

JORGE LUIS BORGES Y WILHELM OSTWALD

Notas para una alianza entre la ciencia y las humanidades

LOTHAR BEYER

Universidad de Leipzig



Introducción

Jorge Luis Borges (1899-1986) de nacionalidad argentina, fue escritor, poeta y filósofo de fama mundial. Wilhelm Ostwald (1853-1932), de nacionalidad alemana, fue uno de los fundadores de la físicoquímica. También fue filósofo, pintor y premio Nobel de Química (1909). Los dos hombres enriquecieron el diálogo entre ciencia y humanidades gracias a sus obras y sus discursos, a pesar de que nunca se conocieron personalmente.

Un simposio en la ciudad de Leipzig, en cuya universidad Wilhelm Ostwald se desempeñó durante 20 años como catedrático principal de físicoquímica, realizado en octubre de 2001, tenía el título: «Jorge Luis Borges. Ciencia y filosofía». A ese simposio el autor de este artículo contribuyó con una conferencia: «Ciencias y humanidades en diálogo constructivo» dictada en presencia de la viuda María Kodama de Borges. El crítico Florian Bordmeyer (2001) del diario *Frankfurter Allgemeine* -uno de los diarios más importantes de Alemania- escribió entonces con el título «Traspasando las fronteras: un Simposio en Leipzig sobre la obra de Jorge Luis Borges», lo siguiente:

«Algo más difícil fue el diálogo entre letras y ciencias. A pesar de que el químico de Leipzig Lothar Beyer pudo mostrar paralelos comprensibles entre Borges y Wilhelm Ostwald y pudo trazar un puente entre el modelo atómico de Rutherford y las leyes de la termodinámica, y a pesar de que el anglicista de Leipzig Elmar Schenkel pudo demostrar la estructura de doble hélice de la DNS y la resolución del genoma, que ya Borges había anticipado, quedó a veces abierta la pregunta de hasta

dónde puede haber un diálogo entre las dos disciplinas capaz de enriquecerlas más allá de las semejanzas estructurales».

¿Cuál es entonces el motivo del autor para publicar esta nota en una revista de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima? Por un lado mi propósito es recordar, con este texto, a un gran hombre peruano, al profesor Dr. Honoris Causa Gastón Pons Muzzo (1922-2004), rector, entre 1977-1985, de la más antigua Universidad de América Latina, autor de varios libros sobre físicoquímica y admirador, por cierto, de Ostwald. Por otro, el autor (científico-químico) quiere contribuir a la memoria de Borges y Ostwald.

Jorge Luis Borges y Wilhelm Ostwald: dos miradas sobre el mundo.

A mi entender, Jorge Luis Borges está entre los grandes hombres del siglo XX debido a que como genio universal, no se quedó sólo en la literatura, en la lírica y en los poemas maravillosos, sino que abrió su vasta visión del mundo a nuevos horizontes con el propósito de lograr un amplio entendimiento. Para este propósito se necesita, por un lado, las ciencias - matemáticas y ciencias naturales- como fuentes lógicas en la explicación de lo experimental y de los diversos sucesos que ocurren en la naturaleza e incluso en la humanidad y, por otro lado, a la filosofía, como categoría de la generalización. Intentamos entender nosotros los científicos la lírica y la prosa de los mejores representantes en esta área de las humanidades como una expresión especial del pensamiento que se acerca a la generalización.

En este sentido se puede incorporar a la lista de los grandes propulsores de este objetivo a Jorge Luis Borges, así como al premio Nobel de Química Wilhelm Ostwald, hombre que tenía una vinculación estrecha con la Universidad de Leipzig. Ostwald fue el cofundador de la físicoquímica junto con Svante Arrhenius y Jacobus Hendricus Van't Hoff. Wilhelm Ostwald recibió el Premio Nobel en el año 1909 por ser el descubridor del fenómeno de la *catálisis*.

La idea de elegir justamente estas dos personalidades para desarrollar algunas generalidades del diálogo ciencias -humanidades me parece justificada.

Borges profundizó y enriqueció su pensamiento mediante conocimientos científicos. Por ejemplo, él conocía muy bien las obras y el modelo atómico de Ernesto Rutherford y las refutaciones de Aristóteles. Los ensayos y logros de Aristóteles, entre otros, pusieron en orden los elementos básicos agua-tierra-fuego-aire en el sistema rectangular, donde los elementos contrarios están en posición diametral uno con respecto al otro, y sus cuatro propiedades principales húmedo-frío-caliente-seco se ponen en otro cuadrado interno. Igualmente, las propiedades contrarias están ubicadas diametralmente. Borges estaba familiarizado con los conceptos del Lord Bertrand Russell y los logros de Watson y Crick (1953) sobre la estructura del ácido desoxirribonucleico como doble hélice (ver citas al final del relato «*La doctrina de los ciclos*») y enriqueció así el pensamiento filosófico.

Por su lado, Ostwald partió de las ciencias exactas, de experimentos y mediciones fisicoquímicas y físicas, resumió sus resultados y los generalizó en hipótesis que después fueron confirmadas y transformadas en leyes fundamentales de la naturaleza. Por ejemplo, *la ley de la dilución, la regla de escalones, la ecuación según Ostwald-Fraunlich* y otros. En una etapa avanzada de su vida, llegó a generalizaciones filosóficas pensadas en favor de la humanidad; por ejemplo, con relación a la *filosofía de la naturaleza*, declaró el *imperativo energético: No pierda la energía sino utilícela* (ver también Ostwald (1912): «El imperativo energético»).

Estoy nuevamente citando a Boveris (2000:8) :

«Los científicos siempre atareados en ligar causas y efectos, siempre acompañados de dudas e incertidumbres, se sienten cercanos al Borges indagador de causalidades y dueño de incertezas. Así, Borges propone una causalidad universal y panteísta:» De la correcta aplicación de la ley de la causalidad se sigue que el menor de los hechos presupone el inconcebible universo e, inversamente, que el universo necesita del menor de los hechos». En cuanto a las incertidumbres, afirma: «...la imprecisión es tolerable o verosímil en la literatura, porque a ella propendemos siempre en la realidad» (en *Discusión*, 1932). Y «si de algo soy rico es de perplejidades y no de certezas». Puede considerarse a estas impresiones y perplejidades como hermanas de la duda y de la incertidumbre, omnipresentes en la literatura de Borges, derivadas directamente de su agnosticismo clásico o análogas al Principio de

Incertidumbre de Heisenberg de la Física atómica (citado por Borges «con temor y con ignorancia» en *Discusión*, 1932), donde una mayor certidumbre en la posición implica una mayor incertidumbre en el movimiento y donde la introducción de la observación modifica al sistema mismo, de la misma manera que el relato literario refiere una visión o modificación de la realidad que le dio origen».

Es decir, grandes hombres de nuestra civilización humana, ejemplificados por Borges y Ostwald, pueden partir de fundamentos completamente diferentes de la cultura, tomar diferentes caminos y llegar a la cumbre del nivel equilibrado.

La Genealogía y la «Pirámide de Ciencias»

Wilhelm Ostwald en su obra *«Grandes hombres. Estudios para la biología del genio»* (1909) define la *genealogía* como sinónimo de la ciencia de la creatividad o la «ciencia del hombre excelente/genio». Esta pirámide trunca tiene como fundamento la «Matemática» = ciencias del ordenamiento (desde el fundamento, hacia arriba, con Lógica, Matemática, Geometría, Cinética y Crónica), seguido por la «Energética» = ciencias del trabajo (con Mecánica, Física, Química), y por la «Biología» = ciencias de la vida (con Humanidades, Fisiología, Psicología, Ciencias Sociales, Ciencias Técnicas).

A la parte «Ciencias de la Vida» pertenecen, según el entendimiento de Ostwald, también Literatura, Historia, Teología, Derecho e Idiomas. Con las propias palabras de Ostwald (1921:18): «*Teología y Derecho aún son ciencias sociales en cuanto ellas son ejecutadas científicamente*». La cumbre está formada por la Genealogía: sus representantes involucran todo el fundamento –las llamadas ciencias básicas– desde abajo hacia arriba y, justamente, a esto se refieren Borges y Ostwald.

Debo agregar que, ya 100 años antes de Ostwald, el francés Augusto Comte dibujó algo parecido; por eso, Ostwald (1920:2) mismo la bautizó como la «Pirámide de Ciencias según Comte-Ostwald». En esta pirámide se refleja la idea del desarrollo de la vida y de la humanidad. Ostwald (1920) hizo la generalización más amplia para involucrar un sistema adecuado a las ciencias técnicas, ordenando en una línea vertical *orden-energía-vida-sociedad*, y en la horizontal, *ganancia de productos primarios-elaboración-administración-consumo*. Beyer

(1993:19-20) se refiere a este tema en Wilhelm Ostwald –universeller Förderer der Wissenschaften.

La comunicación

Permítame, ahora, enfocar otro punto más detallado en el que hay un paralelo entre estos grandes hombres, Borges: escritor de Argentina, y Ostwald, químico de Alemania, para enriquecer el diálogo constructivo. Se trata del importante aspecto de la *comunicación*.

La comunicación entre los hombres pertenece a las necesidades primordiales, fundamentales para el mantenimiento de las relaciones entre ellos, y para el desarrollo de las ciencias y el desarrollo de la humanidad en general. Además, en la comunicación se refleja el deseo del hombre de transmitir y extender su propio entendimiento de las cosas a otras personas. Por eso, las personas que están llenas de ideas, y son ricas en pensamiento escriben libros, fundan revistas, actúan en congresos etc. Los grandes hombres - normalmente - no lo hacen por ganar méritos o recibir reconocimiento público, sino para contribuir a una mejor humanidad con condiciones mejoradas de la vida de la gente y del ambiente en general.

Borges fundó, en edad joven, en compañía de Gonzalez Lanuza, Norah Lange, Guillermo Juan Borges y Francisco Pinero, la revista *Prisma*, a la que siguió inmediatamente la revista *Proa*, con la finalidad de extender las ideas del *ultraísmo*, dar a conocer en aquellas latitudes las corrientes poéticas europeas de vanguardia y para publicar sus poemas. Wilhelm Ostwald fundó a la edad de 34 años, junto con Jacobus Hendricus van't Hoff, la primera revista de Físicoquímica en el mundo con el título *Zeitschrift für Physikalische Chemie*, con la finalidad de difundir lo esencial y los resultados de investigaciones de esta nueva área de las ciencias. Más tarde, en 1911, un grupo de destacados científicos bajo la dirección de Ostwald decidieron inaugurar un instituto internacional para la organización del trabajo intelectual *Die Brücke (el puente)*, con el objetivo de hacer posible el diálogo internacional entre diferentes áreas de las ciencias, en el sentido de un diálogo constructivo. Para iniciar este instituto, Ostwald entregó la mitad del dinero de su premio Nobel. Ya muy pronto, se encontraron entre sus miembros a

muy destacados científicos como S. Arrhenius, Ernest Solvay, H. Poincaré y otros.

La misma finalidad tenían sus esfuerzos para crear un idioma único para todas las ciencias, el «idioma de la ciencia», el llamado *Ido* – los proyectos *Brücke* e *Ido* fracasaron, como ocurrió en el caso de Borges y las revistas *Prisma* y *Proa*. La hora todavía no había llegado. La idea de un idioma internacional para los científicos hoy en día es más o menos realizado con el uso del idioma inglés, por lo menos en la química y en otras áreas.

El libro y la biblioteca

El libro y la recolección de libros en la biblioteca es otro punto importante tanto en la vida y obra de Borges como en la de Ostwald.

En alguna forma, uno recuerda *La biblioteca de Babel*, la obra impresionante de Borges en la que él, en el año 1941, refleja la infinitud del saber humano. Cada núcleo logrado (en forma de un libro), forma parte de un nuevo conjunto de conocimiento. Y éstos se juntan en forma espiralica y se encuentran en niveles avanzados; pero los núcleos y conjuntos de núcleos agregados y registrados en otro orden, forman otro espiral o hélice, con nuevas conexiones de encuentro y nuevo diálogo.

Borges intenta ordenar *el infinitum* en cajones, en galerías con espejos y lámparas, en pisos, uno sobre el otro. Le añade el aspecto de los idiomas diferentes y de los dialectos en conexión directa con la «Torre de Babel», agregando las diferentes letras de los diferentes idiomas. Él busca la dirección del crecimiento macroscópico para llegar al fin; mientras que, siguiendo la otra dirección microscópica, separa y divide el núcleo. El libro, en sub-núcleos, aparece reflejado en rayas, y estas rayas en letras. Esta biblioteca no tiene fin. El *LIBRO* cíclico es DIOS. Leyendo esta obra y reflexionando profundamente, uno siente algo del espíritu del gran Borges, él, quien persiste en el duro trabajo de pensar para elucidar lo que nunca se aclarará.

Hoy día, pensamos en el desarrollo rápido de las computadoras y en su capacidad y velocidad para administrar datos. Por ejemplo, en Química hay, en *Chemical Abstracts* o en el *Sci-Finder*[®] (American Chemical Society 2003), bases de datos de fórmulas química, estructuras,

reacciones, propiedades características, etc. y se está esperando una colección total del saber en esta área, pero *ad infinitum* nunca se logrará, debido a que siempre se agregan nuevos conocimientos macroscópicos y microscópicos. Y por eso, siempre habrá nuevos enlaces entre los hechos, datos, propiedades, lo que exige que a continuación, se deba poner en un nuevo orden el fundamento de los nuevos descubrimientos. Así, hay un *infinitum* en el mundo moderno.

El estilo de la obra *La Biblioteca de Babel* de Borges (1944) y su estética, son fluidos, adecuados a la problemática y a frases y pasos del pensamiento. Hay diferentes niveles del espacio y del tiempo, contiene sentencias filosóficas bastante difíciles. Hay relaciones entre la teoría del conocimiento y la estética. Borges piensa acerca de la eternidad y el tiempo, tema central éste en la obra filosófica y lírica de Borges como también en las obras de Albert Einstein y Werner Heisenberg. Se nota el trabajo duro del autor para reconocer su misma persona y su papel dentro del infinito laberinto del universo, lo que Borges (1969) describió en forma adecuada en el poema «El Laberinto».

Lenguaje y ciencia: el caso de las leyes de la termodinámica

Llegamos ahora a un diálogo constructivo y estético entre el escritor Jorge Luis Borges y el fisicoquímico Guillermo Ostwald sobre las leyes y los problemas de la termodinámica.

La termodinámica es una área importante de la fisicoquímica. Trata del papel de la energía en sistemas reales de nuestro mundo, entre otras cosas, para entender el transcurso de las reacciones químicas. Agregamos que hay tres leyes fundamentales de la termodinámica, que en resumen son las siguientes:

1. La energía se puede transformar de una forma a otra, pero no se la puede generar ni destruir (Hermann von Helmholtz, 1847). O con otras palabras: no existe un «*perpetuum mobile de primer grado*», es decir, una máquina, que se mueve siempre haciendo trabajo sin entrega de energía.
2. Tales procesos corren en forma voluntaria, en los que la llamada *entropía* crece.

3. La entropía de una sustancia perfectamente cristalina es en el punto cero de la escala de Kelvin igual a cero (Walter Nemst, 1906).

Guillermo Ostwald definió la segunda ley de la termodinámica así: No es posible el *perpetuum mobile de segundo grado*. Entendemos como el «perpetuum mobile de segundo grado» a una máquina, en la que, diferentes formas de energía podrían transformarse una a otra en forma cíclica. Siempre se pierde energía. Lo ilustraremos con una analogía: El agua fría en un recipiente no entrega voluntariamente su calor interno al agua caliente en otro recipiente.

Debo agregar (Krause, K., Tretrop, G. (1999)) que ya el famoso Gottfried Wilhelm Leibniz, quien fue estudiante de la Universidad de Leipzig, visitó, partiendo de la ciudad de Leipzig en el otoño de 1714, un pueblo chico Draschwitz cerca de la ciudad de Zeitz, para ver «el *perpetuum mobile* de Draschwitz», construido por un tal Sr. Bessler. Naturalmente, Leibniz no estaba convencido de que podía existir tal *perpetuum mobile*, sin embargo, esta máquina a él le atrajo.

Borges (1936) escribe con singular entendimiento y belleza en *La doctrina de los ciclos*:

«La primera ley de la termodinámica declara que la energía del universo es constante; la segunda, que esa energía propende a la incomunicación, al desorden, aunque la cantidad total no decrece. Esa gradual desintegración de las fuerzas que componen el universo, es la entropía. Una vez igualadas las diversas temperaturas, una vez excluida (o compensada) toda acción de un cuerpo sobre otro, el mundo será un fortuito concurso de átomos. En el centro profundo de las estrellas, ese difícil y mortal equilibrio ha sido logrado. A fuerza de intercambios el universo entero lo alcanzará, y estará tibio y muerto. La luz se va perdiendo en calor; el universo minuto por minuto, se hace invisible. Se hace más liviano, también. Alguna vez, ya no será más que calor: calor equilibrado, inmóvil, igual. Entonces habrá muerto».

Borges recoge con estas palabras el sentido clave de las leyes termodinámicas. Se debe saber que la termodinámica es para muchos estudiantes de química siempre un poco difícil de entender por la abstracción de sus ecuaciones y definiciones.

Guillermo Ostwald (1911) se ocupó en su filosofía de la naturaleza, de la energía y de su función, de la transformación de la energía y su

ahorro. En un libro muy popular *«El molino de la vida»*, él encontró también palabras y frases muy estéticas y plásticas para el problema de la fotosíntesis, que es un proceso muy unido a la transformación de la energía. La fotosíntesis es una reacción química del dióxido de carbono con agua, que forma hidratos de carbono (azúcar, almidón etc). Es un proceso catalítico en el que la clorofila - un complejo de magnesio con un ligador tetraazamacrocíclico - funciona como sensibilizador para transformar la energía solar aceptándola y logrando un estado excitado energéticamente. Ostwald (1911) describió la fotosíntesis en palabras populares, casi líricas, como *«una transformación curiosa de la radiación solar en alimentos y calor, que impulsa el molino de la vida»*.

Y a continuación:

«Mientras el agua cae, se aceptan en la máquina de la vida los rayos del sol; sin los rayos del sol la rueda de la vida no arranca; y nosotros debemos investigar cuáles son las relaciones y leyes naturales para esta transformación curiosa de los rayos del sol en alimentos y calor».

Constatamos que también los químicos intentan describir hechos puramente químicos en palabras y sentencias poéticas y encuentran comparaciones y analogías adecuadas con la finalidad de que la gente entienda mejor lo esencial.

Yo pienso que en este nivel de la generalización, un diálogo constructivo entre humanidades y ciencias es bastante bueno, para reconocer mutuamente los « milagros » del mundo, de la naturaleza santa y sana, que reconocemos como regalo que debemos mantener; y para no expresarnos solamente con fórmulas químicas secas o ecuaciones matemáticas, sino con un espíritu humano y estético.

Referencias bibliográficas

BEYER, Lothar (1993) : *Guillermo Ostwald. Divulgador universal de las ciencias*. En: *Contribuciones a la historia de la técnica y de la formación técnica*. Ediciones de la Escuela Superior para la técnica, la economía y la cultura. Leipzig.

- BORCHMEYER, Florian (2001): *Traspassando las fronteras: Un Simposio en Leipzig sobre la obra de Jorge Luis Borges*. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 24. 10. 2001.
- BORGES, Jorge Luis (1969). «El Laberinto». En: *Elogio de la sombra*, Emecé Ediciones, Buenos Aires.
- BORGES, Jorge Luis (1936): «La doctrina de los ciclos». En *Obras Completas*, Emecé Ediciones, Buenos Aires 1974.
- BORGES, Jorge Luis (1941): «La biblioteca de Babel». En: *Ficciones*. Emecé Ediciones, Buenos Aires 1974.
- BOVERIS, Alberto (2000): *Borges y la ciencia*. Real Academia Hispanoamericana de Ciencias, Artes y Letras. Manuscrito del discurso con motivo de incorporación de Académico Correspondiente. Cadiz.
- KRAUSE, Konrad y TREEROP, Gudrun (1999): *Leibniz, Herzog Moritz Wilhelm von Sachsen-Weitz und das Perpetuum mobile auf dem Rittergut zu Draschwitz*. Leipzig.
- LEHN, Jean-Marie y GÜTLICH, Phillippe (2000): »Transformación de espin dentro de un compuesto supramolecular Fe_4^{II} - [2x2] causada por temperatura, presión o luz. *Angew. Chem.* 112 (2000), Nr. 14, 2563 (cover).
- OSTIWALD, Wilhelm (1908): *Fundamentos de la filosofía de la naturaleza*. Leipzig.
- OSTIWALD, Wilhelm (1909): *Grandes hombres. Estudios acerca de la biología del genio*. Leipzig.
- OSTIWALD, Wilhelm (1911): *El molino de la vida*. Leipzig.
- OSTIWALD, Wilhelm (1912): *El imperativo energético*. Leipzig.
- OSTIWALD, Wilhelm (1918): *La doctrina de colores*. Leipzig.
- OSTIWALD, Wilhelm (1920): *La sistemática de las ciencias técnicas*. Berlin. Akademie Archiv. Manuscrito. Sign.Nr. 4725.
- OSTIWALD, Wilhelm (1921): *La posición de las asignaturas técnicas en el edificio de las ciencias*. Berlin. Akademie. Archiv. Manuscrito. Sign.Nr. 4764.
- OSTIWALD, Wilhelm (1929): *La pirámide de las ciencias*. Leipzig.