Siguiendo con la idea de releer clásicos buscando ideas y conceptos matemáticos, hoy le toca el turno a *Los viajes de Gulliver*, de Jonathan Swift. Esta obra está llena de matemáticas... aunque en su mayoría son ataques (sobre todo, cuando visita Laputa). Pero la obra contiene una idea novedosa para la fecha en que fue escrita, octubre de 1726, una idea que aparecería en las matemáticas unos doscientos años después.

Ubiquémosnos en la época: en 1726, Euler y D'Alambert no tenían 20 años. Laplace no había nacido, y toda la teoría de la probabilidad se encontraba en pañales. Los pocos trabajos que había se limitaban a juegos de dados y cartas, con finitas opciones, que permitían calcular las cosas como: *{cantidad de casos favorables} / {cantidad de casos posibles}*

Peor aún, el concepto de infinito no estaba claro, "había uno solo", podríamos decir, y para muchos era sólo un infinito potencial: del 1 voy al 2, de ahí al 3, y puedo seguir cuanto quiera... pero no trabajaban con todos los números naturales juntos. Herencia vigente de Euclides, que decía "una recta puede prolongarse indefinidamente". Cantor nacería recién en 1845.

Y no sólo este concepto era necesario para una definición correcta de probabilidad, también hacían falta una buena definición de medida, y de integral... pero Riemann nacería 100 años después, en septiembre de 1826. Borel (nació en 1871) y Lebesgue (en 1875) completarían las bases sobre las cuales se fundó la teoría moderna de la probabilidad. Quienes lo hicieron fueron Borel con *Le Hasard* (1913) y *Traité du calcul de probabilité et ses applications* (1924-34), y Kolmogorov (en 1938).

¿Y a qué viene esta ensalada de fechas y de matemáticos? Confieso que hasta yo estoy perdido, pero me salva el haber adelantado que íbamos a hablar de Gulliver. Con todo lo anterior, tiene que ser algo relacionado con la teoría de probabilidades; y de acuerdo al título, tendrá que ver con infinitos monos....

Seguro que a más de un lector se le prendió ya una luz de alarma: ¿qué tiene que ver esto con Swift? ¿No era con Shakespeare la historia ésa de los infinitos monos...? Porque el lema de Borel-Cantelli (técnico, obviémoslo) nos permite demostrar que infinitos monos tecleando al azar en infinitas máquinas de escribir producirán las obras completas de Shakespeare con probabilidad 1. Y este es uno de los primeros ejemplos de las llamadas 'Leyes Cero-Uno' de Kolmogorov, con lo cual el ejemplo tiene que ser posterior a la década del 1930...

Pero vamos entonces con Swift, al capítulo 5 de la tercera parte, para ver qué tiene que ver con esto:

El primer profesor que vi estaba en una habitación muy grande rodeado por cuarenta alumnos. Después de cambiar saludos, como observase que yo consideraba con atención un tablero que ocupaba la mayor parte del largo y del ancho de la habitación, dijo que quizá me asombrase de verle entregado a un proyecto para hacer progresar el conocimiento especulativo por medio de operaciones prácticas y mecánicas; pero pronto comprendería el mundo su utilidad, y se alababa de que pensamiento más elevado y noble jamás había nacido en cabeza humana. Todos sabemos cuán laborioso es el método corriente para llegar a poseer artes y ciencias; pues bien: gracias a su invento, la persona más ignorante, por un precio módico y con un pequeño trabajo corporal, puede escribir libros de filosofía, poesía, política, leyes, matemáticas y teología, sin que para nada necesite el auxilio del talento ni del estudio.

Me llevó luego al tablero, que rodeaban por todas partes los alumnos formando filas. Tenía veinte pies en cuadro y estaba colocado en medio de la habitación. La superficie estaba constituida por varios trozos de madera del tamaño de un dedo próximamente, aunque algo mayores unos que otros. Todos estaban ensartados juntos en alambres delgados. Estos trozos de madera estaban por todos lados cubiertos de papel pegado a ellos; y sobre estos papeles aparecían escritas todas las palabras del idioma en sus varios modos, tiempos y declinaciones, pero sin orden ninguno. Díjome el profesor que atendiese, porque iba a enseñarme el funcionamiento de su aparato. Los discípulos, a una orden suya, echaron mano a unos mangos de hierro que había alrededor del borde del tablero, en número de cuarenta, y, dándoles una vuelta rápida, toda la disposición de las palabras quedó cambiada totalmente. Mandó luego a treinta y seis de los muchachos que leyesen despacio las diversas líneas tales como habían quedado en el tablero, y cuando encontraban tres o cuatro palabras juntas que podían formar parte de una sentencia las dictaban a los cuatro restantes, que servían de escribientes. Repitióse el trabajo tres veces o cuatro, y cada una, en virtud de la disposición de la máquina, las palabras se mudaban a otro sitio al dar vuelta los cuadrados de madera.

Durante seis horas diarias se dedicaban los jóvenes estudiantes a esta tarea, y el profesor me mostró varios volúmenes en gran folio, ya reunidos en sentencias cortadas, que pensaba enlazar, para, sacándola de ellas, ofrecer al mundo una obra completa de todas las ciencias y artes, la cual podría mejorarse y facilitarse en gran modo con que el público crease un fondo para construir y utilizar quinientos de aquellos tableros en Lagado.

Como podemos ver, la idea es la misma. En lugar de utilizar monos con máquinas de escribir, este profesor trabajaba con 40 alumnos y un mecanismo que armaba aleatoriamente frases,

luego venía la selección de aquellas que tenían sentido, y con probabilidad 1, construiría todo el conocimiento.

Ya sea generando palabras o letras al azar, tarde o temprano tendrán que aparecer todos los textos que se nos ocurran, y los que se nos puedan ocurrir. Por ejemplo, si generamos una letra al azar, la probabilidad de que aparezca una 'S' es de 1 en 27. Que aparezcan en forma consecutiva una 'S' y una 'I', es de 1 en 3^6=729. Que aparezcan en orden las letras 'S', 'I', 'G' 'U', 'I', 'E', 'N', 'D', y 'O', tiene una probabilidad de 1 en 3^{27}

... bastante baja, es cierto, pero no nula, con lo cual es de esperar que si generamos muchas letras al azar durante mucho tiempo, va a aparecer el 'siguiendo' con que empieza este texto. Y si seguimos, hasta tiene que aparecer este texto completo. Pero la probabilidad es muy baja: alrededor de 1 en $3^{30.000}$

, con lo cual es muchísimo el tiempo que puede tardar en aparecer. ¡Qué manera de desperdiciar tiempo, monos, y máquinas de escribir!

Para concluir, quiero otorgar gran parte del crédito de esta columna (si lo tiene) al escritor argentino Eduardo Abel Gimenez, que me llevó a pensar en este tema a partir de su interesante reflexión:

Un solo Shakespeare con pluma, tinta y papel jamás igualará la producción de infinitos monos con infinitos procesadores de texto.

Links. Algunos recursos disponibles en la web.

- Los Viajes de Gulliver , J. Swift.

http://en.wikipedia.org/wiki/Infinite_monkey_theorem - Wikipedia (el mismo artículo está repetido en distintos lugares, y no está claro cuál es la fuente original). Al final, hay una buena lista de apariciones de la idea de los monos tipeando las obras completas de Shakespeare en obras literarias.

http://www.vivaria.net/experiments/notes/publication/ - Apuntes sobre las obras completas de Shakespeare (hay una versión en español en pdf).

http://www.magicaweb.com/weblogindex.php/2005/05/16/un-solo-shakespeare/ - Blog de Eduardo Abel Gimenez.