

Stephen Kcenich y María Elvira Luna Escudero Alie

La poesía de Borges y las matemáticas

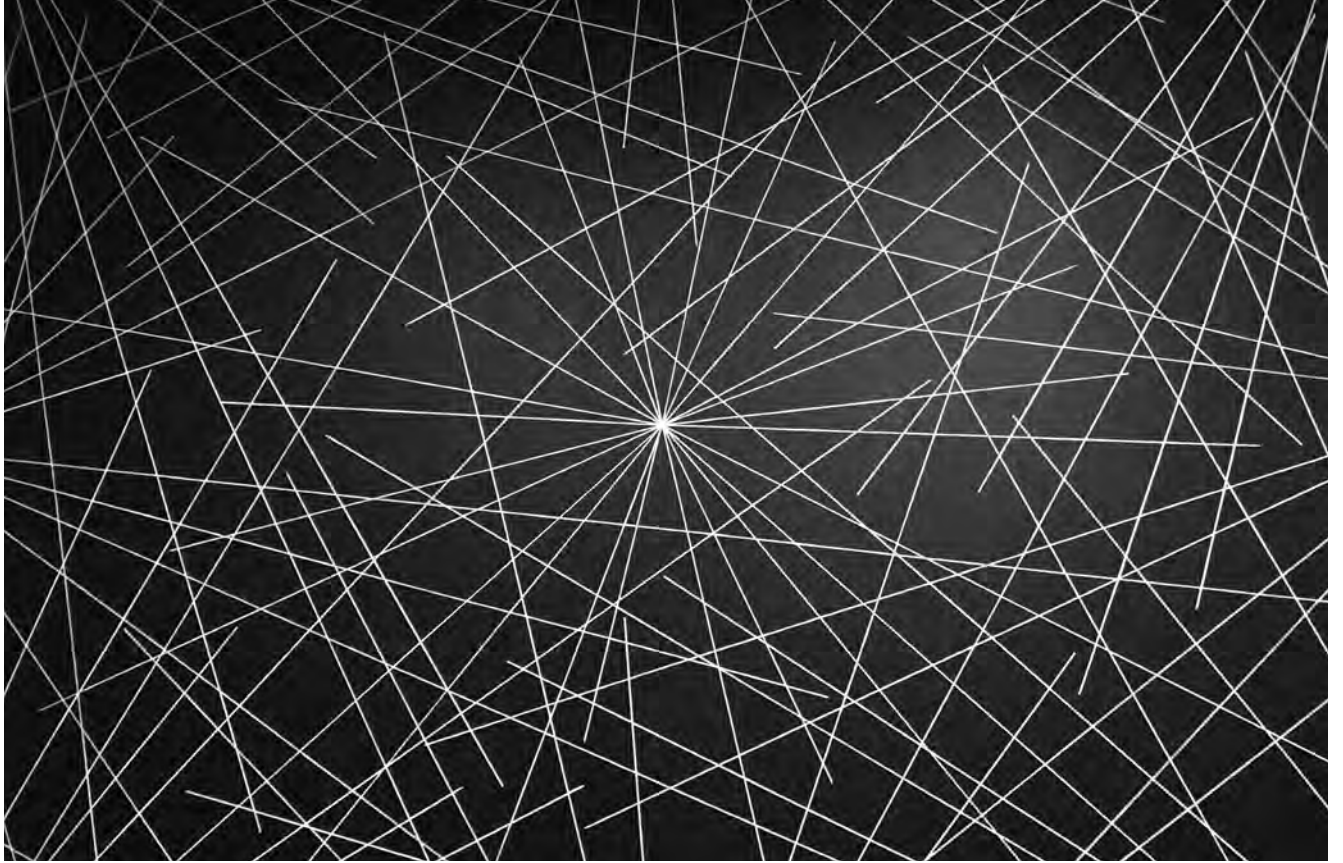
un colectivo de aprendizaje

Por el álgebra,
palacio de precisos cristales.
J.L. Borges, "Otro poema de los dones"

La línea está hecha de un número infinito de puntos;
el plano de un número infinito de líneas;
el volumen de un número infinito de números de planos;
el hipervolumen de un número infinito de volúmenes.
J.L. Borges, *El libro de arena*

A nuestro amigo Vitaliy S. Shvetsov

Los cursos de matemáticas tradicionalmente son, tanto en el ámbito de la educación primaria y secundaria como en el de la educación superior, considerados difíciles y por ende tienen escasa popularidad entre los estudiantes. Es cierto también que en varios países asiáticos y europeos la educación escolar enfatiza el estudio de las matemáticas desde los primeros años de primaria, lo cual es, sin lugar a dudas, una excelente iniciativa que contribuye a que en años posteriores (educación secundaria y estudios superiores, por ejemplo), las matemáticas sean percibidas con menos aprensión y por ende su aprendizaje sea más efectivo. En Estados Unidos, el país más poderoso y rico del mundo, no es una excepción que las matemáticas no gocen de mucha simpatía entre el estudiantado; de hecho, su status de primera potencia global económica y militarmente no corresponde al nivel educativo del país: menos de 34% de los habitantes posee un título universitario de cuatro años.



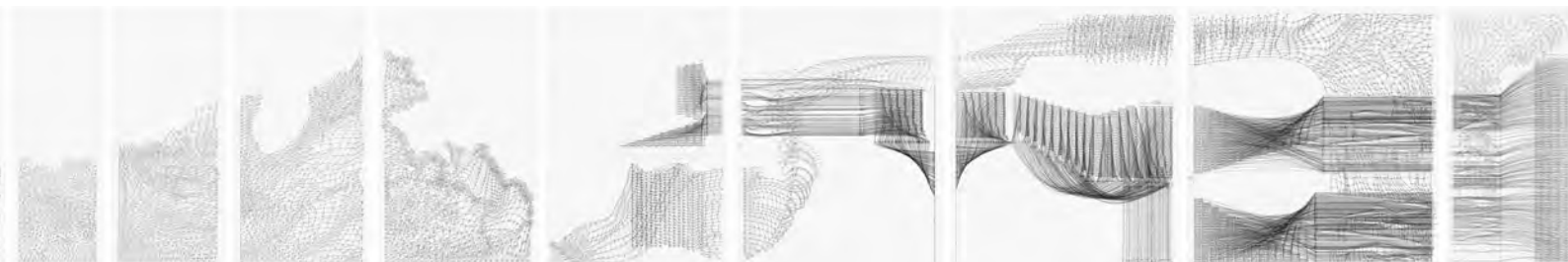
o álgebra, mientras que el de castellano puede ser de nivel básico, intermedio o avanzado. Como los alumnos son los mismos en ambos cursos, tendrán la oportunidad de estudiar y analizar por partida doble los textos de Borges con contenido matemático especialmente escogidos para nuestro colectivo.

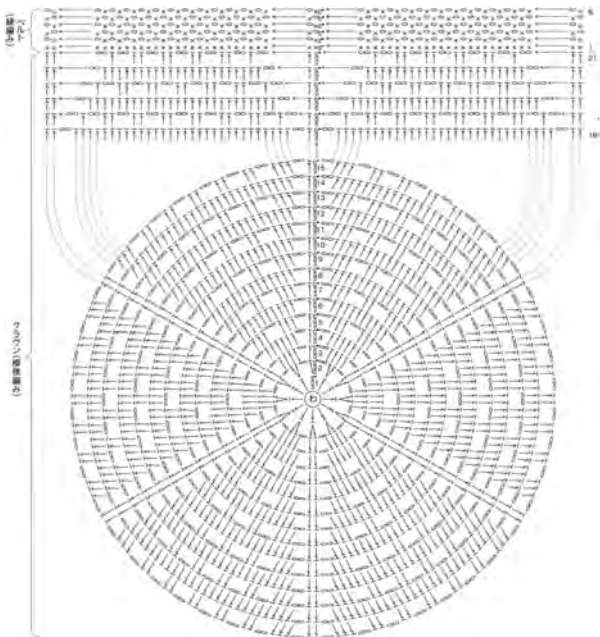
Así, por ejemplo, el poema metafísico “Descartes”, publicado por Borges en 1981, nos sirve para efectuar una variedad de actividades en clase que realizamos en las dos asignaturas que conforman nuestro colectivo de aprendizaje.

Los estudiantes de nuestro colectivo de aprendizaje leen en la clase de castellano este poema en la lengua original y también en la traducción inglesa, dada la dificultad de la poesía conceptual del autor argentino. Luego reflexionan en grupos sobre la información presentada en clase con respecto del trans fondo histórico y filosófico del poema, como: la relevancia e influencia de Elizabeth de Bohemia (1617-

1680) en la vida y la obra del matemático y filósofo racionalista francés René Descartes (1596-1650), el “leitmotiv” del sueño en el poema, la importancia histórica de Cartago en la Tercera Guerra Púnica, la duda metafísica, el concepto y la percepción del tiempo, la incertidumbre sobre la existencia de dios, la referencia judeo-cristiana cuando la voz poética menciona el Gólgota y la trascendencia de la geometría, entre otras cosas.

Enseguida los estudiantes, nuevamente en grupos, analizan el poema respondiendo a las preguntas que, adecuadas al nivel de suficiencia lingüística del curso, son las siguientes: 1) ¿cuál es la voz poética en el poema?, ¿por qué crees que Borges escogió precisamente esta voz poética?, ¿cómo cambiaría el poema si la voz poética fuera la de Elizabeth de Bohemia?; 2) ¿qué significa la constante referencia al sueño en el poema?, ¿qué es el sueño para ti y con qué metáforas puedes asociarlo?; 3) explica el verso: “Acaso sueño haber





soñado”, ¿cómo podrías parafrasear este verso?; 4) ¿cuál es el concepto del tiempo en el poema?, ¿estás de acuerdo?, ¿el tiempo existe?; y 5) ¿cómo explicarías, de acuerdo con lo expresado en el poema, el famoso enunciado de Descartes: *Cogito, ergo sum* (pienso, luego existo)?

En la clase de matemáticas, los mismos estudiantes aprenden el concepto de la parametrización de las curvas, coordenadas polares y funciones integrales, así como a parametrizar curvas en formas diferentes usando para esto las coordenadas polares; luego analizarán los versos del poema “Descartes” relativos a los colores y la geometría: “He soñado la geometría. He soñado el punto, la línea, el plano y el volumen. He soñado el amarillo, el azul y el rojo.”

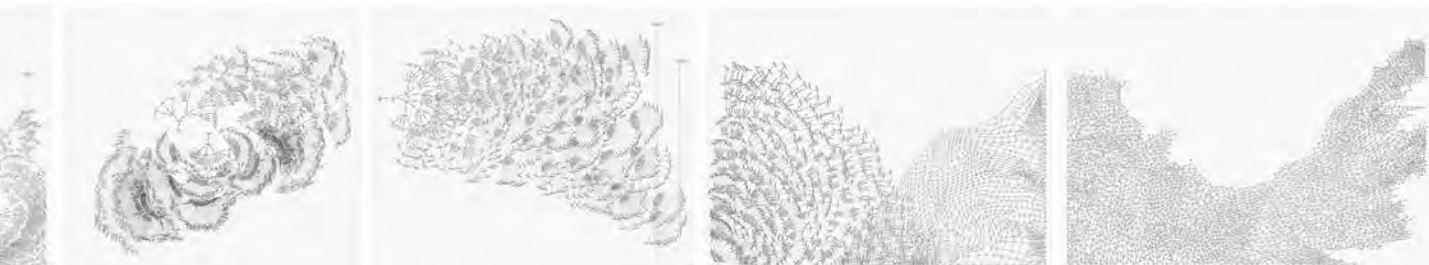
Tomando en cuenta estos versos, los estudiantes construirán ecuaciones paramétricas asociando las referencias a los varios colores mentados en el poema, y luego vincularán tales ecuaciones a las dimensiones cambiantes para, finalmente, hacer una actividad en la que, nuevamente divididos en grupos, encontrarán las dimensiones para cada color asignado a cada grupo respectivo.

Borges es, sin duda alguna, el maestro de la precisión estilística, de la prosa elegante, inteligente y, por si fuera poco, conceptual: plena de referencias multiculturales tan sofis-

ticadas como profundas. En sus magníficas obras nos invita a reflexionar de manera ontológica acerca de temas como el tiempo, la historia, el ajedrez, el infinito, el laberinto, el sueño, los espejos, la filosofía, y... las matemáticas. Su poesía metafísica nos abre un universo de posibilidades al incitarnos a dudar sobre la existencia de dios, a cuestionarnos sobre la mera existencia de las dimensiones espacio-temporales, al brindarnos la posibilidad incluso de tener la audacia de dudar de nuestra propia existencia. No obstante, la obra de Borges ofrece ciertas dificultades por su grado de sofisticación y sus referencias multiculturales tan vastas como intensas —somos conscientes de ello—, pero confiamos en que al sobrepasar en grupo estas dificultades, los estudiantes saldrán empoderados de la experiencia pedagógica y sabrán que el aforismo popular: “el cielo es el límite”, puede en efecto plasmarse en su realidad académica cotidiana.

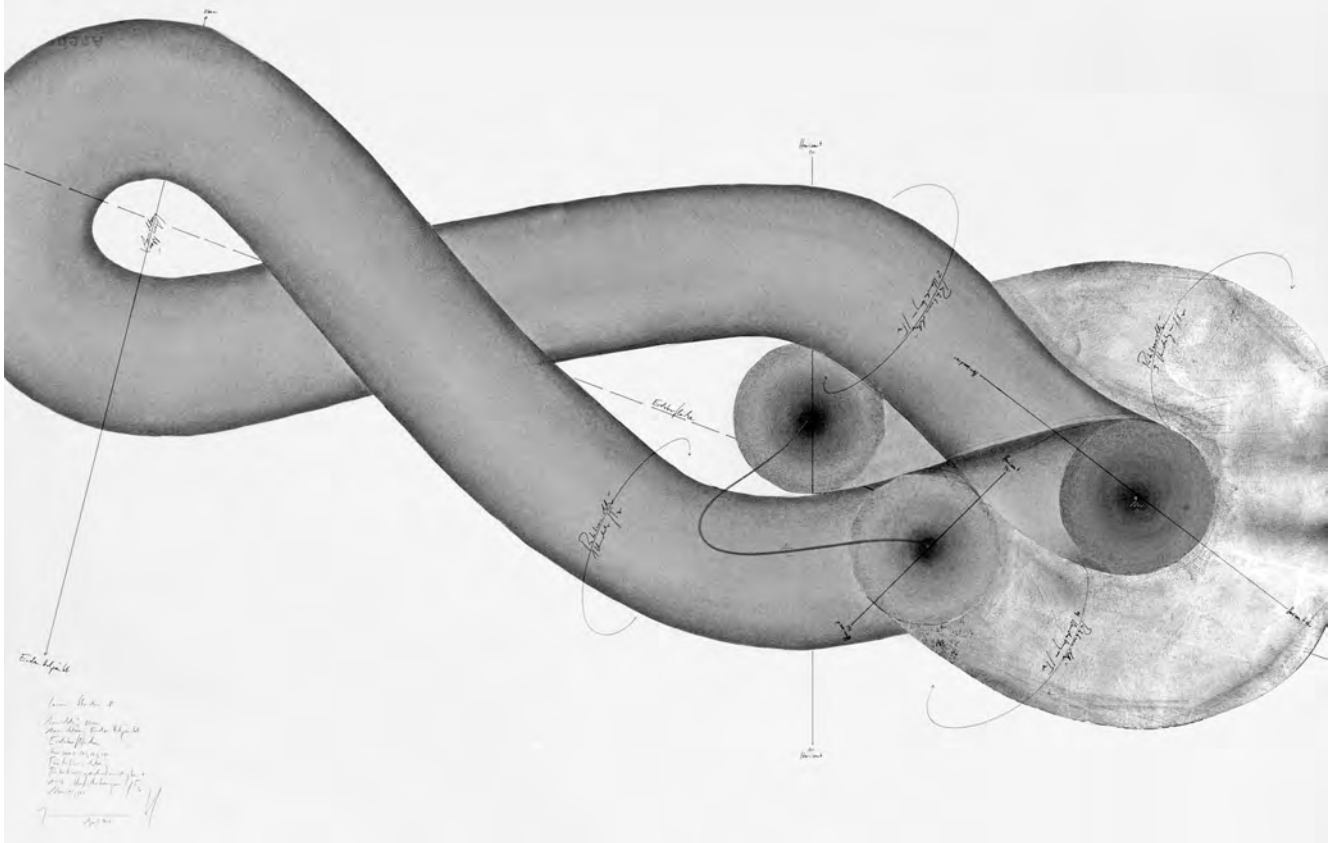
Es importante destacar que hay investigaciones que prueban que el “desequilibrio cognitivo”, al que se refería Jean Piaget en su epistemología genética, explicada con base en el paradigma psicogenético, es muy efectivo para encaminar el aprendizaje. Este desequilibrio se crea, por ejemplo, cuando se incorpora una nueva información al educando o al efectuar actividades mentales que van del hemisferio derecho al izquierdo y viceversa. En nuestro colectivo de aprendizaje hay muchas oportunidades de crear situaciones de “desequilibrio cognitivo”, lo cual resulta muy útil para visualizar y contextualizar los conceptos matemáticos que suelen ser abstractos y, para algunos educandos, se antojan por ende casi inalcanzables. Por esta razón es que estamos convencidos de que nuestro colectivo de aprendizaje servirá para enriquecer la experiencia académica de los alumnos participantes en este intercambio al percibir las matemáticas de manera más cercana, flexible, cotidiana, y acaso poética.

Otro poema, esta vez épico, “Hengist quiere hombres (449 A.D.)”, nos ha servido para crear algunas actividades didácticas. Recopilado en el libro *El oro de los tigres*, de 1972, este poema narrativo nos presenta desde la omniscencia al



HENGIST QUIERE HOMBRES

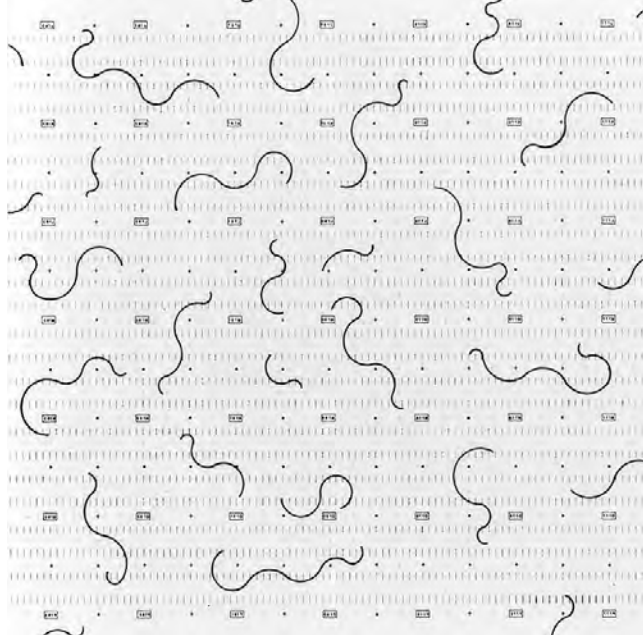
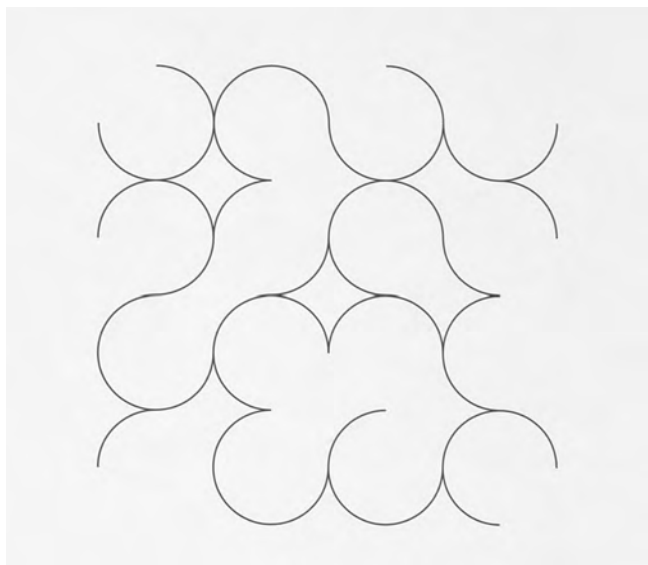
Acudirán de los confines de arena que se pierden en largos mares, de chozas llenas de humo,
de tierras pobres, de hondos bosques de lobos, en cuyo centro indefinido está el Mal.
Los labradores dejarán el arado y los pescadores las redes.
Dejarán sus mujeres y sus hijos, porque el hombre sabe que en cualquier lugar de la noche
puede hallarlas y hacerlos.
Hengist el mercenario quiere hombres.
Los quiere para debelar una isla que todavía no se llama Inglaterra.
Le seguirán sumisos y crueles.
Saben que siempre fue el primero en la batalla de hombres.
Saben que una vez olvidó su deber de venganza y que le dieron una espada desnuda y que la
espada hizo su obra.
Atravesarán a remo los mares, sin brújula y sin mástil.
Traerán espadas y broqueles, yelmos con la forma del jabalí, conjuros para que se multipliquen
las mieses, vagas cosmogonías, fábulas de los hunos y de los godos.
Conquistarán la tierra, pero nunca entrarán en las ciudades que Roma abandonó, porque son
cosas demasiadocomplejas para su mente bárbara.
Hengist los quiere para la victoria, para el saqueo, para la corrupción
de la carne y para el olvido.
Hengist los quiere (pero no lo sabe) para la fundación del mayor imperio, para que canten
Shakespeare y Whitman, para que dominen el mar las naves de Nelson, para que Adán y Eva
se alejen, tomados de la mano y silenciosos, del Paraíso que han perdido.
Hengist los quiere (pero no lo sabrá) para que yo trace estas letras.



histórico guerrero en su afán de juntar mercenarios para la gesta bélica que le llevó a trascender en la historia.

En la clase de castellano de nuestro colectivo de aprendizaje los estudiantes leen con antelación el poema y además se informan sobre el personaje histórico que le da nombre, de su hermano Horsa —quien no figura en el texto— sobre el contexto histórico del poema y las referencias multiculturales que éste subraya. Luego, en el salón de clase responderán en grupos a las siguientes preguntas: 1) el poema está escrito desde la omniscencia, ¿podrías escoger algunos versos y parafrasearlos desde el punto de vista del propio Hengist, del de su hermano Horsa o de ambos?; 2) ¿qué verbos encuentras en el poema empleados en el tiempo futuro imperfecto del modo indicativo?, ¿por qué crees que Borges utiliza tantos verbos en futuro en este poema?; 3) ¿cómo es Hengist de acuerdo con el poema?, ¿el Hengist de Borges difiere del personaje histórico?; 4) ¿cómo son los mercenarios que busca y encuentra Hengist?, descríbelos; 5) ¿qué imagen de la mujer y de los hijos presenta el poema?; 6) ¿qué relación habría entre Hengist, Nelson, Shakespeare, Withman, Adán y Eva, de acuerdo con el poema?; y 7) ¿por qué hay verbos en el presente del modo subjuntivo en el poema (canten, dominen, se alejen, trace)?

Asimismo, en el curso de matemáticas, el poema nos servirá para ilustrar el concepto de cardinalidad y la teoría de conjuntos de Cantor; los educandos reflexionan en grupos acerca de las siguientes preguntas y luego llevan a cabo la siguiente actividad: 1) ¿puedes señalar qué versos del poema “Hengist quiere hombres” aluden a la noción matemática de conjunto que no es enumerable?; 2) ¿por qué crees que la



palabra “Mal” está con mayúsculas en el siguiente verso?: “de lobos, en cuyo centro indefinido está el Mal”, y explica tu respuesta usando el concepto de conjuntos; por ejemplo, ¿crees que “Mal” podría representar el conjunto no enumerable de todo el mal del mundo?; 3) ¿en qué versos del poema el autor alude al concepto de “contabilidad infinita”?; 4) en el verso siguiente: “Los labradores dejarán el arado y los pescadores las redes”, ¿sería el conjunto de peces un conjunto infinito enumerable, y por qué?; 5) consideremos que el conjunto de peces es un conjunto infinito enumerable; puesto que en cualquier red repleta de peces podríamos contar la cantidad de peces, ¿puedes comentar esta afirmación empleando el argumento de la diagonal de Cantor?; y 6) tomando en cuenta el concepto de cardinalidad y la teoría de conjuntos de Cantor, ¿qué otros títulos le podrías dar al poema?, por ejemplo, “Hengist quiere un conjunto infinito enumerable de hombres cuyo amor a la batalla sea un infinito no enumerable”.

Otra actividad que se puede efectuar es, con base en los elementos que puedes encontrar en el poema, graficar conjuntos de elementos enumerables y conjuntos de elementos no enumerables, y explicar la relación entre los elementos de tales conjuntos que haya sido encontrada.

La prosa de Borges presenta igualmente gran interés por su erudición. A partir de la lectura del famoso cuento breve “Los dos reyes y los dos laberintos”, publicado en *El Aleph* en 1949, se pueden efectuar distintas actividades.

En la clase de castellano los estudiantes leen con antelación el cuento y se congregan en grupos para responder a las siguientes preguntas y luego realizar la actividad que después señalaremos: 1) ¿por qué crees que Borges narra este relato como si se tratara de una leyenda?; 2) ¿cómo era

LOS DOS REYES Y LOS DOS LABERINTOS [1]

Cuentan los hombres dignos de fe (pero Alá sabe más) que en los primeros días hubo un rey de las islas de Babilonia que congregó a sus arquitectos y magos y les mandó construir un laberinto tan complejo y sutil que los varones más prudentes no se aventuraban a entrar, y los que entraban se perdían. Esa obra era un escándalo, porque la confusión y la maravilla son operaciones propias de Dios y no de los hombres. Con el andar del tiempo vino a su corte un rey de los árabes, y el rey de Babilonia (para hacer burla de la simplicidad de su huésped) lo hizo penetrar en el laberinto, donde vagó afrentado y confundido hasta la declinación de la tarde. Entonces imploró socorro divino y dio con la puerta. Sus labios no profirieron queja ninguna, pero le dijo al rey de Babilonia que él en Arabia tenía otro laberinto y que, si Dios era servido, se lo daría a conocer algún día. Luego regresó a Arabia, juntó sus capitanes y sus alcaides y estragó los reinos de Babilonia con tan venturosa fortuna que derribó sus castillos, rompió sus gentes e hizo cautivo al mismo rey. Lo amarró encima de un camello veloz y lo llevó al desierto. Cabalgaron tres días, y le dijo: "¡Oh, rey del tiempo y sustancia y cifra del siglo!, en Babilonia me quisiste perder en un laberinto de bronce con muchas escaleras, puertas y muros; ahora el Poderoso ha tenido a bien que te muestre el mío, donde no hay escaleras que subir, ni puertas que forzar, ni fatigosas galerías que recorrer, ni muros que te vedan el paso." Luego le desató las ligaduras y lo abandonó en mitad del desierto, donde murió de hambre y de sed. La gloria sea con Aquél que no muere.

[1] Ésta es la historia que el rector divulgó desde el púlpito. Véase Abenjacán el Bojarí, muerto en su laberinto, párrafo 12: "Nuestro rector, el señor Allaby, hombre de curiosa lectura, exhumó la historia de un rey a quien la Divinidad castigó por haber erigido un laberinto y la divulgó desde el púlpito..."

el rey babilonio?; 3) ¿cómo era el rey árabe?; 4) ¿cómo era el laberinto del rey babilonio?; 5) ¿en qué consistía el laberinto del rey árabe?; 6) ¿qué referencias al Islam hay en el cuento?; y 7) ¿de qué manera es representada la venganza en el cuento?, ¿estás de acuerdo con ella?

Enseguida se forman grupos de dos estudiantes y deben escribir dos veces el cuento, primero desde la perspectiva del rey babilonio y luego desde la del rey árabe.

Por otro lado, en la clase de matemáticas, los estudiantes efectúan la siguiente actividad, que se encuentra basada en nociones de probabilidades y estadística: supongamos que hay 1 000 personas, entre babilonios y árabes, que ingresan al laberinto del rey babilonio y tratan de salir airosos de los recovecos de bronce, algunos lo logran y otros nos.

Los datos que de ello resultan se pueden presentar en una tabla y son los siguientes:

B = una persona de Babilonia,
A = una persona de Arabia,
K = la persona es el rey,
F = la persona terminó el laberinto de manera exitosa,
F' = la persona no terminó el laberinto con éxito.

	B	A	K	Total
F	137	174	238	549
F'	119	143	189	451
Total	256	317	427	1000


A partir de la definición de frecuencia se debe encontrar la probabilidad de cada uno de estos eventos: 1) salió del laberinto con éxito; 2) la persona es árabe; 3) la persona no es un rey; 4) la persona es un rey que no logra salir del laberinto con éxito; 5) la persona es de Babilonia y no pudo salir del laberinto; 6) la persona es un rey y sí terminó el laberinto; y 7) la persona terminó el laberinto o es árabe.

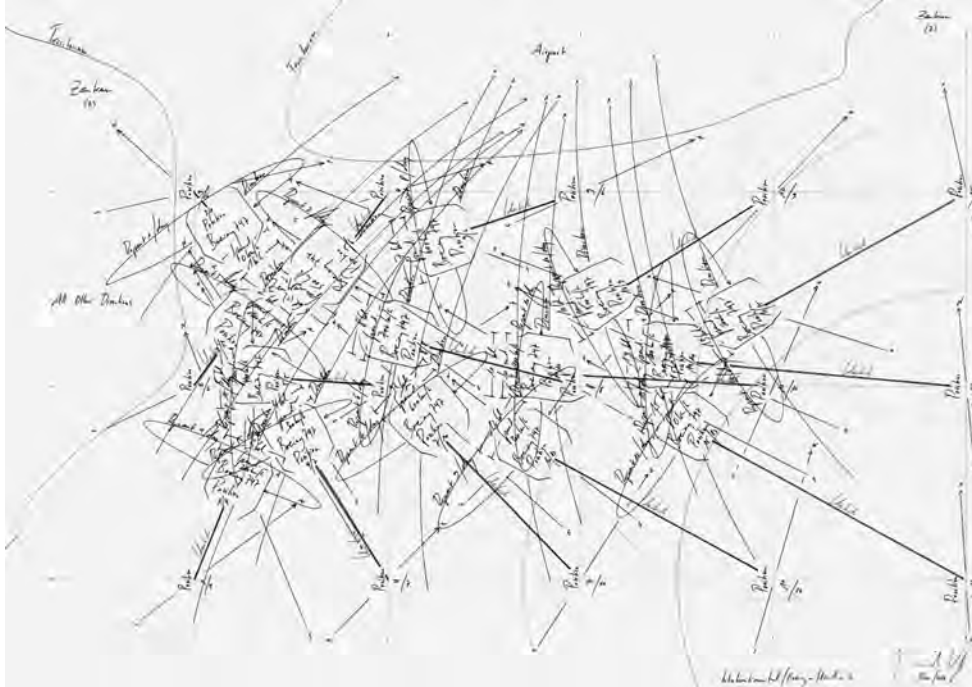
Enseguida se debe dibujar un diagrama de árbol para representar esta situación.

Finalmente, responder a las siguientes preguntas: 1) ¿son los eventos B y F exclusivos, por qué sí o por qué no?; y 2) ¿son los eventos A y F' independientes, por qué sí o por qué no?

Conclusiones

A manera de conclusión nos aventuramos a afirmar que la obra de Borges, especialmente los textos escogidos que contienen evidentes nociones matemáticas, son muy útiles para convertir el estudio de las matemáticas y la introducción a la literatura de Borges en experiencias académicas inolvidables y tremendamente enriquecedoras culturalmente. Consideramos asimismo que los colectivos de aprendizaje son espacios académicos eficientes para desarrollar e implementar las mejores prácticas educativas, para ayudar a los alumnos a estudiar colaborativamente y a vincular diferentes asignaturas y, definitivamente, también contribuyen a pensar críticamente.

En el caso específico de nuestro colectivo de aprendizaje, desde luego que los educandos tendrán, además de las ventajas enumeradas, la oportunidad de aproximarse al mundo mágico y maravilloso de la poética de Jorge Luis Borges. Con suerte y buena fortuna, este mundo borgiano de laberintos y espejos los atraparé para siempre. 



Stephen Kcenich

Departamento de Matemáticas y Estadística y Ciencia de Datos,

María Elvira Luna Escudero Alie

Departamento de Humanidades, Montgomery College, Takoma-Park/Silver Spring Campus, Maryland.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alazraki, Jaime. 1974. *La prosa narrativa de Jorge Luis Borges: Temas – Estilo*. Gredos, Madrid.

Almeida, Iván. 1999. "Borges, o los laberintos de la inmanencia", en Rafael Olea Franco y Roberto González, *Borges: Desesperaciones aparentes y consuelos secretos*. El Colegio de México, México, pp. 35-59.

Borges, Jorge Luis. 1947. *Ficciones*. Emecé, Buenos Aires, 1996.

_____. 1949. *El Aleph*. Emecé, Buenos Aires, 1996.

_____. 1972. *El oro de los tigres*. Emecé, Buenos Aires.

_____. 1975. *El libro de arena*. Emecé, Buenos Aires.

Kcenich, Stephen, María Elvira Luna Escudero Alie. 2019. "The Symmetry of Spanish Poetry", en *Language Magazine*, octubre, vol. 19, núm.2, Malibu, California, pp. 45-48.

_____. 2014. "La visión de la geometría, el espacio y el tiempo en el poema metafísico 'Descartes' de

Jorge Luis Borges: Una perspectiva interdisciplinaria", en *Revista Crítica.cl*, Santiago de Chile, (en cutt.ly/af0IM2g).

_____. 2015. "El infinito en el poema 'Hengist quiere hombres', de J.L.Borges: Una perspectiva interdisciplinaria", en *Revista Crítica.cl*, Santiago de Chile, (en cutt.ly/df0lnqJ).

_____. 2016. "El infinito en aplicaciones de probabilidades y estadísticas vinculadas a 'Los dos reyes y los dos laberintos' de J.L. Borges" en *Sincronía, Universidad de Guadalajara*, año. XX, núm. 69, enero-junio, (en cutt.ly/mf0ITye).

IMÁGENES

P. 6: Imágenes no identificadas. P. 7: Jo Watanabe, Instituto de Arte de Detroit, Detroit, 1976; Jorinde Voigt, Berlin, 2006. P. 8: Patrón de Crochet; Jorinde Voigt Berlin, 2006. P. 9: Jorinde Voigt, Berlín, 2016. P. 10: Andrea Bnzi, *No Stop City*, 1970. P. 12: Jorinde Voigt, 2017.

MATHEMATICS AND BORGES'S POETRY: A COLLECTIVE OF LEARNING

Palabras clave. Colectivo de aprendizaje-Borges-matemáticas-castellano-el tiempo-el infinito-el laberinto-el sueño-geometría-teoría de conjuntos.

Key words. Learning Community- Borges-Mathematics-Spanish-Time-Labyrinth – Dream-Geometry- Set Theory.

Resumen. Nuestro colectivo de aprendizaje consiste en la intersección temática de dos cursos: matemáticas y castellano, empleando como denominador común textos de Borges con relevancia numérica. El objetivo de nuestro proyecto es posibilitar una experiencia pedagógica más asequible y placentera a los educandos de nuestro colectivo, tal como lo explicamos en este artículo.

Abstract. Our learning community consists of the thematic intersection of two courses: mathematics and Spanish, by using as common denominator Borges's texts with numerical relevance. The objective of our project is to enable a more affordable and pleasant pedagogical experience for the students of our courses, as we explain in this article.

María-Elvira Luna-Escudero-Alie, PhD. Investigadora peruana (Lima). Reside en Virginia (EE.UU). Tiene licenciaturas en filosofía, literatura, y lingüística de la Pontificia Universidad Católica del Perú, y un doctorado de literatura y cultura ibero-americana, con una segunda especialidad de la Universidad de Georgetown, en Washington, DC. Su tesis doctoral se titula *Estructura temporal en el teatro de Mario Vargas Llosa*. Ha publicado ensayos de lingüística aplicada, filosofía, literatura y cultura ibero-americana en revistas especializadas. Enseña cursos de francés y castellano en Montgomery College, en Takoma Park-Silver Spring Campus, Maryland. En 2002 recibió un premio de excelencia pedagógica de la Universidad de Harvard, Massachusetts.

Stephen P. Kcenich, MS. Docente estadounidense. Bachelor of Science y Master of Science de Pennsylvania State University. Es profesor principal de matemáticas y estadística en Montgomery College, Takoma-Park, Silver Spring Campus, Maryland. También trabajó como profesor adjunto en American University, en Washington DC, en la Universidad de Maryland, College Park, enseñando matemáticas, y en la Universidad de Towson, en Maryland, enseñando matemáticas y economía. Ha escrito varios artículos académicos sobre matemáticas en diferentes revistas especializadas. Actualmente está escribiendo un libro con su colega María-Elvira Luna-Escudero-Alie sobre el contenido matemático en algunos textos de Jorge Luis Borges.

Recibido el 8 de febrero de 2019; aceptado el 3 de mayo de 2019.