

Un Mundo Pequeño... al revés

José Luis Molina

Universidad Autónoma de Barcelona

Introducción

El trabajo pionero de Milgram (1967) desafía el propio concepto de diversidad cultural. ¿Cómo puede haber un “Mundo Pequeño” cuando la diversidad de las lenguas y las instituciones es tan asombrosa? El mismo Milgram empieza su texto haciendo referencia a una anécdota en un café de Túnez:

Fred Jones de Peoria, sentado en el acerado de un café en Túnez, estando necesitado de fuego para su cigarrillo le pide una cerilla al hombre de la mesa de al lado. Entran en conversación el extranjero es un inglés que, según resulta, estuvo varios meses en Detroit estudiando el funcionamiento de una fábrica de embotellamiento y reciclado. “Sé que es una pregunta tonta”, dice Jones, “pero alguna vez te encontraste por casualidad con un compañero llamado Ben Arkadian? Es un antiguo amigo mío, que dirige una cadena de supermercados en Detroit...”

— “Arkadian, Arkadian” murmura el inglés. “¡Creo que sí! Un muchacho pequeño, muy enérgico, armando un divertido jaleo en la fábrica por una partida de botellas defectuosas”.

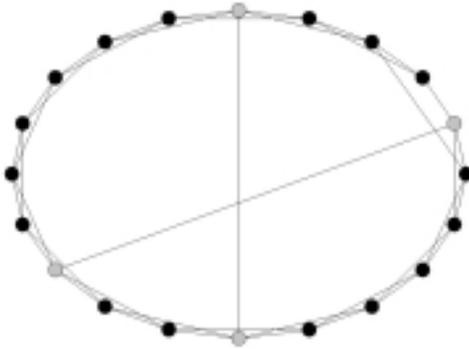
— “¡Bromeas!” Exclama Jones sorprendido.

— “El mundo es un pañuelo ¿verdad?”

Esta anécdota nos dice muchas cosas sobre nuestro mundo. Nos dice en primer lugar que la imagen que tenemos de él es de algo inconmensurable, un mundo en el que viven miles de millones de personas de culturas diferentes. Un americano, un inglés desconocido, el recuerdo de un “muchacho” divertido y un café exótico en un país de mayoría sunita. Sin embargo, desde un punto de vista matemático, esta aparente contradicción puede resolverse en los siguientes términos (Watts, 1999): es posible pensar en un grafo que tenga conexiones locales pero que algunos

nodos se conecten al azar con otros nodos lejanos, permitiendo una alta fragmentación local y, al mismo tiempo, un diámetro² reducido. Gráficamente:

FIGURA 1. Adaptación del modelo de un Mundo Pequeño de Watts y Strogatz.



Podemos ver que cada nodo tiene conexiones locales pero que en 3 pasos como máximo se puede alcanzar cualquier otro nodo del grafo. La propuesta de estos sociólogos es bastante más sofisticada pero sirve a nuestro propósito: un viaje de un inglés a Detroit establece un lazo que hace insospechadamente cercanos mundos hasta ese momento muy alejados. Pero la anécdota da mucho más de sí: el camino entre el americano y el inglés se identifica a partir de dos informaciones clave: la *localización* (Detroit) y la *ocupación* (gestor de un supermercado) del contacto (además del *nombre*, claro). Y tampoco es casualidad: éste es un hallazgo bien establecido en una línea de investigación inspirada en el trabajo de Milgram pero poco conocida, que reseñaremos aquí: *Reverse Small World* (Killworth *et al.* 1978, 1984; Bernard *et al.* 1988).

El “Mundo pequeño al revés” (RSW en lo sucesivo) es una técnica que pretende estimar el volumen de conocidos de una persona a partir del planteamiento de posibles caminos que le conecten con una lista de personas de otros países y culturas. Esta técnica se inscribe en una línea de investigación destinada a evaluar el tamaño de las redes personales. Básicamente hay tres técnicas: (a) establecer un diario de contactos durante un largo período (lo cual da unas 500 personas de media), (b) calcular el número de conocidos a partir de una muestra de la guía telefónica local (Poole y Kochen, 1978 mejorada por Freeman y Thompson, 1989) o de una

² Formalmente el diámetro de un grafo se define como la longitud de su geodésico más largo, siendo un geodésico el camino más corto posible entre dos nodos.

muestra de nombres de pila del censo estatal (McCarty *et al.* 1997, la cual ha dado en los EUA unas 290 personas de media) y (c) el RSW, que captura solamente una parte de la red personal (Cf. Freeman *et al.* 1989).

La técnica consiste en presentar al informante 500 nombres “míticos” o clásicos de personas de todo el mundo, indicando su ocupación y localización. En un experimento preparatorio del RSW, llamado INDEX, se identificaron esos datos como los más demandados por los informantes para la identificación de caminos de contactos. En RSW, 400 nombres son fijos del experimento y 100 varían en función del país de los informantes. Éstos son instruidos en la técnica *Small-World* y piensan en personas que puedan conectarle con los nombres. A partir de las respuestas se puede realizar una estimación del tamaño de la red personal.

Pero no hemos agotado la anécdota del café tunecino. Otra de las conclusiones de RSW es que para conectarse con las personas propuestas los informantes recurrieron a unas pocas personas que tenían la característica de ser de un nivel jerárquico *alto*. El tal Arkadian era ni más ni menos que el director de una cadena de supermercados. No todos tenemos como “amigo” a una persona de estas características. Y aquí la anécdota se revela como paradigmática otra vez: hay unas pocas personas, de rango social alto, que actúan como puentes en el fenómeno del Mundo Pequeño. En el ejemplo de nuestro gráfico, los 4 nodos en gris acaparan el 80% de los caminos posibles entre los nodos de la red. ¡No hay duda que estar “bien conectado” es importante!

Milgram descubrió que en 5,2 pasos de media era posible conectar a dos personas desconocidas y que los caminos que alcanzaban el objetivo pasaban por esos pocos nodos “importantes”. Esta característica no sólo es propia de las redes sociales sino que es un fenómeno ampliamente difundido. Newman tiene el mérito de haber reunido una multitud de estudios procedentes de las ciencias sociales y de las ciencias naturales con el común denominador de la “ciencia de las redes” (Cf. También el éxito de ventas de Barabási, *Linked*, 2002).

En la siguiente tabla puede observarse cómo la distancia media de redes muy diversas es muy pequeña, presentando la característica de un mundo pequeño. Así, redes de artistas de cine, redes tróficas marinas, la red de ordenadores de Internet o las redes neuronales de nuestro cerebro, por citar solamente algunas, están dentro de una distancia media de menos de 4 pasos.

TABLA 1. Propiedades de redes publicadas. Adaptado de Newman (2003).

RED	TIPO	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>Z</i>	<i>l</i>
Actores de películas	Recíproca	449.913	25.516.482	113,43	3,48
Directores de empresas	Recíproca	7.673	55.392	14,44	4,60
Co-autorías en matemática	Recíproca	253.339	469.489	3,92	7,57
Co-autorías en física	Recíproca	52.909	245.300	9,27	6,19
Co-autorías de biología	Recíproca	1.520.251	11.803.064	15,53	4,92
Grafo llamadas telefónicas	Recíproca	47.000.000	80.000.000	3,16	
Mensajes de correo elect.	Orientada	59.912	86.300	1,44	4,95
Direcciones de correo elect.	Orientada	16.881	57.029	3,38	5,22
Relaciones entre estudiantes	Recíproca	573	477	1,66	16,01
Contactos sexuales	Recíproca	2810			
WWW nd.edu	Orientada	269.504	460.902	5,55	11,27
WWW Altavista	Orientada	203.549.046	2.130.000.000	10,46	16,18
Citas bibliográficas	Orientada	783.339	6.716.198	8,57	
Thesaurus de Roget	Orientada	1.022	5.103	4,99	4,87
Co-ocurrencia de palabras	Recíproca	460.902	17.000.000	70,13	
Internet	Recíproca	10.697	31.992	5,98	3,31
Red eléctrica	Recíproca	4.941	6.594	2,67	18,99
Rutas ferroviarias	Recíproca	587	19.603	66,79	2,16
Paquetes informáticos	Orientada	1.439	1.723	1,20	2,42
Tipos de programas inform.	Orientada	1.377	2.213	1,61	1,51
Circuitos electrónicos	Recíproca	24.097	53.248	4,34	11,05
Red de colegas (<i>peer-to-peer</i>)	Recíproca	880	1.296	1,47	4,28
Red metabólicas	Recíproca	765	3.686	9,64	2,56
Interacciones proteínicas	Recíproca	2.115	2.240	2,12	6,80
Red trófica marina	Orientada	135	598	4,43	2,05
Red trófica agua dulce	Orientada	92	997	10,84	1,90
Red neuronal	Orientada	307	2.359	7,68	3,97

Leyenda de las columnas: *n* indica el número de nodos; *m* el número de relaciones; *z*, el grado nodal medio y *l* la distancia media entre dos nodos.

¿No es asombroso?

Y esto nos hace volver otra vez al mismo concepto de cultura y de diversidad cultural. Seguramente más que pensar que las culturas se desarrollan de forma aislada, quizás es más correcto pensar que se desarrollan en un mundo pequeño: alta fragmentación local y alta conectividad global. Y para muestra un botón: el emperador Augusto desterró al poeta Ovidio al Mar Muerto. En su largo viaje, Ovidio escribió las *Tristes*, cartas en las que pide perdón al César. Pero en esas cartas Ovidio va dando cuenta también de la multiplicidad de pueblos con los que se encuentra. ¿Podemos pensar en esos pueblos lejanos, extraños, bárbaros... sin la existencia del Imperio Romano? Sin duda que no: posiblemente las culturas no se han desarrollado en mundos de tres pasos como pensábamos sino en mundos de 5,2. Así como Ovidio conectaba el emperador Augusto con bárbaros de los confines del Imperio, Viernes sólo es posible con un Robinson Crusoe... aunque éste era un personaje literario ¿no?