálculos (piano de Jevons, autómata de Leibniz, máquina de Babbage...). De esta manera, las máquinas son cada vez más numerosas y próximas a las formas como actúa el ser humano.

En este conjunto de máquinas, hemos identificado las máquinas para hacer cálculos, dentro de las cuales se podrían integrar las “nuevas máquinas”, pero es justamente la novedad de estas máquinas o computadores lo que nos conduce a clasificarlas de una manera diferente a la de las antiguas máquinas. La originalidad de las nuevas máquinas se refiere a la “asimilación del espíritu dentro de la máquina”, en donde la innovación reside en la utilización de la lógica. Esta nueva característica representa una discontinuidad dentro de la tradición de producir máquinas que hasta entonces eran solamente máquinas materiales. Así el proceso pierde su carácter pragmático propio de la resolución de problemas de cálculo y se torna esencialmente lógico y teórico.

Vemos cómo las calculadoras mecánicas se vuelven lógicas y suministradoras de información y sirven para acrecentar nuestras capacidades mentales para hacer cálculos, para raciocinar, memorizar y manipular la información. Su invasión cambia el mundo y la concepción que tenemos acerca de éste y sus teorías. Las matemáticas y la lógica han

sido cambiadas por conceptos novísimos tomados de teorías específicas de estas máquinas, como una forma distinta de calcular, como la “calculabilidad”. Nos situamos así frente a nuevas teorías y conceptos, que sirven de fundamento a la informática teoría y práctica, tanto para la construcción de computadores como para el desarrollo de las aplicaciones que permiten el uso de estas nuevas máquinas. Este saber, cuya aplicación es de la práctica del hombre en su quehacer diario y de los especialistas en lógica —matemáticos o informáticos— se presenta notablemente como el resultado de representaciones lógico-matemáticas, lingüísticas y relativas al cálculo. Así surge una pregunta general, que es la de saber si este conocimiento ampliamente tecnificado presenta problemas que puedan ser resueltos por una reflexión filosófica, o si este conocimiento es capaz de responder por sí mismo a este tipo de problemas<sup>1</sup> (Caveing, 2004).

### 1. Los objetos informáticos

PARA RESPONDER, NOS VAMOS A SITUAR dentro de una problemática propia de este saber: la relación de estas máquinas con la realidad y, en este caso, vamos a hablar de objetos informáticos, los cuales se sitúan en el marco del desarrollo de las máquinas lógicas. Vamos a emplear la palabra “objeto” en el mismo sentido que lo hacen los matemáticos, es decir, para indicar los elementos sobre los cuales un matemático o un informático llevan a cabo su actividad teórica y su aplicabilidad. Pero este término también pertenece al lenguaje ordinario, es decir, que tiene una carga de polisemia, la cual podrá introducir obstáculos en el develamiento del conocimiento informático a través de objetos. Pluralidad de significados nos obliga a precisar el sentido del objeto informático presentándolo como el objetivo del saber informático, debido a que este saber se refiere a objetos con una cierta ontología, como en el caso de las matemáticas. Realmente la pregunta se torna ontológica<sup>2</sup> y se determina en: ¿a qué tipo de objetos pertenecen los objetos informáticos, cuál es su realidad y su ámbito de existencia?

---

<sup>1</sup> Maurice Caveing se pregunta en el mismo sentido: “¿Las matemáticas presentan problemas a cuya solución puede contribuir la reflexión filosófica? ¿Las matemáticas tienen capacidad de responder, por sí mismas, a las interrogaciones que ellas suscitan?”

<sup>2</sup> Ontología comprendida como una rama de la filosofía que se refiere a “eso que es”, a las clases y estructuras de objetos, propiedades, eventos, procesos y relaciones en sus diferentes dominios de realidad.

Antes de responder a la pregunta, quisiéramos presentar los diferentes tipos de objetos o entidades matemáticas, según el carácter de realidad, que son el soporte de los objetos informáticos. J. Boniface (2004: 8-14) muestra cómo en las matemáticas griegas, en parte empíricas estaban basadas en el cálculo de objetos concretos, éstas son substituidas por las matemáticas racionales, en donde las entidades singulares y concretas de la matemática empírica se remplazan por entidades abstractas. No se trata, entonces, de considerar un terreno cuadrado, sino de estudiar las propiedades del cuadrado; esta estructura es la esencia misma, realidad o causa primera de las realidades empíricas. De esta manera, la naturaleza de estos nuevos objetos abstractos puede ser tanto de entidades perfectas y puramente inteligibles, ideas dotadas de una realidad fuera del objeto empírico (los platónicos), o bien entidades lógicas (los aristotélicos). En este caso, por ejemplo, si el cuadrado se estudia fuera de la realidad física, no hay ningún cuadrado en sí que exista en un mundo separado.

El problema de la realidad y de la existencia de los objetos abstractos vuelve a surgir al final del siglo XIX bajo dos aspectos: a) los defensores de una matemática real, basada en la intuición y en las matemáticas conceptuales en donde la no-contradicción, en la mayoría de los casos, justifica la existencia: los objetos simples son considerados como existentes y la versión corriente adopta el nombre de platónica, tomando la vía de la transcendencia y de la teoría; b) los defensores de una existencia verdadera, término empleado en el sentido de una efectividad real en la que la formula algebraica puede reemplazar a la figura geométrica, corrientemente llamada no-platónica y que toma la vía de la inmanencia, de la práctica y de la construcción del objeto. Este aspecto puede admitir diversas formas, según la concepción del objeto: nominalista donde las clases de objetos son formas de hablar, y no objetos propiamente dichos; empirista en la que al hacer una analogía entre matemáticas y ciencias naturales, el objeto debe aparecer en una evidencia sensible, para que el objeto exista; intuicionista donde el objeto aparece en la intuición sensible o conceptual. En estos tres casos, es necesario proceder a la construcción del objeto, generando la forma constructivista, y los objetos matemáticos son engendrados a partir de objetos primitivos.

Esta tipología de objetos matemáticos es la base de los objetos informáticos, los cuales pertenecen, en principio, a los objetos abstractos que según su desarrollo corresponden a la forma empirista o constructivista.

## 2. La realidad de los objetos informáticos

LA PREGUNTA SOBRE LA REALIDAD DE LOS OBJETOS nos presenta inicialmente una apuesta de tipo ontológico. R. Carnap (1997) establece una noción de ontología que concierne no solamente al mundo en sí mismo sino también a teorías, lenguajes o creencias. Carnap define dos tipos de ontología: una externa y una interna. La externa se refiere a la forma tradicional de aprehender el objeto, tipo platónico, provisto de una realidad y una existencia en sí mismo. Según Carnap esta ontología se hace una pseudo-pregunta que representa problemas insolubles y en consecuencia sin ninguna aplicabilidad. La interna, por su parte, se estima como el estudio ontológico de las teorías específicas o de los sistemas de creencias; ésta puede construir modelos provistos de sus propiedades. La ontología en el sentido tradicional es reemplazada por el estudio de cómo un lenguaje o ciencia dada se transforma en una teoría de contenido ontológico de ciertas representaciones. La ontología tradicional busca principios que son verdades de la realidad de los fenómenos, mientras que la ontología interna busca principios que pueden o no ser verdaderos según esta realidad, y podríamos hablar entonces de “alternativas de mundos posibles”, en los cuales los objetos o entidades son representados en el mundo o dominio dado. De esta manera, la realidad de los objetos está dada por cada uno de los mundos posibles.

Así mismo, Carnap en esta ontología interna presenta la noción de existencia como la adaptación o coherencia del objeto con los diferentes elementos del mundo dado, tales como las reglas, las propiedades, las relaciones, lo mismo que los conceptos y las nociones que conforman las teorías de base del mundo.

En consecuencia, los objetos informáticos pueden ser considerados como pertenecientes a los distintos mundos de la realidad, desde el mundo de los fenómenos de realidad concreta, como el cerebro o el pensamiento, hasta los mundos de la realidad abstracta, como el lenguaje, los cálculos numéricos, los sistemas formales y la complejidad. La existencia de los objetos se define entonces por su adaptación a los elementos del mundo.

Quisiéramos mostrar el desarrollo de la construcción de cada mundo, referido a los objetos informáticos y a las máquinas lógicas, señalando los puntos filosóficos y epistemológicos que se presentan, y las soluciones dadas en cada mundo, respondiendo así a la pregunta general presentada.

### 3. Los diferentes mundos de los objetos informáticos y de las máquinas lógicas

SE IDENTIFICAN DOS PERÍODOS EN EL DESARROLLO de las máquinas lógicas, tomadas como objetos informáticos generales, que siguen a su vez la construcción de diversos mundos o dominios.

En un primer período las “máquinas lógicas” representan, de un lado, el cerebro, las redes nerviosas y el organismo en general; y del otro, el espíritu y el pensamiento. Así, si el cerebro funciona como una máquina de cálculo<sup>3</sup>, estamos ante el caso de la máquina como “modelo del cerebro” y si las máquinas pueden realizar ciertas funciones similares a las funciones que ejecuta una persona que calcula, la máquina puede ser un “modelo de la función de calcular” o cerebro “pensante”.

En este caso, la pregunta filosófica se sitúa en el ser del modelo de las máquinas, porque ellas, en este caso, no se presentan como cerebros, sino que los cerebros son presentados como una variedad mal entendida de máquinas lógicas. Para ello fue necesario representar el mundo neurofisiológico y el del espíritu: no se trataba de humanizar la máquina, sino de mecanizar al ser humano en su conjunto.

Así, la relación de estas primeras máquinas lógicas es directa con la realidad de los fenómenos, del organismo o el pensamiento, y se pueden calificar de “objetos abstractos empíricos”. Aquí, el lógico, procediendo como epistemólogo, se pregunta cómo una persona que calcula hace los cálculos, para poder enseguida representar lógicamente el método resultante. Ahora, cuando actúa en calidad de filósofo, se pregunta si estas máquinas son capaces de realizar procesos similares al pensamiento.

Pensar es, para Turing, “imitar” ([1950] 1995: 263-269). Él presenta el pensamiento de las máquinas en términos epistemológicos, que no toma cuerpo sino dentro del campo del conocimiento.

---

<sup>3</sup> Shannon, C. E. y McCarthy, J. (1956) indican que el sistema nervioso, frecuentemente comparado a una planta telefónica o a máquina de cálculo, dirige las informaciones sensoriales y motores.

Si el pensamiento no se identifica sino dentro y por sus productos, hay que abandonar la idea de que se le pueda aprehender a priori, aceptando concebirlo como una constatación, el fruto de una inferencia [...] El pensamiento es hoy presentado como generador de lógicas y no como encerrado en alguna de ellas [...] (1995: xxxi-xxxii).

Esta constatación se basa, en principio, sobre el plano formal, y luego, con los desarrollos de la construcción de las máquinas computacionales, sobre el plano material. La teoría del conocimiento desarrollada en estas investigaciones, se propone expresar la idealidad del cálculo, interrogándose sobre las condiciones de posibilidad entre el sujeto de conocimiento (máquina) y la realidad que se va a conocer por medio de la lógica (comportamiento o fenómenos).

Este trabajo de los lógicos y de los matemáticos renovó fundamentalmente la manera de explicar cómo el conocimiento trata sus contenidos. Producir así conocimiento requiere pasar por esta máquina lógica que instaure un tipo de máquinas sin precedente.

En un segundo período de las máquinas lógicas, la necesidad de formas de representación simbólica y numérica se siente rápidamente, tales como las formas del lenguaje, las formas numéricas de los cálculos, los sistemas formales y la complejidad. Así, la representación de la realidad en las máquinas lógicas ha debido pasar por estos intermediarios. Los objetos informáticos que resultaron de esta manera son “objetos abstractos construidos” en oposición a los “objetos abstractos empíricos” del primer período. De esta manera, tenemos su construcción bajo diferentes mundos o dominios, como sigue:

#### *a. El mundo del lenguaje*

LA INTRODUCCIÓN DE LENGUAJES provoca una gran abstracción en la relación máquina-realidad, debido al grado de formalización de éstos. Incorporar un lenguaje requiere de una importante tecnificación, indispensable para su inteligibilidad, la cual es controlada por un lógico-informático especializado en todo su aparato conceptual y no por un filósofo tradicional. Así, si en el origen de estas máquinas no tenemos sino elementos de la realidad concreta (pensamiento u organismo) como objetos de reflexión filosófica, en este segundo período la realidad se encuentra en el marco de los lenguajes formales propios de una reflexión filosófica, lo mismo que la problemática de tipo lingüístico.

La estructuración de estos lenguajes en un conjunto de símbolos, de un lado, y el conjunto de reglas de formación y transformación, del otro, son una de las bases esenciales, puesto que este conjunto de símbolos puede ser el objetivo de un estudio o transformación lógico-matemática independientemente de todo contenido. De esta manera, la manipulación de símbolos se hace solamente a partir de reglas sin tener en cuenta el contenido, poniendo estas formas de representación de lenguajes en correspondencia con las máquinas o procesos operativos.

Igualmente, la teoría de gramáticas sintácticas formalizada por los estudios de Chomsky (1969), produce un giro a favor de los lenguajes de programación, afirmándose luego prioritariamente.

Vemos también, que la necesidad de definir niveles lingüísticos nos lleva a una escisión interna que afecta el lenguaje (metalenguaje y lenguaje), lo cual implica tener, en lenguaje natural, un discurso sobre el mismo. Además, la definición del ser y del sentido de los signos se constituye en reflexiones filosóficas. Sabemos que construir un lenguaje formal es propio de un lógico, pero someterlo a la crítica va más allá del dominio de la lógica, es entrar en el ámbito de una reflexión que se hace llegando al detalle técnico de las expresiones. En esta reflexión crítica, de estilo wittgensteiniano, está el centro de la problemática filosófica de este período porque estas reflexiones sobre los lenguajes formales y la puesta “técnica” posterior nos conduce a los lenguajes informáticos. Así, de manera general, se encuentran alternativas a la lógica matemática, estableciendo un nuevo tipo de relación entre ésta, el lenguaje y la filosofía.

De la misma manera, un nivel de construcción de conocimiento del objeto informático es fuente de estas reflexiones como “objeto lenguaje”.

### *b. El mundo de lo calculable*

ESTAS MÁQUINAS LÓGICAS QUE TIENEN como objetivo la elaboración de cálculos, han necesitado determinar una realidad y una epistemología del cálculo que es de dominio del lógico, apoyándose en un aparato de la más estricta tecnificación, tal como las funciones calculables, la recursividad, la decidibilidad, la “completitud” o la consistencia. De suerte que el pensamiento filosófico es susceptible de intervenir tanto en las selecciones iniciales como sobre los resultados obtenidos, permitiendo marcar los límites entre una

demostración y la verdad, entre el tratamiento de los dominios infinitos o de la axiomática, precisando todas estas nociones. Así, por ejemplo, tenemos las reflexiones consecutivas a la demostración de los teoremas de incompletitud, de limitación de los formalismos, los ensayos filosófico-epistemológicos y técnicos de Hilbert, Gödel (1989), Turing, Church, Kleene (1956), Post, entre otros. La forma y la naturaleza de las relaciones entre filosofía y cálculo son transformadas, comparativamente con aquellas defendidas por los clásicos e inclusive por los “criticistas” de origen kantiano.

Así, encontramos otro nivel de construcción de conocimiento del objeto informático, el objeto calculable.

### *c. El sistema formal general*

LA NOCIÓN DE CÁLCULO QUE EXISTE ES TRANSFORMADA ampliamente por el acceso a un sistema formal general, el cual presenta otro marco de realidad, donde convergen el lenguaje formal y los cálculos, entremezclando demostración y cálculo, pregunta igualmente abordada por la reflexión filosófica a partir de Leibniz y hasta Hilbert. Así mismo, se encuentra el cálculo lógico cuyo discurso lógico se presenta bajo la forma de cadenas de escritura simbólica, con característica lógico-matemáticas, en las que se articulan signos lógicos y procesos matemáticos para la elaboración de cálculos, ampliamente formalizados y como resultado de un ejercicio de “constructividad”.

Estas reflexiones permiten precisar un límite en la identificación “demostración-cálculo”. Identificación que no es válida sino para un segmento de las matemáticas: para las expresiones decidibles, propias de la informática.

El enorme desarrollo de los sistemas formales generales nos conduce a las condiciones necesarias para dar el paso de una máquina lógica a una máquina física o computador, obteniendo así otro nivel de construcción del objeto informático: “el objeto programable”. La continuación de la construcción del objeto informático requiere, a partir de este objeto programable, de la referencia de la estructura de una máquina material.

*d. El mundo de la complejidad*

HAY TRES MÉTODOS DE COMPLEJIDAD, el de Kolmogorov —aleatorio—, el del cálculo y el llamado organizado, que presentan respuestas a la problemática de la complejidad informática y a los procedimientos que pueden utilizarse para su puesta en funcionamiento, con el fin de traspasar los límites actuales de tiempo y espacio y de los materiales con los que se construye un computador. Es decir, que las precisiones, formalizaciones y abstracciones de las nociones sobre complejidad, información, aleatoriedad, se amplían de más en más, y las reflexiones sobre ellas son del dominio del lógico-técnico, que reflexiona como filósofo y epistemólogo. Igualmente, la búsqueda de nuevos materiales físicos para la construcción de los procesadores y de sus modelos correspondientes de cálculo hace desviar la mirada de los investigadores hacia la naturaleza, ya sea lo biológico, lo físico o el cerebro. Puesto que se ha llegado a encontrar una gran flexibilidad en estos métodos teóricos de la complejidad, se puede alcanzar el campo de lo físico. En este caso, las representaciones que resultan y los modelos de cálculo son mucho más abstractos, pero más precisos, estructurados y efectivos que los del primer período, mezclando igualmente reflexiones filosóficas y epistemológicas. El objeto de realidad, en este caso, reside, de una parte, en la naturaleza (objeto abstracto empírico) y, de otra parte, en las estructuras de la complejidad (objeto abstracto construido). Llegamos así, a otro nivel de construcción de conocimiento del objeto informático: “el objeto tratable”.

La construcción de estos objetos presenta diferentes mundos o dominios de realidad, en los cuales se precisa tanto el mundo de la realidad de los fenómenos —primer nivel de las máquinas lógicas— como los mundos de la realidad correspondientes al lenguaje, al cálculo, a los sistemas formales y a la complejidad —segundo nivel de las máquinas lógicas—. De la misma manera, se identifica la existencia interna de los objetos informáticos en los diferentes mundos, según su adaptación a los elementos internos del mundo dado.

Tenemos otra perspectiva de la existencia interna, no presentada por Carnap, pero que para el caso de los objetos informáticos es importante. Nos referimos a la integridad o totalidad del objeto informático, aprehendido bajo un solo mundo en sí mismo, uniendo los distintos mundos descritos antes, lo que permite mirar su identidad y universalidad en una “sola mirada”.

#### 4. El objeto informático integral

A PARTIR DE ESTE OBJETO INTEGRAL EN PRINCIPIO podemos hablar, para las máquinas lógicas, de un objeto abstracto con relación a los objetos concretos o materiales del mundo físico; lo que nos representa un problema porque para tomar la existencia del objeto informático en su integridad, es necesario tener en cuenta una condición determinante del objeto, que es el espacio y la temporalidad de la máquina física.

De esta manera, los desarrollos de los objetos presentados se los ha determinado por lo físico (cerebro, organismo) o por los distintos materiales de construcción de los computadores, de manera que estos elementos condicionan el aspecto lógico-matemático de los computadores, tales como la decidibilidad, la finitud, la completitud, la consistencia, los procesos efectivamente calculables y las teorías de la complejidad. Para tomar el objeto informático en su integridad se necesita de elementos concretos que diferencien claramente un objeto matemático de un objeto informático.

Por lo tanto, la determinación de estos elementos concretos se puede encontrar en las nociones dadas por Kolmogorov (Durand y Zvonkin, 2004). Sabemos que él utiliza las cadenas de 0 y 1, o “*bits*”, para dar una noción de evaluación o medida de información contenida en una cadena o conjunto de cadenas de información. Para él, en estas cadenas se encuentra el conjunto general de un algoritmo, programas y datos necesarios para la elaboración de las aplicaciones en informática. En consecuencia, una cadena de *bits* es subyacente a las estructuras informáticas, luego, el *bit* es el que da forma a manera de síntesis al objeto informático, totalizando las nociones y formas diferentes estructurantes del objeto, teniendo una identidad “concreta” asible de una “sola mirada”, y una universalidad a partir de la cual el objeto puede ser el soporte de numerosas aplicaciones que se refirieren tanto a sujetos del mundo real como a los mundos lógico-matemáticos. Además, el objeto en su totalidad puede ser, de una parte, la representación del mundo lógico-matemático (en binario) y de la otra, la representación en el plan material o físico (el circuito), es decir asible en lo concreto.

El desarrollo del objeto informático así presentado trae consigo ciertas características propias, como la temporalidad, que muestra el trayecto o paso de un nivel intuitivo a un nivel formal-abstracto y finalmente a un nivel concreto; la constructividad como noción cuantificable, que muestra las diversas manipulaciones formales y efectivas; y la aplicabilidad o plasticidad como la posibilidad de ser modelados, de la cual están dotados los objetos informáticos. Un objeto así integraría el campo accesible a la intuición, pero al mismo tiempo estaría completamente apartado de toda referencia a la intuición; sería la suma de todo el proceso de formalización y de abstracción ulterior representada concretamente. Así se pueden descubrir en el objeto las diferentes estructuras y virtualidades inscritas en función del marco operativo que lo caracteriza.

## 5. Conclusión

LA NOVEDAD DE LA APUESTA ONTOLÓGICA interna propuesta por Carnap nos sitúa en una problemática epistemológica, utilizando y presentando herramientas formales. Estas herramientas altamente tecnificadas son empleadas conjuntamente con los lenguajes de la lógico-matemática, dándoles soporte y asistencia a los filósofos y epistemólogos para expresar ideas y nociones intuitivas de manera más clara y con una gran rigurosidad. Así, los problemas filosóficos expresados con la ayuda de estos medios formalizados, tienen la posibilidad de encontrar soluciones más precisas. En consecuencia, podemos ver que construyendo las teorías de base de los objetos informáticos pueden formalizarse distintas nociones intuitivas por medio de la exploración de situaciones lógico-matemáticas, en las que esas tentativas de formalización de los conceptos de base resultantes son enriquecidas progresivamente. De manera que un concepto así elaborado se afirma y se solidifica igualmente debido a la proposición de proyectos concurrentes y equivalentes, y así se da un nuevo paso en la historia de las ideas, en donde las tesis o postulados llegan a ser un punto de apoyo sobre el cual continúa su construcción la teoría resultante (en este caso la informática).

## Referencias

- BONIFACE, J. (2004). *Hilbert et la notion d'existence en mathématiques*. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, (Mathesis: Michel Blay- Hourya Sinaceur).
- CARNAP, R. (1997). *Signification et Nécessité*. Française F. Rivenc et Ph. De Rouilhan (trad.). Paris: Gallimard. Collection Bibliothèque de Philosophie.
- CAVEING, M. (2004). *Le problème des objets dans la pensée mathématique*. Paris: Librairie. Philosophique J. Vrin.
- CHOMSKY, N. [1957] (1969). *Structures Syntaxiques*. Paris: Editions Le Seuil.
- DURAND, B. y ZVONKIN, A. (2004). Complejité de Kolmogorov. En: E. Charpentier; A. Lesne y N. Nikolski. *L'héritage de Kolmogorov en mathématiques*. Paris: Belin.
- GÖDEL, K. [1931] (1989). Sur les propositions formellement indécidables des Principia mathematica et des systèmes apparentés I. En: E. Nagel; J. R. Newman; K. Gödel y J. Y. Girard. *Le Théorème de Gödel*. Paris: Editions du Seuil.
- KLEENE, S. C. (1956). Representation of events en nerve nets and finitude automata. En: C.E. Shannon y McCarthy (éd.) *Automata Studies*. Princeton: Princeton University Press.
- SHANNON, C. E. y MCCARTHY, J. (1956). *Automata Studies*. Princeton: Princeton University Press.
- TURING, A. M. [1950] (1995). Computing Machinery and Intelligence. En: *Mind*, 59, 236. Traducción del francés en: *Sciences Cognitives. Textes Fondateurs (1943-1950)*. Paris: PUF.