Algunas Ideas Científicas en la Obra de Borges
y su Contexto Histórico

Leo Corry - Tel Aviv University

1. Introducción

En un ensayo de 1930, titulado "La supersticiosa ética del lector", se quejaba el joven Borges (1974: 122) de que "ya no van quedando lectores, en el sentido ingenuo de la palabra, sino que todos son críticos potenciales". Poca idea podía él tener en aquel entonces de la inaudita popularidad que su propia prosa de ficción alcanzaría en las décadas siguientes. Mucho menos hubiera podido imaginarse lo atinadas que serían estas palabras para describir la actitud que esa popularidad despertaría en tantos y tantos lectores –asiduos o esporádicos, críticos profesionales y críticos aficionados– hacia sus propios escritos. Y es que con el pasar del tiempo se ha ido haciendo cada vez más difícil ser un lector de Borges "en el sentido ingenuo de la palabra". Todos creemos encontrar en cada frase, y aún en cada palabra de sus cuentos, los más sofísticados e intrincados mensajes y sub-mensajes, que pretendemos haber revelado en continuos torrentes de novedosas interpretaciones y contra-interpertaciones.

Un tópico en el cual parecería que estas sobre-interpretaciones se han hecho particularmente manifiestas concierne al rol de las ideas filosóficas en la obra de Borges. La alusión a ideas filosóficos ha propocionado un campo muy fructífero para desarrollar su marcada tendencia a divertirse a costa del lector, y a tenderle continuas trampas literarias, destinadas a desviar maliciosamente su atención. Tales trampas parecen haber actuado sobre no pocos lectores "no ingenuos", que han pretendido encontrar en sus cuentos doctrinas filosóficas sólidas y consistentemente elaboradas, reclutado a Borges en defensa de diversos bandos intelectuales, muchas veces mutuamente opuestos.

Al examinar cuidadosamente la obra de Borges, notamos que ella refleja, sin duda, familiaridad con las ideas de algunos filósofos y con ciertos tópicos centrales a la tradición filosófica europea, entre otras. Pero por otro lado, es difícil ver cómo esta familiaridad se traduce en algo más que una colección ecléctica, parcial y nunca sistemática de referencias y alusiones. Tal vez la única posición filosófica que se puede adjudicar a Borges consistentemente y sin peligro de confusión es un escepticismo básico. Este escepticismo, mezclado con una afición casi innata a lo fantástico, provee un punto de partida fundamental para la estética borgesiana, en la cual la creación literaria aparece como una posible solución frente a las limitaciones del intelecto y de los sentidos y frente a la naturaleza arbitraria del lenguaje. El producto de estas tendencias básicas de Borges ha sido acertadamente descrito por Enrique Anderson Imbert (1992: 84) en los siguentes términos:

> Borges … se sintió fascinado por supersticiones, mitos, religiones, magias, metafísicas, ciencias ocultas, fantasías, teorías absurdas. No creía en dios, ni en la eternidad, ni en el alma, ni en el libre alberdío, ni en lo sobrenatural, ni en lo 'dobles', ni en la mística, ni en los tiempos cíclicos y reversibles, ni en una finalidad del universo y la vida. Sin embargo todo eso pasó como materia poéticamente intuída a poemas y cuentos. Aun en sus ensayos, que por ser más intelectuales que imaginativos, se supone que contienen la cosmovisión del autor, defendía conjeturas que sabía indefendibles.

La defensa de conjeturas insostenibles a través de la prosa de ficción ha sido explotada por Borges de una manera absolutamente exitosa, sobre la cual no es necesario añadir ya ningún comentario. Sin embargo, es interesante observar que entre las ideas que sirven de fundamento para sus fantasías, junto a las doctrinas filosóficas, o pseudo-filosóficas, encontramos también alusiones a ciertas ideas científicas. Éstas últimas han entusiasmado enormemente algunos críticos que han querido encontrar en ellas significativas antelaciones científicas, atribuyéndole así a Borges un profundo entendimiento en la materia. Este entusiasmo ha sido avivado por muchas referencias en textos de popularización científica, para los cuales los cuentos de Borges ofrecen buenas y asequibles ilustraciones de ideas que de otra manera pueden parecer extremadamente abstractas e incomprensibles para el público no especializado.[1]

En el presente artículo, siguiendo el espíritu de la cita anterior, afirmaré que las alusiones a ideas científicas en la obra de Borges no son más que "materia poeticamente intuída" que ha servido de punto de partida para la escritura de brillantes cuentos. A diferencia de la filosofía, los conocimientos científicos de Borges eran, como se verá, francamente elementales y algunas veces totalmente erróneos. Al decir ésto, claro está, no intento disminuir en lo mínimo el valor de Borges como escritor o pensador, sino todo lo contrario. Las interpretaciones aquí rechazadas no serán las de Borges el autor, sino las de sus críticos.

Veamos entonces, a continuación, qué tipo de argumentos científicos se insinúan, o puede creerse que se insinúan en la obra de Borges, y hasta qué punto corresponden ellos realmente a lo que el autor pudo o no pudo haber puesto en el texto mismo.

2. El Escritor Como Precursor de las Ideas Científicas

Borges no es el primer escritor de prosa literaria o ensayística al cual se le atribuye el haberse adelantado a descubrimientos científicos. Claro que no es éste el lugar para presentar un recuento comprehensivo de este tipo de asociación y en todo caso es probable que no sea yo la persona más adecuada para hacerlo, pero no puedo dejar de mencionar en este contexto algunos ejemplos relevantes a manera de ilustración.

Tal vez no no sea mera casualidad que la teoría de la relatividad se haya prestado recurrentemente a este tipo de comparación. Entre los nombres que se mencionan como presuntos precursores de ésta en el marco de escritos no propiamente científicos se encuentran personalidades tan diferentes entre sí como Lewis Carroll, Novalis, y Maimónides. Sin entrar aquí en ningún tipo de detalles, creo que vale la pena pregun-

1. Véanse ejemplos de ésto en (Hofstadter & Dennet 1981), (Rucker 1977, 1982).

tarse qué imagen del conocimiento científico y de la actividad del científico investigador se deriva de la suposición que pensadores como los tres antes mencionados (sin duda originales, prolíficos, y bien informados en muchos campos) hayan podido anticipar, dedicándole tan sólo un esfuerzo secundario y de pasada, lo que en Albert Einstein fue el producto de intensos años de duda y dedicación exclusiva, basadas en un conocimiento a fondo de los aspectos técnicos — y en cierta medida también de los filosóficos — del foco de su investigación. Atribuciones del tipo mencionada dejan entrever una concepción de las ideas científicas como arquetipos platónicos eternos e incambiantes a los cuales se puede tener acceso por alguna vía misteriosa, no importa en qué etapa de la historia, no importa en qué contexto de ideas. Así, los mencionados pensadores, y algunos otros también, habrían podido entrever (aunque no se sabe cómo ni parece interesarnos) algún "principio de relatividad" antes de que Antoon Lorentz (1853-1928) formulase en 1895 las ecuaciones electrodinámicas que eventualmente despertaron las difíciles preguntas a las cuales Einstein trató de responder con su teoría de 1905, y más tarde con la de 1915. Este tipo de enfoque subyace también mucho de lo que se ha escrito sobre Borges y las ideas científicas.

Para poner de una vez por todas al abierto un ejemplo clásico del tipo de anticipaciones científicas atribuídas a Borges, cito a continuación un pasaje tomado de una colección de ensayos sobre pensamiento científico y estrategias literarias en el siglo XX (Hayles 1990). Este pasaje se refiere a "El Jardín de los Senderos que se Bifurcan", el cuento que probablemente ha despertado el mayor interés en lo concerniente a la relación de Borges y las ideas científicas. Así, Thomas P. Weissert (1990) escribe de la manera más explícita, que en dicho cuento Borges "descubrió la esencia de la teoría de la bifurcación treinta años antes de que los científicos la formalizaran matematicamente." Weissert es también muy explícito en cuanto a otra idea que se insinúa muchas veces en este contexto y que relaciona el presunto post-modernismo de Borges con el paralelo desarrollo en las ciencias exactas:

> Jorge Luis Borges stands as a transitional figure between modern and postmodern literature … Saturated with scientific thought, his work makes an excellent medium for a discussion of modernism and post-modernism in physics.

“Post-modernismo científico”, sea lo que se quiera significar con dicha expresión, ha sido ligado muy intimamente al tema del caos y el orden, uno de los elementos constituyentes de la prosa de Borges. No que la contraposición entre caos y orden sea una novedad en ciencia. Por el contrario, ella subyace la propia motivación de la investigación filosófica y científica en la tradición occidental ya desde el tiempo de los pre-socráticos. Pero por diversas razones, entre las que se cuentan el éxito comercial del ya clásico libro de James Gleick, *Caos* (1987), llegó a asociarse el término en círculos extra-científicos como epítome de la investigación científica en nuestros días. La realidad es que las ramas de las ciencias exactas que pueden verse como asociadas a las “ciencias del caos” no representan más que una muy reducida porción del total (interesante, muy activa, llamativa, bien financiada, inter-disciplinaria, fotogénica, además de muchas importantes cualidades adicionales —es verdad— pero aun así, no más que otra de las muchas tendencias investigativas contemporáneas). Y así, por una especie de metonimia que une a Borges con el caos, al caos con el post-modernismo en ciencia, y al post-modernismo con el *summum bonum* del progreso científico, se ha llegado a atribuírle Borges (por ejemplo en cuentos como “El Jardín”) la presunta abilidad de anticipar el desarrollo de las teorías científicas.

Obviamente que al hablar de Borges y las ideas científicas no es necesario adoptar una posición extrema tal como la descrita anteriormente. Un ejemplo de lo que podría ser un enfoque más cauteloso al respecto es el de Floyd Merrell (1991). Merrell indica desde un principio (p. xv), que no es la intención de su libro el “establecer paralelos entre Borges, la matemática, la física, y el pensamiento oriental”, sino más bien el indicar conexiones que son el fruto de la intertextualidad, una intertextualidad “que rebasa los límites de la literatura, para divergir hacia la filosofía y aun hacía las ciencias ‘duras’.” Desde el punto de vista que expondré aquí, éste parecería ser un enfoque aceptable y hasta prometedor, y ya regresaremos a algunos ejemplos más adelante. Pero debo indicar de a primeras que también aquí encontraremos muchas de las imágenes típicas que rodean el discurso sobre literatura y ciencia moderna. Así por ejemplo, Merrell (1991: 97) nos explica:

> It can be said that the contemporary physicist … is a literary and metaphysical spirit subtly disguised as a mathematical spirit. Conversely, Borges, as some critics tend to note, is a mathematical spirit disguising itself as a literary spirit.

Uno no puede dejar de preguntarse al leer pasajes como éste, cómo es posible llegar a una caracterización del físico contemporáneo en estos términos ("a literary and metaphysical spirit subtly disguised as a mathematical spirit") ¿Es éste el resultado de una encuesta entre los físicos? ¿Un análisis de sus trabajos? ¿De cuántos trabajos y de cuántos físicos? Uno hasta estaría tentado a buscar *un único físico* que corresponda a esa descripción. Y además siempre se presenta la pregunta ¿qué es lo que define a un físico como "contemporáneo"? ¿Es éste un concepto temporal o estilístico? ¿Es Einstein "contemporáneo" a pesar de su bien conocida oposición de aspectos centrales de la mecánica cuántica? ¿Richard Feynmann? ¿Freeman Dyson? ¿Steven Hawkins?

Pero de mucho mayor interés para nosotros en el pasaje antes citado es la descripción de Borges como "un espíritu matemático". No creo que alguien pueda negar que entre los factores centrales de la estética de Borges hay algunos que pueden relacionarse, de manera muy general y asociativa, con elementos de tipo "matemático": simetrías, repeticiones, generalizaciones, etc. Pero creo que hemos sido muy afortunados de que Borges no tomó conciencia de ser un espíritu matemático, ya que de haberlo hecho y de haberse dedicado a lo que los espíritus matemáticos se dedican generalmente, hubiésemos perdido uno de los grandes escritores del siglo XX y quién sabe qué clase de matemático hubiésemos recibido a cambio. Al ver a Borges dentro de una tal perspectiva se corre uno de los mayores riesgos que acompaña su lectura: el riesgo de caer inocentemente en las hábiles trampas literarias que él nos tiende en sus cuentos.

Pasemos entonces a discutir en mayor detalle aquellos lugares en la obra de Borges donde nos encontramos con ideas científicas (en particular matemáticas y físicas, ya que no conozco referencias en la literatura secundaria a similares alusiones a la biología, la química, la geología u otras ramas de las ciencias naturales)[2], y veamos qué es lo que ellos nos revelan con respecto a sus conocimientos y al uso que hace de él en su literatura.

2. Aunque Borges mismo menciona a Charles Darwin un par de veces a lo largo de su obra.

Antes de ello, sin embargo, una breve advertencia se hace necesaria. El análisis que sigue se basa única y exclusivamente en material que se ha publicado en las fuentes estándar: las obras completas de Borges y otras colecciones que han aparecido posteriormente.[3] Sin embargo, no sería de sorprender que en archivos relacionados con Borges, y que en los últimos años han recibido mucha atención desde puntos de vista diversos, pueda encontrase material adicional que amplíe la perspectiva aquí presentada. De ser así, podemos esperar que en el futuro puedan agregarse nuevos e interesantes detalles a los argumentos que aquí se presentarán.

3. Borges y las Matemáticas - Una Temprana Evidencia

Es en un texto bastante marginal y raramente citado de Borges donde encontramos una de las más informativas fuentes de referencia para el tema que aquí nos interesa. Al final de *Discusión*, Borges incluyó una serie de reseñas sobre libros y films, publicadas en lugares diversos. Entre ellas encontramos una breve página dedicada al libro *Mathematics and the Imagination*, de Edward Kasner y James Newman (1940). Se trata de un libro de popularización de las matemáticas, bastante conocido y bastante leído en su época para su género. No puede dejar de mencionarse aquí el hecho de que en la cubierta va grabada una bonita letra hebrea à. Esto tiene una razón matemática de ser, como bien se verá más adelante. Pero por ahora, veamos lo que dice Borges (1974: 276) del libro, en los dos primeros párrafos de su reseña:

> Revisando la biblioteca, veo con admiración que las obras que más he releído y abrumado de notas manuscritas son el *Diccionario de la filosofía* de Mauthner, la *Historia biográfica de la filosofía* de Lewes, la *Historia de la guerra de 1914-1918* de Liddell Hart, la *Vida de Samuel Johnson* de Boswell y la psicología de Gustav Spiller: *The Mind of Man*, 1902. A ese heterogéneo catálogo (que no excluye obras que tal vez son meras costumbes, como la de G.H. Lewes) preveo que los años agregarán este libro amenísimo.
>
> Sus cuatrocientas páginas registran con claridad los inmediatos y accesibles encantos de las matemáticas, los que hasta un mero hombre de letras puede entender, o imaginar que entiende: el incesante mapa de Brouwer, la cuarta dimensión que entrevió More y que declara intuir Howard Hinton, la levemente obscena tira de Moebius, los rudimentos de la teoría de los

3. En particular, como guía de enorme utilidad para el fin que aquí persigo, he consultado sistematicamente el muy bien informado y completo compendio de Daniel Balderston (1986). A lo largo del presente artículo, al afirmar que Borges menciona cierto tema o cierto autor muchas o pocas veces, me baso más que nada en la información ahí contenida.

> números transfinitos, las ocho [sic] paradojas de Zenón, las líneas paralelas de Desargues que en el infinito se cortan, la notación binaria que Leibniz descubrió en los diagramas del I King, la bella demostración euclidiana de la infinitud estelar de los números primos, el problema de la torre de Hanoi, el silogismo dilemático o bicornuto.

Lo que queda de texto lo dedica Borges a explicar la relación de éste último tópico, el silogismo dilemático, con las conocidas paradojas de la auto-referencia, tema que, debemos enfatizar, no se trata directamente en el libro comentado pero que siempre atrajo la atención de Borges.

Esta reseña, muy infrecuentemente citada en la literatura secundaria sobre Borges, no ha escapado a la vista de quienes estudiaron la relación del escritor con las ideas científicas. Así, por ejemplo, Katherine Hayles (1984: 142-143) se refiere a él en su análisis de los nexos entre estrategias literarias del siglo XX y lo que ella llama "the field model". Dado que Borges no va más allá de nombrar "los rudimentos de la teoría de los números transfinitos", sin más, las conclusiones que Hayles deriva de esta referencia son sorpresivamente tajantes:

> As his review makes clear, Borges not only understood Cantor’s essential methodology, but also appreciated that it led directly to the discovery of paradoxes of self-referentiality. … Borges's review suggests that he was drawn to Cantor's work because he saw in it the possibilities for creating new kinds of Strange Loops.

El lector sorprendido querrá tal vez volver a leer la reseña tal y como aparece citada más arriba (o directamente en el original), y buscará en vano, pienso yo, una pista que justifique tales afirmaciones. Pero lo que realmente interesa no es éso, sino la comparación de la reseña de Borges *con el contenido del libro reseñado.* En esta comparación saltará a la vista que lo que atrajo la atención de Borges fueron los temas relativamente más marginales del libro, mientras que, por contraste, los temas verdaderamente centrales quedaron sin ser siquiera mencionados. Borges menciona sólo tópicos que no presentan mayores dificultades de comprensión técnica y en los cuales el aspecto puramente estético-abstracto de la ideas juega un papel predominante.

En el pasaje de Merrell citado con anterioridad se habla de Borges como “un espíritu matemático”; la atracción estética que Borges profesaba para con cierto tipo de ideas, y la forma en que ellas se traducen a una expresión literaria dentro de sus escritos, podría tal vez (haciendo ciertas concesiones) tomarse como una expresión de su presunto "espíritu matemático". Pero como el ejemplo de esta reseña lo muestra, ésto no es más que un muy parical y superficial acercamiento a lo que es la matemática y las ciencias en general. Nadie puede expresar ésto mejor que Borges mismo, quien afirma que el libro de Kasner y Newman registra con claridad “los *inmediatos y accesibles* encantos de las matemáticas, los que hasta un mero hombre de letras puede entender, *o imaginar que entiende*” [el enfásis es mío, L.C.]. Es ésta en realidad la definición apropiada para *toda* la relación de Borges con los temas científicos: Borges sabrá captar el valor estético de ideas científicas “immediatas y accesibles” y usando estas ideas como parte del complejo y rico trasfondo que le sirve de inspiración, producirá los brillantes cuentos a través de los cuales podrá, en verdad, “imaginar que las entiende”. Si las llegó a entender o no, es muy poco relevante. Mucho menos relevante desde el punto de vista de la crítica literaria es la pregunta, en qué medida las ideas por las cuales Borges se interesó son o no son centrales en la ciencia contemporánea, y si sus cuentos son anticipaciones de los más importantes avances de ésta (y además, la respuesta a estas dos preguntas es obviamente: no!). Al ser Borges un escritor que quiere producir cuentos, lo único que realmente importa al analizar sus escritos es qué tipo de cuentos llegó a escribir al tomar estas ideas como trasfondo para su inspiración literaria. El contraste que vemos aquí es digno de mención: un conocimiento muy limitado y superficial de las ideas científicas, y una producción literaria de la más sobresaliente calidad. Describiré brevemente a continuación algunos de los tópicos mencionados por Borges en su reseña para ilustrar mis afirmaciones.

Hay tres tópicos mencionados en esta reseña de Borges, que aparecen además en mucho otros de sus escritos. Ellos merecen especial atención y volveré a ellos más detenidamente en las próximas secciones. Ellos son: (1) los rudimentos de la teoría de los números transfinitos, (2) la cuarta dimensión y (3) las paradojas de Zenón. En esta sección considero los otros tópicos a los que Borges se refiere al describir "los immediatos y accesibles encantos" de la matemática.

Comienzo con el “incesante mapa de Brouwer”. En general, si una superficie limitada se divide en tres porciones, obtenemos lo que puede llamarse un mapa de tres paises. Las líneas limítrofes de este mapa se componen de aquellos puntos que pertenecen simultaneamente a más de un país y, en general, muy pocos de estos puntos pertenecerán a más de dos países. Es decir, una porción extremadamente reducida de los límites entre países, son límites de tres países simultaneamente, como en el ejemplo que sigue, en el que sólo dos puntos limítrofes 1,2 lo son simultaneamente de los tres países A,B,C.

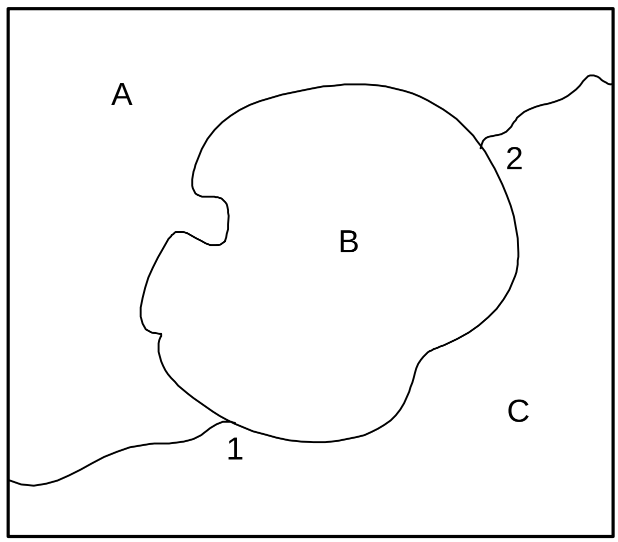

Fig. 1

El matemático holandés Luitzen E.J. Brouwer (1881-1966)[4] construyó un interesante ejemplo de un mapa de tres paises en el cual *todos* los puntos limítrofes lo son simultaneamente de los tres. La bonita idea de Brouwer se construye dinamicamente usando una serie infinita de porciones cuyas dimensiones disminuyen continuamente, y que se acercan la una a la otra a distancias que disminuyen de igual manera. El lector interesado podrá encontrar la explicación completa en el libro de Kasner y Newman, de manera que daré aquí tan sólo las ilustraciones que aparecen en él. El adjetivo “incesante” usado por Borges es sin duda muy acertado.

4. Curiosamente, en Balderston (1986: 22) la referencia a Brouwer es errónea. Balderston escribe: “… perhaps Adrian Brouwer, Dutch painter, 1608-1640”.

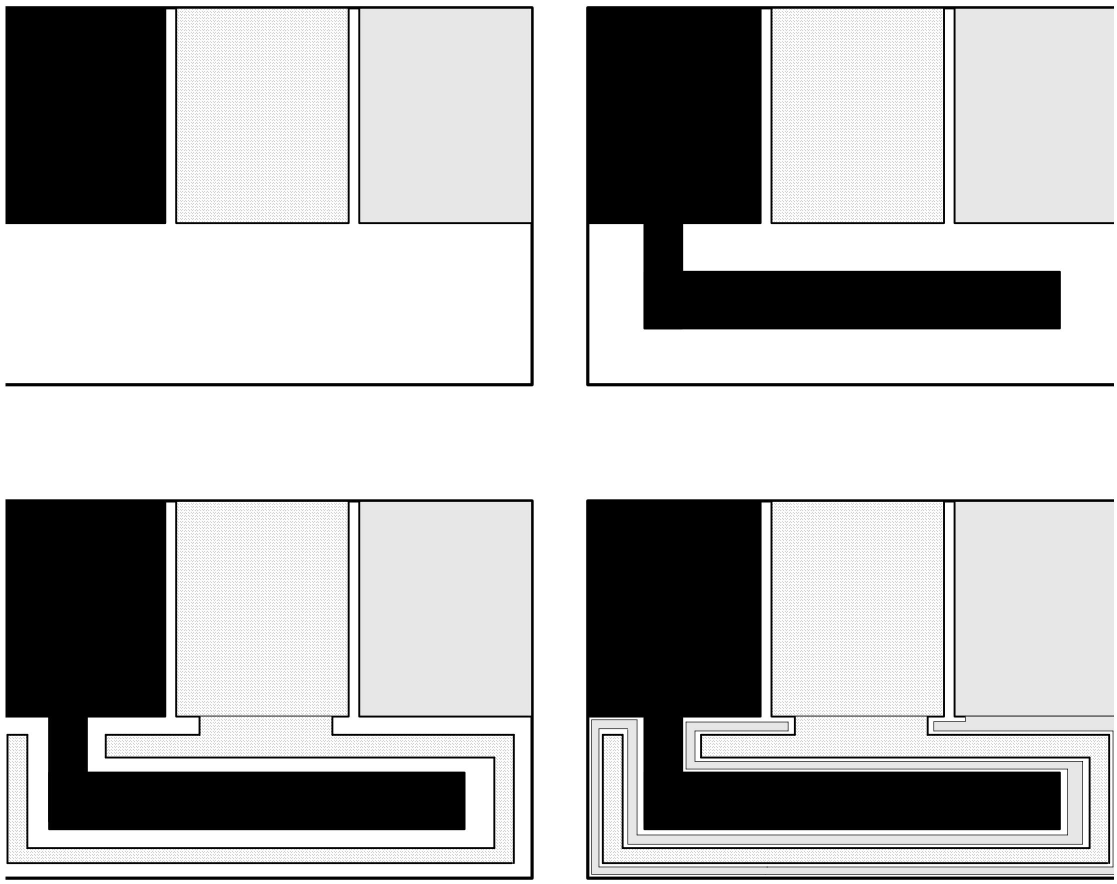

Fig. 2

Similar es el caso de “la levemente obscena tira de Moebius”. Aquí se refiere Borges a un conocido modelo geométrico de lo que suele llamarse una “superficie no orientable”, es decir que en vez de tener "dos caras", como cualquier superficie normal, tiene una sola. La cinta de Moebius es universalmente conocida hoy en día, en parte gracias a algunos dibujos del famoso artista holandés Mavrits Escher, tales como el siguiente:

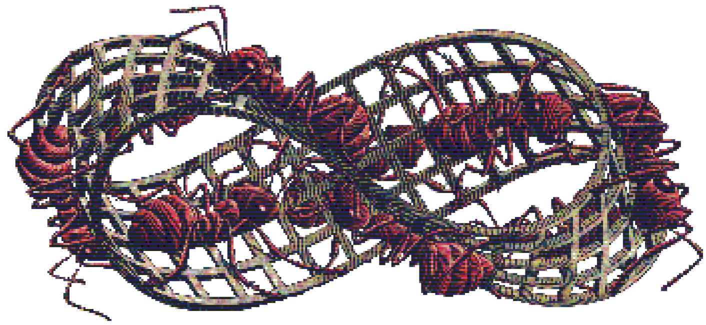

Fig. 3

No debe sorprender que la cinta de Moebius haya atraído tanto a Borges como a Escher, ya que ella ilustra claramente la idea de un concepto matemático de gran valor estético-abstracto que puede ser immediatamente captada a nivel visual aún por quien no conoce, o no entiende, o no es capaz de entender, las definiciones técnicas que lo subyacen. Lo que sí sorprende enormemente, y para lo cual no tengo explicación (¿tal vez la ceguera de Borges??), es el hecho que el nombre de Escher no se mencione ni una sola vez en los escritos de Borges.[5] El ejemplo de la cinta de Moebius no es más que uno de los muchos temas de común interés a ambos artistas, y la afinidad entre ellos ha sido, en efecto, señalada (v.g.: Burgin 1968: 155; Hofstadter & Dennet 1981).

Borges también menciona “la notación binaria que Leibniz descubrió en los diagramas del I King”. Una vez más el factor estético-visual juega sin duda un papel central en la atracción que las figuras del I-King ejercen sobre Borges, como vemos en la siguiente ilustración:

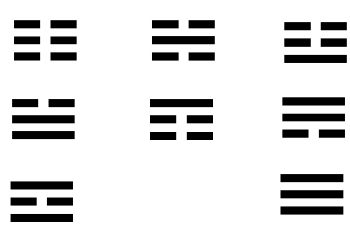

Fig. 4

5. Al menos según lo que puede verse en el compendio de Balderston.

¿Qué sabía Borges sobre la notación binaria en matemáticas? Probablemente no mucho. Ciertamente no que ella vendría a convertirse en la notación subyacente a toda la manipulación de símbolos en las computadoras digitales modernas. En aquel entonces Borges no podía haberlo sabido, pero tampoco nunca dió muestras de saberlo muchos años después, a pesar de que aquí la menciona con tanto entusiasmo.[6]

A cada uno de los temas mencionados hasta aquí, Kasner y Newman dedican contadas páginas. La marginalidad relativa de los temas que Borges menciona en su reseña se hace más patente aún con el ejemplo de la "demostración euclidiana de la infinitud estelar de los números primos" que aparece no más que en una nota al pie de página (p. 192), ocupando no más que ocho breves líneas. Eso sí, nadie que la conozca podrá negar que en efecto esa demostración es realmente "bella", tal como Borges la describe. Volvemos otra vez al punto central de mi tesis: el uso de este adjetivo en el contexto de una demostración matemática no es muy común por parte de un escritor (aunque sí lo es por parte de matemáticos), y pienso que la mayoría del público educado no sabe muy bien qué es lo que insinúa alguien al decir ésto. Pues bien, la inclinación de Borges a apreciar el valor estético de las ideas abstractas se refleja aquí de manera similar como podría reflejarse ante la belleza de un poema, o de una pieza musical, o de un argumento filosófico, o, como en este caso, de una deducción matemática. Pero dada su limitada pericia técnica en asuntos matemáticos él debe limitarse, por mala fortuna para él, a demostraciones relativamente sencillas como ésta.

Pues bien: si los temas mencionados son marginales, ¿cuáles son entonces los temas centrales que se discuten en el libro de Kasner y Newman, y que Borges no menciona? En primer lugar se encuentra una discusión detallada de los sistemas numéricos básicos: los irracionales, los transcendentales, y los imaginarios. Las concepciones modernas de estos tipos de números son, obviamente, una parte fundamental de cualquier interés serio en la disciplina. Directamente ligada a ellos es la presentación del cálculo infinitesimal, que ha constituído la columna vertebral del currículo matemático desde el siglo dieciocho hasta nuestros día y que aún la más post-modernista y caótica concepción de las ciencias exactas no ha sugerido que deba abandonarse o sustituirse.

---

6. Además, Krasner y Newman (1940: 165) no dicen, como Borges refiere, que Leibniz "descubrió" la notación binaria en los diagramas del I King. Ellos hablan de dos sucesos históricos idnependientes.

Para llegar a captar las sutilezas estéticas que esta parte de la matemática ofrece (sutilezas que abundan en ella) es necesario sumergirse en un oceáno de detalles técnicos que va mucho más allá del tipo de estímulo directo que Borges encontró en los otros tópicos ya discutidos.

Otros dos temas importantes a los cuales Kasner y Newman dedican largos capítulos son la topología y el cálculo de probabilidades. La topología es una rama de las matemáticas en la cual encontramos muchos temas de gran atracción estética. La cinta de Möbius y el mapa Brouwer, que Borges menciona por separado, son dos ejemplos prominentes de cuestiones topológicas de este tipo. Pero a diferencia de éstos dos, muchos otros temas topológicos, tales como los tratados por Kasner y Newman en las cuarenta y cinco páginas que le dedican al tema, conllevan un tratamiento técnico detallado para el cual Borges no parece haber tenido, una vez más, la paciencia o la abilidad necesaria.

Con respecto al cálculo de probabilidades y la estadística, es interesante mencionar una de las más importantes teorías físicas contemporáneas que se basa en ellos: la teoría cinética de los gases. El interés reside en el hecho que esta teoría ha estado plagada a lo largo de la historia de ciertas paradojas que han jugado un papel importante en su deasrrollo. Las más conocidas son las así llamadas paradoja de la recursión y de la regresión (*Wiederkehreinwand*, *Umkehreinwand* - originalmente en alemán). ¿No sería de esperar que Borges, con su conocida predilección por las paradojas, se hubiera detenido en ellas? Aparentemente sí, pero se trata aquí de paradojas muy diferentes a las de Zenón o a las de auto-referencia. Se trata de paradojas que surgen al mezclar consideraciones dinámicas y probabilísticas en un mismo marco conceptual. Su mero entendimiento requiere un firme conocimiento y una gran abilidad técnica en varias disciplinas matemáticas y físicas, que con toda seguridad estaban más allá de las abilidades, y sobre todo del interés de Borges. De hecho, estas paradojas conciernen directamente a uno de los temas predilectos de Borges: el tema del eterno retorno y de los tiempos cíclicos. Pero en los diversos lugares en que Borges discute el tópico, no encontraremos mención de la teoría cinética, o de los científicos involucrados en ella. Cómo le habría gustado a Borges, de haber tenido un entendimiento básico de las ideas científicas, poder haber usado consideraciones de este tipo en sus divagaciones sobre el tiempo y su reversibilidad!

Con todo, hay un punto digno de mención en los escritos de Borges que se relaciona tal vez con el tema de las probabilidades y la teoría cinética. La autobiografia imaginada de Borges, publicada en 1974 como apéndice a la edición de sus obras completas, comienza con las siguientes palabras:

> A riesgo de cometer un anacronismo, delito no previsto por el código penal, pero condenado por el cálculo de probabilidades y por el uso transcribiremos una nota de la Enciclopedia Sudamericana, que se publicará en Santiago de Chile, al año 2074.

Las frecuentes citas de este párrafo suelen pasar por alto la pregunta ¿en qué sentido el cálculo de probabilidades condena el anacronismo? Pues bien, la interpretación estadística de la termodinámica, que se deriva de la teoría cinética y de su caracter probabilístico, ofrece la explicación comunmente aceptada de la irreversibilidad de ciertos procesos físicos, y por ende de la irreversibilidad del tiempo. No nos sorprende que Borges se haya podido interesar en este tema, al haberse enterado de su existencia. No podemos juzgar por lo dicho aquí hasta qué punto Borges pudo entender el argumento probabilístico de la segunda ley de la termodinámica que preclude la reversibilidad del tiempo, pero el párrafo que abre su biografía indica que al menos ese argumento mereció, tal vez, su interés.

De lo dicho hasta aquí queda muy claro, entonces, cómo se establece el nexo de interés de Borges hacia ciertos tópicos de la ciencia moderna, o por lo menos cómo se estableció en un principio. La motivación es puramente estética y Borges nunca se esfuerza demasiado en entender los detalles técnicos implicados. Similarmente a lo que es el caso para con las ideas filosóficas, el interés de Borges por una idea científica no depende en modo alguno de su actualidad o de su caducidad. Por ende tampoco puede pretenderse que Borges tenga la intención de sugerir, clarificar o redirigir la actividad científica a través de sus cuentos, o de insinuar que algún tipo de orientación científica sea de mayor valor o interés intrínseco que otro. Borges pretende tan sólo disfrutar de lo que se puede, tan sólo "imaginar que se entiende". Y si hay algún tema científico que se relaciona con tópicos que previamente han ejercido atracción estética sobre él proveniendo de fuentes diferentes, pues tanto mejor.

Éste es sin duda el caso de las paradojas de auto-referencia, que Borges conocía de los contetxos extra-matemáticos desde un principio. Podemos imaginar el gran entusiasmo que sintió al darse cuenta que ellas aparecen también en diversas manifestaciones de la matemática misma. Pero insisto: si bien es cierto que la existencia de estas paradojas, y el deseo de resolverlas, condujeron en la primera mitad del siglo XX a interesantes e importantes resultados matemáticos, sería una gran tergiversación el afirmar que éste es el más importante tópico de la matemática contemporánea. En lo absoluto: él es otro más de los *muchos* campos de investigación dentro de los cuales se han obtenido tremendos avances en el siglo recién terminado. No cabe duda que la abrumadora mayoría de los matemáticos ni conocen a fondo, ni se interesan profesionalmente por los problemas de la auto-referencia, ya que, de la misma manera, no conocen ni se pueden interesar profesionalmente (sencillamente por falta de tiempo) por los problemas que se investigan en ramas de la matemática ajenas a las tres o cuatro de las que él o ella se ocupan en su día a día. Por eso, si Borges tiene algún tipo de interés en las paradojas, y aún asumiendo que conoce a fondo las implicaciones matemáticas de ellas (lo cual obviamente no es el caso), resulta totalmente fuera de lugar el afirmar que Borges haya tenido un gran interés, y mucho menos antelaciones o insights especiales, en la matemática o la física moderna.

4. Borges y Cantor

Habiendo entonces establecido el marco general dentro del que debe verse el interés de Borges por la ideas científicas, conviene ahora examinar en detalle aquellas ideas específicas que aparecen más frecuentemente en sus textos. Para tal efecto podemos comenzar por los tres tópicos que Borges mencionan en su recensión y que por ahora dejamos sin mayor consideración. Primero entre ellos es el de "los rudimentos de la teoría de los números transfinitos".

Varios matemáticos estuvieron involucrados de una forma u otra en la creación de la teoría de los números transfinitos, pero el nombre que se ha llegado a asociar más directamente con ella es el del matemático alemán Georg Cantor (1845-1918).[7] Esta teoría propuso un novedoso tratamiento sistemático y dentro de los más altos estándares de discusión matemáticos, del concepto del infinito. El nuevo enfoque ofrecido por la teoría y, con él, la figura de Cantor mismo atrajeron apasionadas reacciones dentro de la comunidad matemática, en la que surgieron tanto ardientes defensores como enconados opositores. La teoría proponía una definición clara y sencilla de lo que es un conjunto infinito, a saber, aquel que contiene por lo menos un sub-conjunto propio que es "equivalente en tamaño" al conjunto dado. La "equivalencia en tamaño" queda ella también claramente definida a través del concepto de función biyectiva, un concepto que permite comparar los conjuntos sin "contar" los miembros de cada uno de ellos.

No podemos entrar aquí en todos los detalles técnicos y en los interesantes problemas que esta definición, de apariencia inocente, despertó. Me limitaré a señalar aquí algunos de los aspectos que proveen el trasfondo que ha permitido a los críticos encontrar trazas siginificativas de esta teoría en los cuentos de Borges. El más obvio de éstos es, sin duda, la escogencia de la letra hebrea "aleph", $\aleph$, como símbolo del infinito. Cantor quería algo especial, diferente de las letras griegas que se acostumbran en matemáticas, y la primera letra del alfabeto hebreo le pareció muy adecuada para señalar lo que el veía como un nuevo comienzo de la disciplina. Una de las principales innovaciones de la teoría cantoriana (que además se volvió blanco central para las críticas de sus detractores) fue el establecimiento de una jerarquía de diferentes magnitudes de infinitos. Cantor señaló estas diferencias por medio de sub-índices a los alephs: el infinito de los números naturales se señala por $\aleph_0$ y resulta ser "menor" que el de los números reales que se señala por $\aleph_1$. Cabe señalar que Borges nunca se refirió, aún de manera indirecta, a este importantísimo tópico central de la nueva teoría del infinito de Cantor.

---

7. El lector interesado en el intrincadísimo desarrollo histórico de la teoría, y más generalmente, del uso de la idea de conjunto en la matemática moderna, puede consultar (Ferreirós 1999).

La teoría de Cantor dió lugar a una serie de paradojas, de la cual la más conocida es la formulada por Bertrand Russell en 1903 y que se origina en la consideración de conjuntos que resultan ser elementos de ellos mismos. Ésta es una de las clásicas paradojas de auto-referencia y no debe sorprendernos que ella llamó la atención de Borges. Borges la menciona en incontables oportunidades y también en su recensión del libro de Kasner y Newman. Pero debe decirse a la vez, que no es ésta la única paradoja que se deriva de la la teoría de Cantor y, más generalmente, del uso del infinito en matemáticas. Kasner Y Newman mencionan en su libro las paradojas del infinito estudiadas por el matemático bohemio Bernhard Bolzano (1781-1848) en el siglo diecinueve, y publicadas postumamente en su famoso libro *Die Paradoxien des Undendlichen* (1851). A pesar de que las explicaciones de Kasner y Newman sobre Bolzano y sus deliberaciones del infinito no son extremadamente complicadas, ellas definitivamente requieren una mayor atención a los detalles técnicos que la necesaria para entender la paradoja de Russell. Borges no parece haber tenido la paciencia o el necesario interés para dedicar su tiempo siquiera para “imaginar que entendió” estos detalles, ya que Bolzano no es mencionado en su recensión o en otros de sus escritos.

La teoría de los conjuntos y el tratamiento moderno del infinito, tal y como se desarrollarom a partir de las ideas de Cantor, han sido habilmente expuestos a nivel elemental en numerosas publicaciones. El libro de Kasner y Newman hacen también un buen trabajo de divulgación en lo tocante a este tópico, y Borges puede haber aprendido mucho de ellos. Pero de aquí a un dominio a fondo de las sutilezas técnicas y filosóficas de la teoría de los conjuntos tal y como se ha desarrollado desde el tiempo de Cantor hasta el presente, o peor aún, de aquí a un conocimiento detallado de las ideas de Cantor tal y como él mismo las concibió en su tiempo, separa una distancia abismal. No creo que haya evidencia alguna de que Borges cruzó, o siquiera se interesó en emprender los primeros pasos para cruzar, este profundo abismo.

Borges ya había mencionado sus entusiasmo por la teoría cantoriana mucho antes de escribir su conocido cuento "El Aleph". El nombre de este cuento sugiere una conección directa con la teoría (a través del famoso símbolo adoptado por Cantor), y muchas otros de sus componentes refuerzan este nexo aparente. Así por ejemplo, el aleph mismo, ese punto donde todos los componentes del universo se encuentran simultáneamente pero sin entremezclarse, alude claramente al tema del infinito. Hay además muchas otras alusiones a lo que podría verse (con ceirto esfuerzo imaginativo) como funciones biyectivas entre miembros de diversas colecciones infinitas: los instantes del tiempo, las percepciones de nuestros sentidos, etc. Todo ésto ilustra muy bien el enfoque borgesiano que describí anteriormente: Borges toma la inspiración de algunas ideas que ha captado de diversas fuentas y la desarrolla como base para un brillante cuento. Pero no veo como pueda deducirse de aquí que Borges haya comandado algún conocimiento real de la teoría de Cantor, por encima del más superficial nivel.[8]

Pero Borges no sólo que no conoció la teoría de Cantor a fondo, sino que, desafortunadamente para él, tampoco llegó a conocer su biografía.[9] Esta biografía contiene muchos interesantes detalles que hubieran deleitado enormemente a Borges, creo yo, y uno se pregunta especulativamente si no hubieran podido proporcionarle inspiración para otro de sus fabulosos cuentos. Ya mencioné las fuertes emociones que las teorías de Cantor despertó entre sus colegas matemáticos, a un nivel que no tiene parangón en la historia de las matemáticas. Por un lado se encuentran los entusiastas. El más sobresaliente de ellos fue David Hilbert (1862-1943), el matemático de mayor influencia a principios del siglo XX. Frente a aquellos que se oponían a la adopción de las ideas cantorianas señalando sus dificultades, Hilbert entendió los amplísmos horizontes que ellas abrían a la matemática, y en más de una oportunidad declaró: “Nadie nos expulsará del paraíso creado por Cantor”. Por el otro lado estaban los detractores. Entre ellos el más notorio es el brillante matemático de Berlín, Leopold Kronecker

8. Por tanto me parecen exageadas muchas de las declaraciones que encontramos en las ya mencionadas obras, y de las cuales los siguientes ejemplos ofrecen una clara ilustración:
Merrell (1991: 60): "Georg Cantor, whose work Borges knew well, paid no attention to such disparities between our ideals and our real capacities, … and partly as a result of his efforts, paradoxes of the Zeno variety enjoyed a rebirth of interest at the end of the nineteenth century."

Merrell (1991: 61): "Borges appreciated the fact that Cantor's work led directly to the paradoxes of infinities and self-reference. His narrator's experience of the Aleph, the entire universe contained within a minuscule part of itself … definitely implies Cantor sets."

Hayles (1984:. 155-156): "In the larger context of Borges's stories, Cantor's results seem to promise that a fiction composed of a limited number of words can, like the subsets of an infinite set, nevertheless contain infinity. In 'The Aleph', Borges appropriates Cantor's nomenclature and methodology to explore the implications for literature that obtain when infinity is encapsulated within a finite boundary."

9. Existen hoy en día numerosas biografías de Cantor. La más conocida, tal vez, es (Dauben 1979).

(1823-1891), quien usó todo el poder de sus influencias para evitar que las obras de Cantor se publiquen en los órganos académicos importantes y que ellas se divulguen en la comunidad matemática. Basado en argumentos filosóficos y matemáticos realmente de peso, Kronecker creía que ideas tales como las propugnadas por Cantor desvirtuarían la matemática tal y como se conocía, e introducirían pesados elementos de incertidumbre dentro de ella.

El cuento se vuelve más interesante desde el momento en que Cantor se vió afectado por una serie de ataques de demencia que lo llevaron a la hospitalización y a la suspensión de sus actividades investigativas. Dado que la historia de las matemáticas no conoce muchos cuentos de este tipo, el caso Cantor-Kronecker ha dado pie a numerosos mitos y leyendas, así como a más serios debates entre historiadores y matemáticos. Tomemos por ejemplo un conocido libro, *Men of Mathematics,* de E.T. Bell. A falta de competidores, este libro fue durante muchísimos años una de las pocas fuentes donde matemáticos y lectores en general podían encontrar biografías de matemáticos famosos. Parte de lo que Bell describe en su libro es exacto, pero en su conjunto no se trata de un verdadero producto de investigación histórica seria y sistemática, sino más bien de un reciclaje de muchas anécdotas y mitos tradicionalmente manejados por la comunidad matemática. Un mito que Bell contribuyó especialmente a difundir (y que es aún aceptado por muchos) sostenía que la tensión entre Cantor y Kronecker fue fuertemente avivada por el hecho de ser ambos judíos. Esto podría ser un bonito cuento, excepto por el hecho de que Cantor nunca fue judío (aunque su abuelo sí lo fue). Posteriormente ha habido historiadores que han acusado a Kronecker de ser el principal causante de la demencia de Cantor, mientras que otros han tratado de relevarlo de ese cargo. Sea como sea, uno puede divertirse especulando cómo Borges podría haberse inspirado en el cuento de un matemático judío que conduce a otro hasta la locura, por haber éste concebido una teoría del infinito que a áquel le parece peligrosa, y además por haber puesto la letra à al servicio de los gentiles para que éstos denominen el infinito en sus textos laícos.

Lo que resulta ser una curiosísima realidad es el improbable hecho que Borges efectivamente leyó, de entre todos los libros del mundo, el mencionado libro de Bell. Más aún, Borges reseñó el libro en 1938 en el diario "El Hogar", y en su breve reseña no menciona para nada las relaciones de Cantor con Kronecker, o la enfermedad mental de Cantor. Por otro lado Borges demuestra un agudo sentido de observación en relación con la historia de las matemáticas, cuando escribe:

> La historia de las matemáticas (y no otra cosa viene a ser este libro, aunque no lo quiera su autor) adolece de un defecto insalvable: el orden cronológico de los hechos no corresponde al orden lógico, natural. La buena definición de los elementos es en muchos casos la última, la práctica precede a la teoría, la impulsiva labor de los precursores es menos comprensible por el profano que la de los modernos. Yo - verbigracia - sé de muchas verdades matemáticas que Diofanto de Alejandría no sospechó, pero no sé bastantes matemáticas para estimar la obra de Diofanto de Alejandría. (Es el caso de los atolondrados usos elementales de la historia de la metafísica: para exponer el idealismo a los auditores, les presentan primero la inconcebible doctrina de Platón, y, casi al fin, el límpido sistema de Berkeley, que si historicamente posterior, logicamente es previo…)[10]

Luego Borges describe el contenido del libro, que califica usando exactamente el mismo adjetivo que años antes había usado para con el libro Krasner y Newman: "amenísimo". Borges añade que su lectura "presupone ciertos conocimientos, siquiera borrosos o elementales." Y en cuanto al contenido, no es de sorprenderse que más que cualquier otro matemático considerado por Bell, es Cantor quien atrae la atención de Borges, y ésto, como es de esperar, por su tratamiento del infinito. Así, Borges escribe:

> No es primordialmente una obra didáctica: es una historia de los matemáticos europeos desde Zenon de Elea hasta Georg Ludwig Cantor de Halle. No sin misterio se unen esos nombres: veintitrés siglos los separan, pero una misma perplejidad les dio fatiga y gloria a los dos, y no es aventurado sugerir que los extraños números transfinitos del alemán fueron ideados de algún modo para resolver de algún modo los enigmas del griego. Otros nombres ilustran este volumen: Pitágoras, que descubrió para su mal los inconmensurables; Arquímides, inventor del "número de arena"; Descartes, algebraizador de la geometría; Baruch Spinoza, que aplicó infelizmente a la metafísica el lenguaje de Euclides; Gauss "que aprendió a calcular antes que a hablar"; Jean Victor Poncelet, inventor del punto en el infinito; Boole, algebraizador de la lógica; Riemann, que desacreditó el espacio Kantiano.

Una vez más, no debemos impresionarnos demasiado de todos los nombres aquí mencionados, y llegar a creer que Borges tenía algún conocimiento real de todas las ideas matemáticas que se aluden.

10. Publicado originalmente en Junio 8, 1938. Recopilado en (Borges 1986: 249).

Un hipotético interés de Borges en la biografía de Cantor podría haber aumentado más aún a la luz del siguiente dato biográfico que Borges sin duda no llegó a conocer: Cantor no vió su teoría matemática del infinito como relevante tan sólo a esta disciplina, sino que dedicó esfuerzos enormes a considerar sus consecuencias teológicas. En este respecto él mantuvo una interesante correspondencia con el Papa León XIII y con algunos filósofos jesuítas, analizando el nexo entre su teoría y las discusiones mantenidas a la sazón dentro de la iglesia en lo tocante a la relación entre la ciencia moderna y el neo-tomismo. Cantor fue advertido que sus ideas eran peligrosamente cercanas al panteísmo, pero por otro lado el interés que sus ideas despertó entre los teólogos, lo ayudó a nivel emocional para sobreponerse a la falta de interés mostrada por la gran mayoría de sus colegas matemáticos.

Otro significativo aspecto de la biografía de Cantor, que podría haberla hecho aún más llamativa a los ojos de Borges de haberla conocido, es su incursión en el así llamado debate Bacon-Shakespeare. Se trata de una vieja discusión originada en 1770 por un tal Rev. James Wilmot, quien sugirió que Shakespeare nunca existió y que ése fue sólo un pseudónimo utilizado por el verdadero autor de los conocidos dramas. El verdadero autor, según esta versión, no fue otro que Francis Bacon. Los escritos de Wilmot no se publicaron hasta 1930, pero mientras tanto en 1863, una tal Delia Bacon (sin relación de parentezco con Francis y sin haber leído a Wilmot) revivió la hipótesis. Entre las figuras literarias que tomaron parte posteriormente en el debate se encuentran algunos de los escritores admirados por Borges: Nathaniel Hawthorne, Mark Twain, Henry James, Walt Withman. Además de Bacon, también se sugirió en otras oportunidades que Christopher Marlowe o un tal Edward de Vere, pudieron haber escrito los dramas de Shakespeare.

Borges mismo, es curioso, nunca menciona este debate en sus escritos. Sin embargo en su ensayo "Nathaniel Hawthorne", al referirse al conocido tema del autor que “crea” a sus precursores dice (1974: 678): "¿Qué sería de Marlowe sin Shakespeare?". Luego, en su *Introduccion a la literatura inglesa* (1983: 338) encontramos alusiones que indican que tal vez conocía, pero no valoraba, el debate: "Un crítico norteamericano le atribuye [a Marlowe] la paternidad de las obras de Shakespeare". Y luego: “El destino de William Shakespeare ha sido juzgado misterioso por quienes lo miran fuera de su época. En realidad no hay tal misterio; su tiempo no le tributó el idolátrico homenaje que le tributa el nuestro, por la simple razón de que era autor de teatro y el teatro, entonces, era un género subalterno."

No sabemos entonces, si Borges conocía o no el debate. Pero Cantor lo conocía muy bien y se interesó enormemente por él durante un tiempo en que, frente a la hostilidad de sus colegas, decidió invertir su energía intelectual no sólo en matemáticas, sino en otros campos también. Estudió entonces a fondo la literatura relevante y aportó varios artículos originales de los cuales estaba autenticamente orgulloso. Este detalle podría agregarse entonces a mi especulación sobre el cuento que Borges podría haber escrito basándose en la vida de Cantor.

Y un último detalle de interés es el siguiente: entre los muchos correspondientes de Cantor se encuentra Kurd Lasswitz, bien conocido por Borges y fuente directa de inspiración para “La Biblioteca de Babel”, al haber discutido en sus escritos la idea de una biblioteca universal. En su correpsondencia, Cantor y Lasswitz discutieron el significado filosófico del infinito.

5. Borges Y La Cuarta Dimensión

Desde finales del siglo diecinueve hay un conjunto de ideas físicas y matemáticas recientemente desarrolladas que van progresivamente llamando la atención de algunos artistas y escritores. Se trata, primero que todo, de la cuarta dimensión y de las geometrías no-euclídeas y, posteriormente, de la teoría de la relatividad. En las artes plásticas podemos mencionar en este contexto a cubistas como Picasso, Braque, Metzinger y Juan Gris; futuristas como Umberto Boccioni, Marcel Duchamp y Max Weber. En música podemos mencionar a Scriabin y Varese. En las letras aparecen autores bien conocidos por Borges como Joseph Conrad, Oscar Wilde, Gertrude Stein, William James y H.G. Wells (éste último lo hizo en especial en *La Máquina del Tiempo*, tan admirado por Borges). También Lewis Carroll tocó el tema de la cuarta dimensión, aunque lo hizo en un libro que Borges no menciona en sus escritos (*Dynamics of a Parti-cle* - 1870).

La idea de la cuarta dimension ofrece un ejemplo de especial interés para el tema que aquí nos ocupa, ya que en la influencia de esta idea sobre los artistas arriba mencionados se nota, por encima de todo, una falta de entendimiento total de los aspectos propiamente científicos que se refieren a ella, y a la vez, una contribución artística de primera magnitud. Un análisis detallado de este tópico iría mucho más allá de los límites de este artículo, y los lectores interesados pueden referirse al excelente estudio de Linda D. Henderson (1983). Tampoco es necesario decir que cuando Borges menciona la cuarta dimensión no se refiere a ninguno de los temas que en este contexto podrían interesar a un matemático. Más aún, el importantísimo tema de las geometrías no-euclídeas, así como los nombres de algunos de los matemáticos que tuvieron que ver con su desarrollo, ni siquiera se mencionan en su obra.

Por otro lado, conviene explicar quién es el autor mencionado por Borges en relación con la cuarta dimensión en su reseña de Kasner y Newman, así como en otros lugares: Charles Howard Hinton (1853-1907). Hinton estudió matemáticas y física en Oxford, enseñó en Princeton y Minnesota, y fue maestro de escuela en Japón, entre otras cosas. A partir de 1880 empezó a escribir una serie de artículos sobre lo que llegó a conocerse como "filosofía del hiperespacio". Contrario a la cuarta dimensión de los matemáticos, que no es mucho más que una serie de manipulaciones simbólicas formales, Hinton declaraba que él sería de capaz de crear un método para percibir directamente dimensiones que van más allá de las tres que conocemos en el espacio. Su escritos mezclaban de manera muy idiosincrática consideraciones místicas y ocultistas con las puramente científicas. Ellos tuvieron gran influencia sobre una vasta audiencia laica y ayudaron a crear un ambiente misterioso alrededor de ese concepto y sus presumibles conecciones parapsicológicas y sobrenaturales. Es claro que también Borges cayó bajo este tipo de influencia, de manera que éste es el tipo de contexto en el cual encontramos las discusiones sobre la cuarta dimensión en su obra. Nada que tenga que ver con ideas científicas propiamente dichas. De entre los más destacados pensadores sobre quienes Hinton también ejerció su influencia podemos mencionar al místico ruso Peter Deianovich Ouspensky (1878-1947), a quien también Borges menciona en contextos similares.

6. Borges y la Lógica Matemática

El último tema a mencionar en relación con la reseña de Borges que aparece en *Discusión* es el de la paradojas de Zenón.[11] Como todo lector de Borges sabe, estas paradojas son citadas a todo lo largo y lo ancho de sus escritos. Borges (1974: 246) mencionó explcitamente a Bertrand Russell (1872-1970), como el pensador más importante entre quienes trataron de resolverlas:

> Arribo, por eliminación, a la única refutación que conozco, a la única de inspiración condigna del original, virtud que la estética de la inteligencia está reclamando. Es la formulada por Russell. La encontré en la obra nobilísima de William James, *Some Problems of Philososphy*, y la concepción total que postula puede estudiarse en los libros ulteriores de su inventor - *Introduction to Mathematical Philosophy*, 1919; *Our Knowledge of the External World*, 1926 - libros de una lucidez inhumana, insatisfactorios e intensos.

Relacionando la explicación de Russell con la teoría cantoriana de los conjuntos, Borges menciona a continuación los mismos temas concernientes al tratamiento del infinito por los cuales ya los hemos visto fascinarse:

> Una genial aceptación de estos hechos ha inspirado la fórmula de que una colección infinita - verbigracia, la serie de los números naturales - es una colección cuyos miembros pueden desdoblarse a su vez en series infinitas. La parte, en esas elevadas latitudes de la numeración, no es menos copiosa que el todo: la cantidad precisa de puntos que hay en el universo es la que hay en un metro de universo, o en un decímetro, o en el más honda trayectoria estelar.

Luego explica cómo Russell usa ésto para resolver la paradoja y añade que James disiente de esta solución. Finalmente (Borges 1974: 249) concluye:

> Mi opinión, después de las calificadísimas que he presentado, corre el doble riesgo de parecer impertinente y trivial. La formularé, sin embargo: Zenón es incontestable, salvo que confesemos la idealidad del espacio y del tiempo.

Pero a pesar de sus alabanzas a Russell, basta con hojear brevemente los libros que Borges menciona (por ejemplo, Russell 1919) para cerciorarse una vez más de la muy limitada perspectiva con que él se interesó en ellos y en el pensamiento de Russell en general. En el paso del siglo XIX al XX, la lógica como disciplina conoció un desarrollo sin precedentes que se manifestó principalmente en un acercamiento a las matemáticas. Este acercamiento culminó en una virtual fusión de la primera dentro de la segunda y la creación de una nueva disciplina: la lógica matemática. Betrand Russell jugó un importante rol en este desarrollo. Además, él sentó las bases para la creación de una importante corriente de la filosofía de las matematicas a principios de siglo, el

---

11. En el pasaje citado arriba (p. 8) Borges habla de “ocho” paradojas, pero ésto es probablemente un error tipográfico, y en realidad debería decir “cuatro”.

logicismo. Estudiar las contribuciones de Russell en este campo requiere un tremendo esfuerzo técnico tanto en matemática y lógica propiamente dicha, como en las discusiones filosóficas asociadas a ellas. Nada de ésto aparece, aún por alusión, en los escritos de Borges.

En su *Introduction*, Russell dedica mucho espacio a discutir las contribuciones de Giuseppe Peano (1858-1932) al antes mencionado desarrollo de la lógica, particularmente en lo tocante a la formulación de los axiomas de la aritmética. Borges menciona a Peano una sola vez a lo largo de su obra, y ésto es en el contexto de sus discusiones sobre los idiomas artificiales. En ningún sentido deja ver que lo escrito por Russell o Peano con respecto a la lógica haya dejado alguna marca sobre él. Lo mismo puede decirse en lo que respecta a Gottlob Frege (1848-1925), otra de las figuras centrales en el pasaje de la lógica silogística a la nueva lógica matemática.

A pesar de que hubiera podido aprenderlo de los libros de Russell (al menos en forma parcial) Borges no da ninguna muestra de haber entendido la gran transformación de la lógica desde principios de siglo. En particular, Borges nunca mencionó lo que es sin duda uno de los más grandes logros de la lógica moderna, es decir, los teoremas demostrados en 1931 por el lógico vienés Kurt Gödel (1906-1978), y que implicaron un cambio total y absoluto de nuestras concepciones de lo que es un sistema deductivo y de la idea de "verdad" en matemáticas. Ésto resulta ser muy irónico ya que estos teoremas se basan precisamente en un razonamiento de auto-referencia, del tipo que tanto llamaba la atención de Borges (y a los cuales dedica una gran parte de su reseña de Kasner y Newman). Pero dada las perspectiva muy limitada con que Borges encaró el tópico de la auto-referencia y más en general de la lógica, no puede sorprendernos que desarrollos de este tipo hayan quedado más allá de los límites de su interés, y tal vez de su entendimiento.

7. Borges y la Física Moderna

Como ya sugerí con anterioridad, la teoría de la relatividad de Albert Einstein ha sido tal vez el tema científico que más se ha prestado al tipo de análisis que he tratado de criticar en este artículo. En particular, a Borges se le ha concedido una sorprendente capacidad de antelación científica, no sólo en lo referente a ésta teoría, sino inclusive mucho más allá. Ya mencioné más arriba la afirmación explícita de Thomas P. Weissert concerniente al supuesto descubrimiento de "la esencia de la teoría de la bifurcación treinta años antes de que los científicos la formalizaran matematicamente". Weissert agrega en el mismo contexto que "en la dinámica cultural, al igual que en la hidrodinámica, la linearidad debe ser abandonada porque el flujo de las ideas es claramente no-lineal." Finalmente establece el paralelo entre el post-modernismo literario y el científico. Weissert describe tres revoluciones que en su opinión afectaron a la física en el siglo XX, a saber:

Einstein y la relatividad, que introdujo una multiplicidad de perspectivas y un cambio en la concepción del tiempo,

La mecánica cuántica, que refutó el determinismo a nivel microscópico, pero lo dejó intacto a nivel macroscópico,

La teoría del caos, que significó, finalmente "el paso hacia la física postmoderna".

Más allá de la posición general aquí expresada, que requeriría una crítica detallada de por sí, lo que nos interesa en este contexto es analizar como ella se usa para explicar la supuesta incursión de Borges en las ideas de la física moderna. Pues bien, ello queda claro en el siguiente pasaje tomado de Weissert (1990, 225):

> In his "Garden", Borges makes references to Einstein, and his theories locate his construction of several levels of narrative reality within a relativistic universe. Further, he presents a narrative labyrinth which involves an infinity of relative perspectives. Thus we see the influence of modern physicists in his works. But his narrative also involves nonlinearity and a theory of bifurcations remakably similar to a formalized theory devised by chaos theorists some thirty years after the publication of "Garden". This nonlinearity implies the defeat of an entirely comprehensive global theory.

Vemos, entonces, una vez más, cómo la alusión de Borges a ciertos tópicos y metáforas que pueden interpretarse (no sin concesiones de nuestra parte) como relacionadas, tal vez, aunque un tanto remotamente, con la ciencia moderna, se transforman a manos de los críticos en un nexo claro y hasta una antelación científica de parte de Borges. Claramente, no se nos da aquí ninguna fundamentación consistente de esta hipótesis. Debemos, pues, volver a preguntarnos qué evidencia directa tenemos de los conocimientos, o del interés de Borges en los temas aquí tratados. Esta evidencia resulta ser bastante pobre.

Einstein es mencionado en las obras de Borges en contadísimas ocasiones. Una de ellas ocurre en otra de las reseñas publicadas en "El Hogar" en 1938, esta vez bajo el título "Un resumen de las doctrinas de Einstein" (Borges 1986: 276-277). Y para resumir las doctrinas de Einstein, Borges no tomó ninguno de los muchísimos, bien conocidos libros dedicados a éste difícil tema, sino que se refirió a un libro absolutamente desconocido[12] titulado *Relativity and Robinson*, título que él tradujo al castellano como "La Relatividad y Rodriguez". Y en la reseña misma encontramos el ya tan conocido estilo que Borges utiliza al referirse a cualquier texto científico:

> De las muchas cartillas que nos permiten deletrear (siquiera falzamente) las dos teorías de Albert Einstein, la menos fatigosa es acaso la intitulada *Relativity and Robinson*: "La relatividad y Rodriguez". La publica The Technical Press, y modestamente firma C.W.W. Según es el uso de publicaciones como ésta, el capítulo más satisfactorio es aquel que trata de la cuarta dimensión.

Otra vez la cuarta dimensión! Vale la pena señalar que en la versión original de la teoría en 1905, este tema ni siquiera aparece. Más aún, cuando Hermann Minkowski (1864-1909) formuló la teoría de la relatividad por primera vez en términos de cuatro dimensiones formales en 1908, Einstein y muchos de sus colegas afirmaron que ésto consitutía una banal desvirtuación de la teoría. Sólo gradualmente él aceptó, y en un principio a regañadientes, las ventajas técnicas ofrecidas por esta formulación de la teoría, formulación que eventualmente se convirtió en el estandard (Fölsing 1997: 243-

12. El lector puede dirigirse a las decenas de websites existentes hoy en día sobre la teoría de la relatividad y no encontrará este título en las bibliografías que pueden revisarse en ellos.

245). Pero Borges dedicó la reseña en su totalidad al tema de la cuarta dimensión, quedándose siempre al nivel superficial que ya mencioné anteriormente. Y ésto sin siquiera aludir a los muchos y realmente importantes temas físicos relacionados con la teoría de la relatividad.

Borges menciona a Einstein en otras dos oprtunidades, en relación con Leopoldo Lugones, quien en este contexto resulta ser mucho más intrigante que Borges mismo. En el ensayo sobre Lugones escrito en 1955 en colaboración con Betina Edelberg, Borges describe el contenido del conocido libro *Las Fuerzas Extrañas*, escrito en 1905. Este "ensayo de cosmogonía en diez lecciones" es una extraña mezcla de teorías físicas aceptadas en su tiempo, con doctrinas orientales como el Vedanta y la filosofía budista, y se ocupa de temas como la transmigración de las almas. Dada la fecha de la publicación, Lugones no pudo haber incluído consideraciones derivadas de la teoría de la relatividad de Einstein. Esto parece haberse sumado a otros aspectos de su obra que atrajeron críticas constantes, y Borges (1983: 49) se refiere a este hecho en su ensayo:

> En 1921, Lugones volverá a la astronomía y a sus problemas en la conferencia titulada "El tamaño del espacio" que es una exposición y una apología de las doctrinas de Einstein.

Y luego:

> Nadie habla de Lugones sin hablar de sus múltiples inconstancias … También parece que en *Las Fuerzas Extrañas* (1906) incurrió en la culpa de no preveer las dos teorías de Einstein, que sin embargo contribuyó a divulgar en el año veinticuatro.

Es pertinente agregar que en el catálogo de la biblioteca privada de Lugones (sobre la cual puede leerse en el Internet), la única obra sobre relatividad que aparece es *La géometrie et la experience* (Gauthier 1921) de Albert Einstein. Es ésta una traducción de un libro originalmente publicado en Alemán bajo el mismo nombre, basado en una conferencia dictada por Einstein en la Academia de Berlín. La presentación de la teoría de la relatividad que aparece aquí es muy general y poco detallada, y de ninguna manera podría decirse que ella permite entender los puntos sutiles y las complicaciones de la teoría y mucho menos desarrollar ideas que sirvieran como antelaciones a los desarrollos posteriores de la física en el siglo XX.

Para concluir esta sección vale la pena mencionar otro lugar aislado donde Borges se refiere a la física moderna, y que refuerza el punto de vista que he expuesto aquí. En su reseña de *The Free Will Controversy* (1943), de M. Davidson, Borges discute la polémica entre los deterministas y los partidarios del libre alberdío. En relación con William James él escribe (1974: 283): "Los deterministas niegan que haya en el cosmos un solo hecho posible, *id est*, un hecho que pudo acontecer o no acontecer; James conjetura que el universo tiene un plan general, pero que las minucias de la ejecución de ese plan queda a cargo de los actores. Y en una nota al pie de página agrega: "El principio de Heisenberg - hablo con temor y con ignorancia - no parece hostil a esa conjetura".

8. Conclusión

Podríamos ampliar la lista de nombres ya mencionados en este artículo con los de Pascal, Newton y Descartes. Borges alude a ellos esporádicamente, pero nunca en relación con sus ideas científicas. Parecido es el caso de Novalis, un escritor a quien Borges ciertamente admiraba. Entre los escritos de Novalis se encuentran interesantes y originales (aunque un tanto oscuras) discusiones sobre diversos temas científicos que ocuparon a sus contemporáneos, y en especial sobre los fundamentos lógicos y epistemológicos del cálculo infinitesimal (Dyck 1960). Borges nunca menciona los intereses científicos de Novalis, y en particular no menciona este importante tema que es absolutamente central tanto al ya mencionado libro de Kasner y Newman, como a la *Introduction* de Russell. Puede decirse más: el problema de los fundamentos del cálculo infinitesimal surgió casi inmediatamente después de la introducción de éste por Newton y por Leibniz en el siglo XVII. El más resaltante crítico del nuevo cálculo fue el obispo George Berkeley, uno de los pensadores más admirados por Borges dadas sus inclinaciones idealistas y escepticistas. En las innumerables ocasiones en que Borges se refiere a Berkeley, no encontramos una sola en la que su crítica al cálculo infinitesimal se aluda, aún de manera indirecta. El cálculo infinitesimal, entonces, sin el que no hay matemáticas y física modernas (sea cual sea la acepción de "moderna" que tomemos), quedaba más allá del campo de intereses intelectuales de Borges, aún en lo concerniente a las preguntas de caracter más marcadamente filosóficos que él despierta.

Otro tema en el que se le ha atribuído a Borges un posible interés y hasta significativas antelaciones es el de la "inteligencia artificial" (en el contexto de las computadoras digitales).[13] En vista de las limitaciones de espacio y para no extenuar ya más al lector, no entraré en demasiados detalles sobre este interesante punto. Pero dado lo que ya he dicho hasta aquí, creo que bastará con citar aquí a Borges mismo (1986: 174), al referirse a "La Máquina de Pensar de Raimundo Lulio", máquina que representó un muy temprano ejemplo del deseo humano de mecanizar el pensamiento. Como con las ideas científicas, no es la relevancia o la factibilidad de la idea lo que llama la antención de Borges, sino las posibilidades literarias que ella despierta:

> La máquina de pensar no funciona. El hecho es secundario para nosotros. Tampoco funcionan los aparatos de movimiento continuo cuyos dibujos dan misterio a las páginas de las más efusivas enciclopedias; tampoco funcionan las teorías metafísicas y teológicas que suelen declarar quiénes somos y qué cosa es el mundo. Su pública y famosa inutilidad no disminuyen su interés. Puede ser el caso (creo yo) de la inútil máquina de pensar.
>
> Como instrumento de investigación filosófica, la máquina de pensar es absurda. No lo sería, en cambio, como instrumento literario y poético.

Crear ideas literarias y poéticas, ése era el único interés de Borges al escribir sus cuentos. Si de alguna manera las ideas científicas, así como las metafísicas o teológicas, podían ofrecer un punto de partida para ello, Borges no dudaría en usarlas aún sin tratar de entenderlas a fondo, o sin entenderlas del todo. El entidimiento científico de Borges debe haber sido bastante limitado, pero su malentendimiento fue sin duda original y creativo. Los lectores de sus brillantes cuentos podemos estar agradecidos de que así haya sido.

13. Tema que es tratado en gran detalle en (Lapidot 1991).

BIBLIOGRAFIA

Anderson Imbert, Enrique. (1992). *El Realismo Mágico y otros ensayos* (2a edición). Caracas: Monte Avila.

Balderston, Daniel. (1986). *The Literary Universe of Jorge Luis Borges. An Index to References and Allusions to Persons, Titles, and Places in His Writings*. Wesport, CO.: Greenwood Press.

Bell, Eric T. (1937). *Men of Mathematics.* New York: Simon and Schuster.

Bolzano, B. (1851). *Die Paradoxien des Undendlichen*. Leipzig.

Borges, Jorge Luis. (1974). *Obras Completas*. Buenos Aires: Emecé Editores.

Borges, Jorge Luis. (1983). *Obras Completas en Colaboración, Vol. 2*. Madrid: Alianza Editorial.

Borges, Jorge Luis. (1986). *Textos Cautivos. Ensayos y reseñas en "El Hogar" (1936-1942).* Edición de Enrique Sacerio-Gari y Emir Rodrigues Monegal. Barcelona: Tusquets Editores.

Burgin, Richard. (1968). *Conversations with Jorge Luis Borges*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Dauben, Joseph Warren. (1979). *Georg Cantor. His Mathematics and Philosophy of Infinite*. Cambridge: Harvard University Press.

Dyck, Martin. (1960). *Novalis and Mathematics*. New York: AMS Press.

Ferreirós, José. (1999). *Labyrinths of Thought. A History of Set Theory and its Role in Modern Mathematics*. Basel: Birkhäuser.

Fölsing, Albrecht. (1997). *Albert Einstein. A Biography.* New York: Viking.

Gleick, James. (1987). *Caos: Making a New Science*. New York: Viking.

Hayles, N. Katherine. (1984). *The Cosmic Web. Scientific Field Models and Literary Strategies in the Twentieth Century.* Ithaca and London: Cornell UP.

Henderson, Linda Dalrymple. (1983) *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art.* Princenton, NJ: Princeton University Press.

Hofstadter, Douglas y Dennet, Daniel (eds.). (1981). *The Mind's I*. New York: Basic Books.

Kasner, Edward y Newman, James. (1940). *Mathematics and the Imagination*. New York: Simon and Schuster.

Lapidot, Ema. (1991). *Borges and Artificial Intelligence. An Anlysis in the Style of Pierre Menard*. New York: Peter Lang.

Merrell, Floyd. (1991). *Unthinking Thinking: Jorge Luis Borges, Mathematics, and the New Physics*. West Lafayette, IN: Purdue University Press.

Rucker, Rudolf v.B. (1977). *Geometry, Relativity and the Fourth Dimension*. New York: Dover.

Rucker, Rudy v.B. (1982). *Infinity and the Mind. The Science and the Philosophy of the Infinite*. Boston: Birkhäuser.

Russell, Bertrand. (1919). *Introduction to Mathematical Philosophy*. London: G. Allen and Unwin.

Thomas P. Weissert. (1990). "Representation and Bifurcation: Borges's Garden of Chaos Dynamics", en Hayles, N. Katherine (ed.) *Chaos Bound: Orderly Disorder in Contemporary Literature and Science*. Ithaca and London: Cornell UP.