

Desarrollo en la era del big data. Como lidiar con el exceso de información. Consecuencias y desafíos en el mundo de los datos masivos.

rafael lopez v

Este momento no es  
cualquier momento:  
momento de transiciones

China es la primera economía del planeta después de mas de 180 años de dominio de EEUU

¿Acabará en guerra?:

[En 12 de 16 transiciones de poder económico hubo guerra](#)

	Period		Ruling Power	Rising Power		Result
1	First half of 16th century		France	Hapsburgs		War
2	16th–17th centuries		Hapsburgs	Ottoman Empire		War
3	17th century		Hapsburgs	Sweden		War
4	17th century		Dutch Republic	England		War
5	Late 17th–early 18th centuries		France	Great Britain		War
6	Late 18th–early 19th centuries		United Kingdom	France		War
7	Mid-19th century		United Kingdom, France	Russia		War
8	19th century		France	Germany		War
9	Late 19th–early 20th centuries		Russia, China	Japan		War
10	Early 20th century		United Kingdom	United States		No war
11	Early 20th century		Russia, U.K., France	Germany		War
12	Mid-20th century		Soviet Union, U.K., France	Germany		War
13	Mid-20th century		United States	Japan		War
14	1970s–1980s		Soviet Union	Japan		No war
15	1940s–1980s		United States	Soviet Union		No war
16	1990s–present		United Kingdom, France	Germany		No war

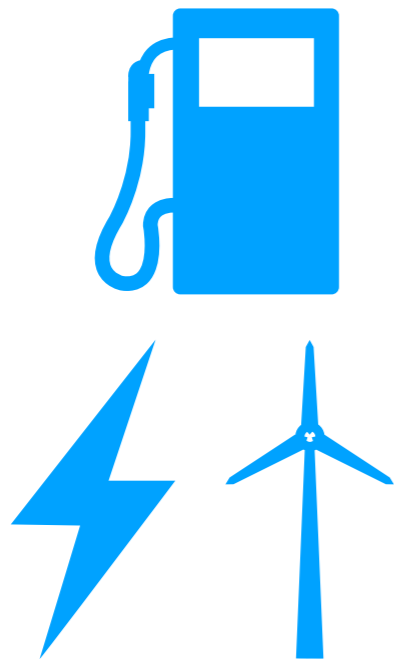
Harvard Belfer Center for Science and International Affairs

# Segunda transición

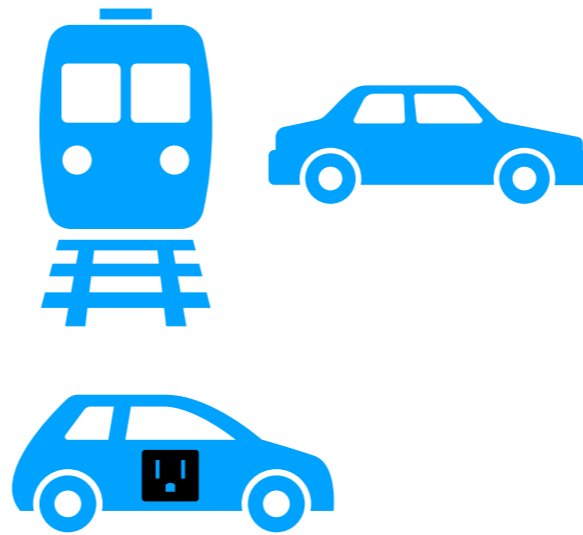
3ra o 4ta Revolución?

# Rifkin: La tercera revolución

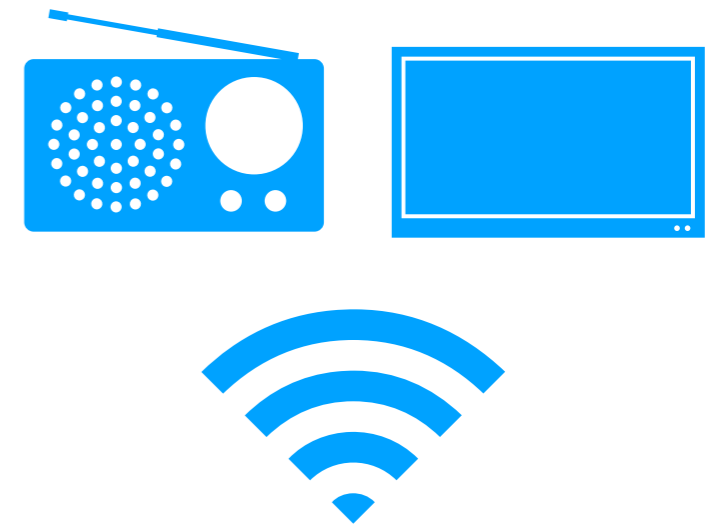
# Energía



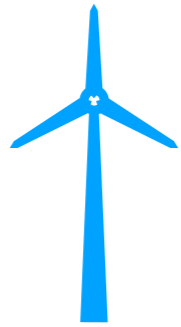
# Transporte



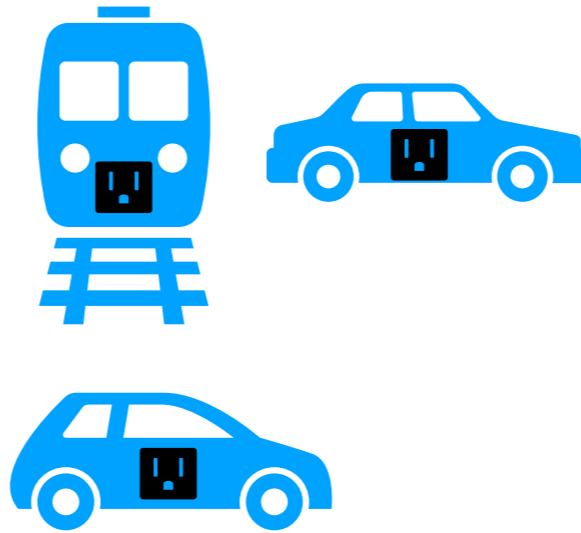
# Comunicación



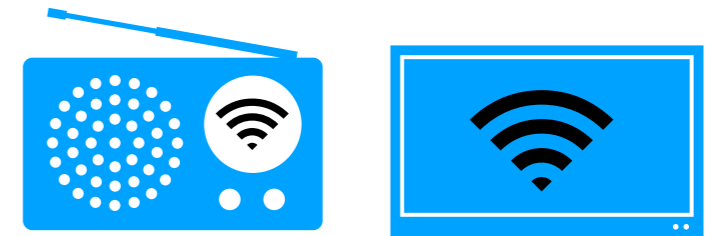
## Energía



## Transporte



## Comunicación





El principal impacto

Costo marginal de casi todo = 0

1780 - Primera  
Revolución Industrial



Producción mecánica  
con energía hidráulica  
y de vapor

1870 - Segunda  
Revolución Industrial



División de trabajo,  
producción en masa  
y electricidad

1970 - Tercera  
Revolución Industrial



Sistemas electrónicos  
y sistemas IT

Hoy - Cuarta  
Revolución Industrial



Sistemas ciberfísicos  
con las tecnologías 4.0

# ¿Cuánta información tenemos?

Dobbs, R., Manyika, J., & Woetzel, J. (2015, April). The four global forces breaking all the trends. Retrieved October 25, 2015, from <http://www.mckinsey.com/insights/strategy/the-four-global-forces-breaking-all-the-trends>

La revolución industrial de siglo 18 y principios del 19 tenía una nueva fuerza para cambiar todo. Ahora tenemos 4.

En comparación con la revolución industrial el cambio actual está sucediendo 10 veces mas rápido a 300 veces mas de escala y con un impacto 3000 veces mayor

# Hasta aquí algunas reflexiones necesarias

1. Y los que estamos en la primera revolución?
2. El Litio podría acelerar nuestra transición?
3. Producir servicios o bienes?
  1. El cambio de polo a China y el cambio del comercio mundial podría favorecernos?
4. Como será el mundo cuando India sea la potencia?

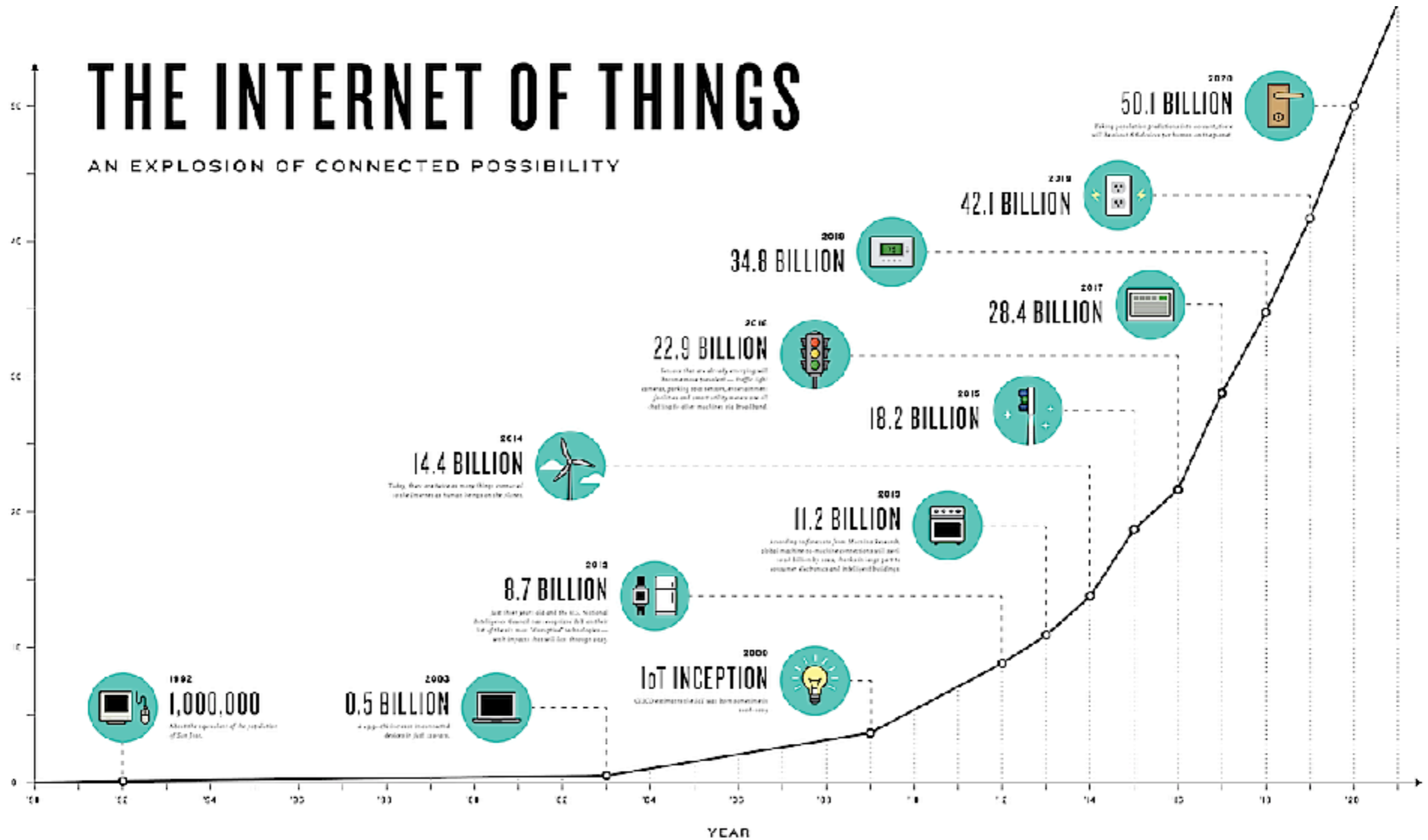
**Cantidad de información**

# IOT



# THE INTERNET OF THINGS

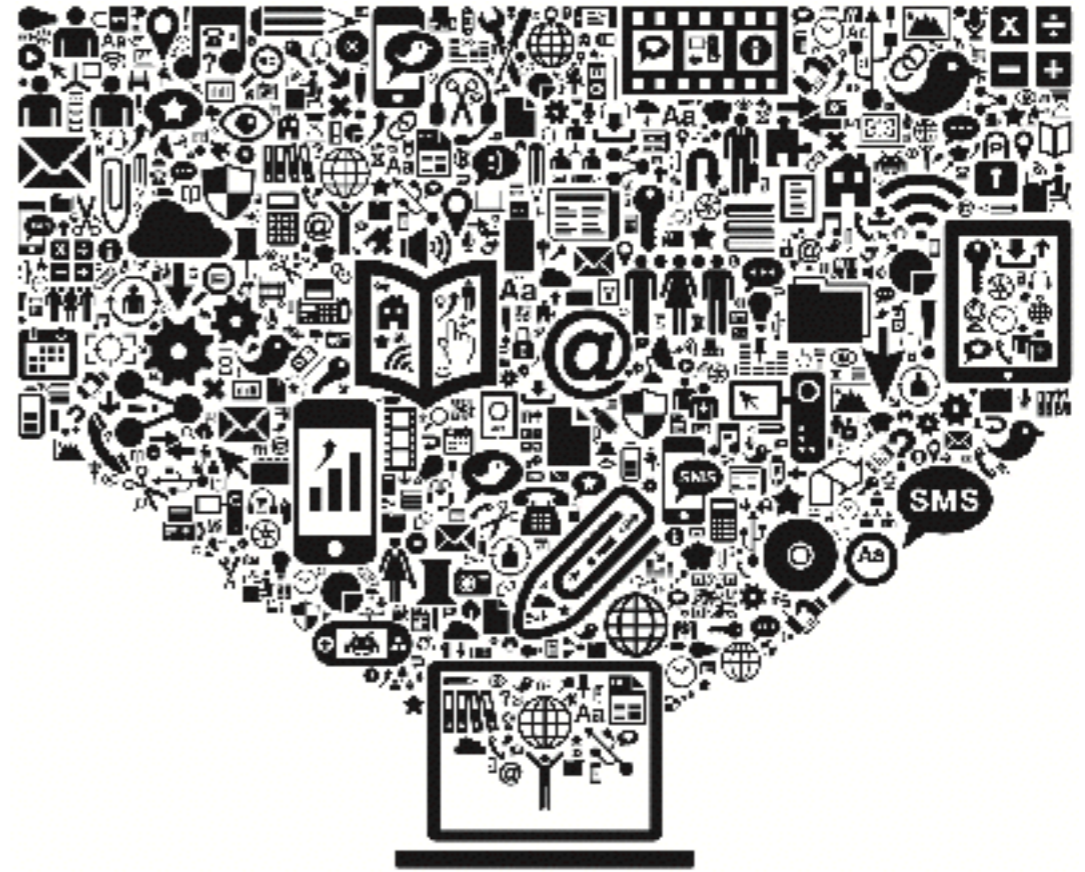
AN EXPLOSION OF CONNECTED POSSIBILITY





[1 GB por segundo](#)





¿Cuánta información tenemos hoy en el mundo?

Premisa: si ahora todo es dato y hay demasiado, todo puede ser análisis cuantitativo, desde el análisis del PIB hasta las declaraciones del Gringo Gonzales.

# ¿Cuánta información tenemos?

López, R. M.-G., & Lubetkin, M. (2011). Políticas, redes y tecnologías en la comunicación para el desarrollo.  
Comunicacion Social

Ramonet: ...la censura no funciona hoy suprimiendo, amputando, prohibiendo, cortando. Funciona al contrario: funciona por demasía, por acumulación, por asfixia. ¿Cómo ocultan hoy la información? Por un gran aporte de ésta: la información se oculta porque hay demasiada para consumir y, por tanto, no se percibe la que falta

# ¿Cuánta información tenemos?

Desde la perspectiva del almacenamiento: Hilbert, M. (2012). How much information is there in the "information society?" *Significance*, 9(4), 8–12. <http://doi.org/10.1111/j.1740-9713.2012.00584.x>

Mientras solo el 1% de la capacidad mundial de almacenamiento era digital en 1986, nuestra memoria digital representaba 25% del total en el año 2000 y explotó a 97% en 2007

Las computadoras normales han crecido en su capacidad de procesamiento dos veces más que la capacidad de almacenamiento y los computadores con propósitos específicos, tres veces más rápido

EL ADN humano en sus 60 trillones de células de un cuerpo humano almacena más información que todas nuestras computadoras juntas

Cien cerebros juntos pueden aproximadamente ejecutar tantos impulsos nerviosos como nuestra computadora puede ejecutar instrucciones por segundo y el sistema circulatorio de 1000 personas envía tantas células de sangre por segundo como todos los humanos envían bits.

Estamos alcanzando niveles de procesamiento que utiliza la naturaleza para sostener la vida inteligente!!

# Cuánta información tenemos?

Desde la perspectiva del consumo: Bohn, R., & Short, J. (2012). Measuring Consumer Information. *International Journal of Communication*, 6(0), 21

En 2008, los norteamericanos consumieron alrededor de 1.3 trillones de horas de información al margen del trabajo, un promedio de 12 horas por persona por día. El consumo de medios totalizó 3.6 zettabytes y 1.080 trillones de palabras, que corresponden a 100.500 palabras y 34 gigas para la persona promedio por día

El consumo de información percapita en tiempo ha crecido en 60% desde 1960, de 7.4 horas por día a 11.8 en 2008

# Cuánta información tenemos?

Desde la perspectiva del almacenamiento: Hilbert, M., & López, P. (2011). The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information. *Science*, 332(6025), 60–65

La información total creció de 2.6 exabytes óptimamente comprimidos en 1986 a 15.8 en 1993.  
54.4 en 2000 y a 295 exabytes óptimamente comprimidos en 2007.

Esto equivale a menos de un CD de 730 MB por persona en 1986, casi 4CD por persona en 1993, 12 CD por persona el año 2000 y casi 61 CD por persona en 2007.

Poniendo todos los discos, uno encima de otro, tenemos 404 billones de CD para 2007. Se podría hacer un puente de a tierra a la luna y un cuarto mas

# Cuánta información tenemos?

Desde el lado de la producción : Lyman, P., Hal R. Varian. (2003, October 27). How Much Information? Retrieved October 24, 2016, from <http://groups.ischool.berkeley.edu/archive/how-much-info-2003/>

Los Estados Unidos producen cerca del 40% de toda la información almacenada en el mundo.

# Cuánta información tenemos?

Desde el punto de vista de oferta y demanda:

NEUMAN, W. R., PARK, Y. J., & PANEK, E. (2012).

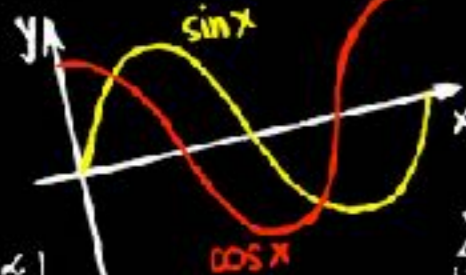
Tracking the Flow of Information into the Home: An Empirical Assessment of the Digital Revolution in the U.S. from 1960–2005. *International Journal of Communication*, 6(0), 20

El ratio de oferta y demanda de información en 1960 era de 82:1. Per este mismo ratio en 2005 es de 884:1



# Efectos del exceso de información

$$x^3 + x^2 + y^3 + z^3 + xyz - 6 = 0$$



$$\text{grad} f = \left( \frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y} \right)$$

$$Y_{i+1} = Y_i + b \cdot k_2$$

$$\sum_{i=0}^n (p_2(x_i) - y_i)^2$$

$$\iiint_{\Omega} z \, dx \, dy \, dz = \int_0^{\pi} \int_0^2 \int_0^1 r \, dr \, d\theta \, dz$$

$$2 \arctan x - x = 0, I = (1, 0)$$

$$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^4 x \cdot \cos^3 x \, dx$$



$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

$$v = \sqrt[3]{x+1}, x = \tan t$$

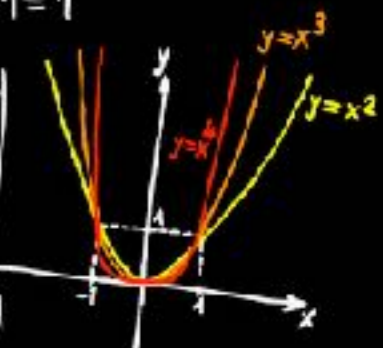
$$2x^2 y y' + y^2 = 2 \quad x_1 = -11p, x_2 = -p, x_3 = 7p, p \in \mathbb{R}$$

$$c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$\tan \frac{x}{2} = \frac{1 - \cos x}{\sin x} = \frac{\sin x}{1 + \cos x}$$

$$F_2 = 2xyz - 1 = 1$$

$$x_1 = \begin{pmatrix} 2p \\ -p \\ 0 \end{pmatrix}$$



$$(1 + e^x) y y' = e^x, y(1) = 1$$

$$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$[(89 + 11) * 3] / 5$$

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$

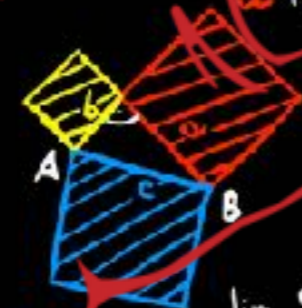
$$\delta(p_2)$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 2; \frac{\partial z}{\partial y} = 0$$

$$\vec{n} = (F_x, F_y, F_z)$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0$$



$$\int \sqrt{x} \left( \frac{\cos b}{\cos x} \right) dx$$

$$\frac{\sin x}{x} \leq \frac{x}{x} = 1$$

$$z = \frac{1}{x} \text{ at } \cos \ln \frac{\sqrt{2}}{2}$$

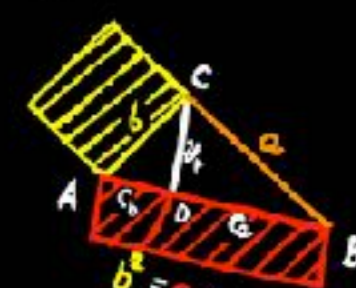
$$\eta_1 = \lambda_1^2 - 3\lambda_1 + 1 = 0$$

$$\frac{2x}{x^2 + 2y^2} = 2$$

$$\sin(x-y) = \sin x \cos y - \cos x \sin y$$

$$x^2 = 0; y(0) = 1$$

$$\cos \varphi = \frac{(1,0) \cdot (\frac{1}{2\sqrt{3}}, \frac{1}{4\sqrt{3}})}{\sqrt{\frac{1}{12} + \frac{1}{48}}}$$



$$b^2 = c \cdot c_b, a^2 = c \cdot c_a$$

$$\sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x$$

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{5x} = \frac{2}{5}$$

$$|a| + |b| \neq 0; \mu \neq 0$$

$$A = \begin{pmatrix} x & 1+x^2 & 1 \\ y & 1+y^2 & 1 \\ z & 1+z^2 & 1 \end{pmatrix}; x=0, y=1, z=1$$

$$A = [1, 0; 3]$$



$$y'(\frac{\partial f}{\partial x}) = 16 - x^2 + 16y^2 - 4z > 0$$

$$\int 3x^2 + 166x^{-0.17} dx, \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{3}{n})^n$$



Un cigarrillo “suelto” y un encendedor cuestan 1,10 Bs  
El encendedor cuesta 1 Bs mas que el cigarrillo  
¿Cuánto cuesta el cigarrillo?

Un cigarrillo “suelto” y un encendedor cuestan 1,10 Bs  
El encendedor **cuesta 1 Bs mas** que el cigarrillo  
¿Cuánto cuesta el cigarrillo?

cigarrillo	encendedor	suma	distancia
0,10	1	1,10	0,90
0,05	1,05	1,10	1

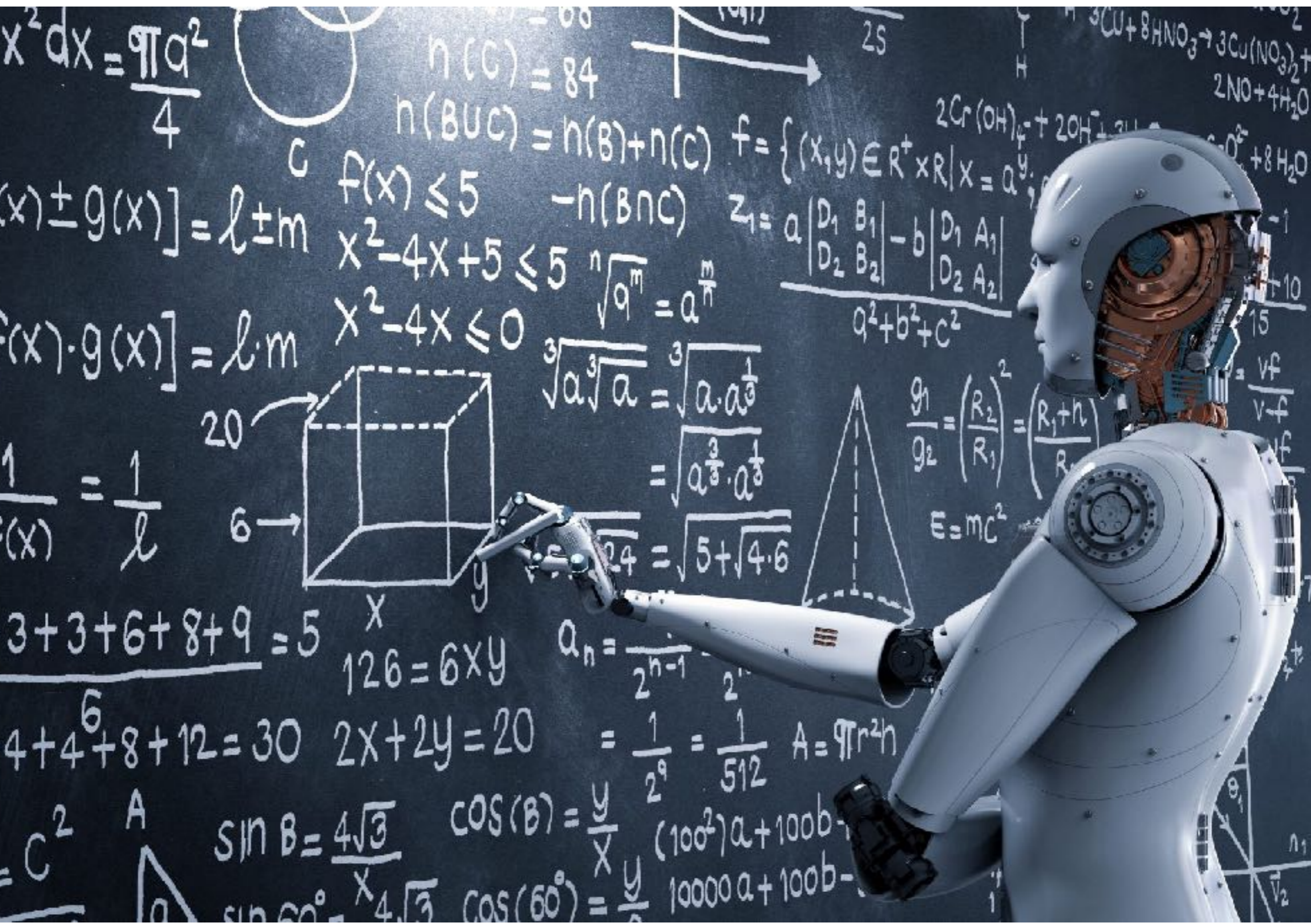


Automática:  
economía del  
Comportamiento

Reflectiva:  
modelo tradicional

¿Cómo decide la  
gente?

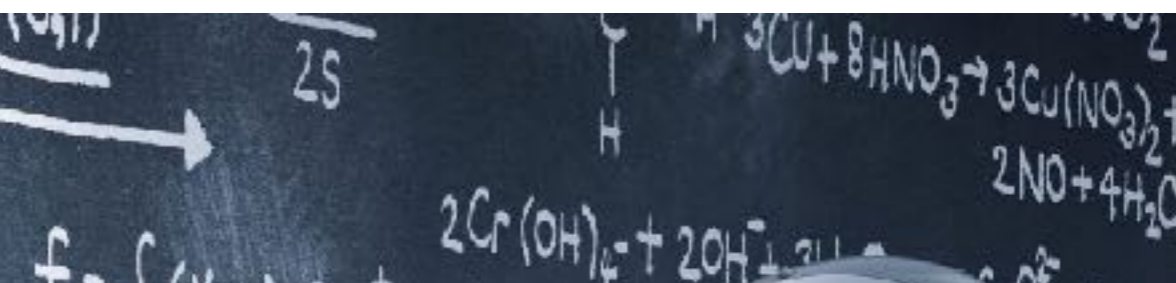
Depende de la  
información



$$\int x^2 dx = \frac{\pi a^2}{4}$$



$$h(C) = 84$$
$$h(BUC) = h(B) + h(C)$$



$$f(x) \pm g(x) = l \pm m$$

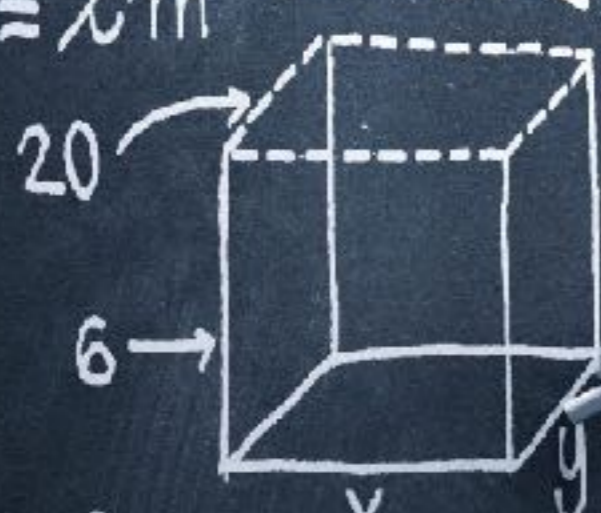
$$f(x) \leq 5$$
$$x^2 - 4x + 5 \leq 5$$
$$-h(B \cap C)$$

$$f = \{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid x = ay\}$$
$$z_1 = a \begin{vmatrix} D_1 & B_1 \\ D_2 & B_2 \end{vmatrix} - b \begin{vmatrix} D_1 & A_1 \\ D_2 & A_2 \end{vmatrix}$$

$$f(x) \cdot g(x) = l \cdot m$$

$$x^2 - 4x \leq 0$$
$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

$$q^2 + b^2 + c^2$$
$$\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 = \left(\frac{R_1 + h}{R_1}\right)^2$$



$$\sqrt[3]{a^3 \sqrt{a}} = \sqrt[3]{a \cdot a^{\frac{1}{3}}}$$
$$= \sqrt[3]{a^{\frac{3}{3}} \cdot a^{\frac{1}{3}}}$$
$$= \sqrt[3]{5 + \sqrt{4 \cdot 6}}$$



$$\frac{1}{f(x)} = \frac{1}{l}$$
$$3 + 3 + 6 + 8 + 9 = 5$$

$$126 = 6xy$$
$$a_n = \frac{1}{2^{n-1}}$$

$$= \frac{1}{2^9} = \frac{1}{512}$$
$$A = \pi r^2 h$$

$$4 + 4 + 8 + 12 = 30$$
$$2x + 2y = 20$$
$$\sin B = \frac{4\sqrt{3}}{x}$$
$$\sin 60^\circ = \frac{x \cdot 4\sqrt{3}}{x}$$

$$\cos(B) = \frac{y}{x}$$
$$\cos(60^\circ) = \frac{y}{x}$$

$$(100^2)a + 100b - 10000a + 100b$$



CASO CAMBRIDGE ANALYTICA >

# Las ocho cuestiones más difíciles que tuvo que contestar Zuckerberg en el Congreso de EE UU

El fundador de Facebook respondió durante casi cinco horas sobre la filtración de datos de usuarios



EL PAÍS

Madrid · 11 ABR 2018 · 13:35 CEST





# ANATOMY OF A COMPUTER VIRUS

[El virus que tomó control de mil máquinas y les ordenó autodestruirse](#)

# ¿Cómo afecta el exceso de información a nuestra capacidad cognitiva?

Hemp, P. (2009). Death by information overload. *Harvard Business Review*, 87(9), 82–9– 121. Retrieved from <https://hbr.org/2009/09/death-by-information-overload>

El exceso de información data de los tiempo de Gutenberg. La expansión de la imprenta derivó en un sobre oferta que ninguna persona podría consumir en toda su vida. La fotocopidora ayudó y la digitalización explotó

Un estudio de Hewlett-Packard reporta que el CI de trabajadores distraídos por los correos electrónicos y llamadas cayó 10 puntos en promedio de su nivel normal. El doble de caída de quienes fuman marihuana.

Un estudio d Microsoft, detecto que en promedio una persona tarda 24 minutos en volver a su trabajo si es interrumpido por un email

¿Cómo afecta el exceso de información a nuestra capacidad cognitiva?

Ledbury, M., Miller, N., Lee, A., Fairman, T., & Clifton, C. (2006). Understanding policy options (pp. 1–59). London: Home Office. Retrieved from <http://tna.europarchive.org/20071206133532/homeoffice.gov.uk/rds/pdfs06/rdsolr0606.pdf>

El modelo económico estándar asume que una de las fallas de mercado se produce por escasez de información y que la corrección, por tanto, es ofrecer información (mercado de los limones)

# ¿Cómo afecta el exceso de información a nuestra capacidad cognitiva?

Fuente: Levitin, D. (2015, October 18). Why the modern world is bad for your brain. Retrieved October 26, 2016, from <https://www.theguardian.com/science/2015/jan/18/modern-world-bad-for-brain-daniel-j-levitin-organized-mind-information-overload>

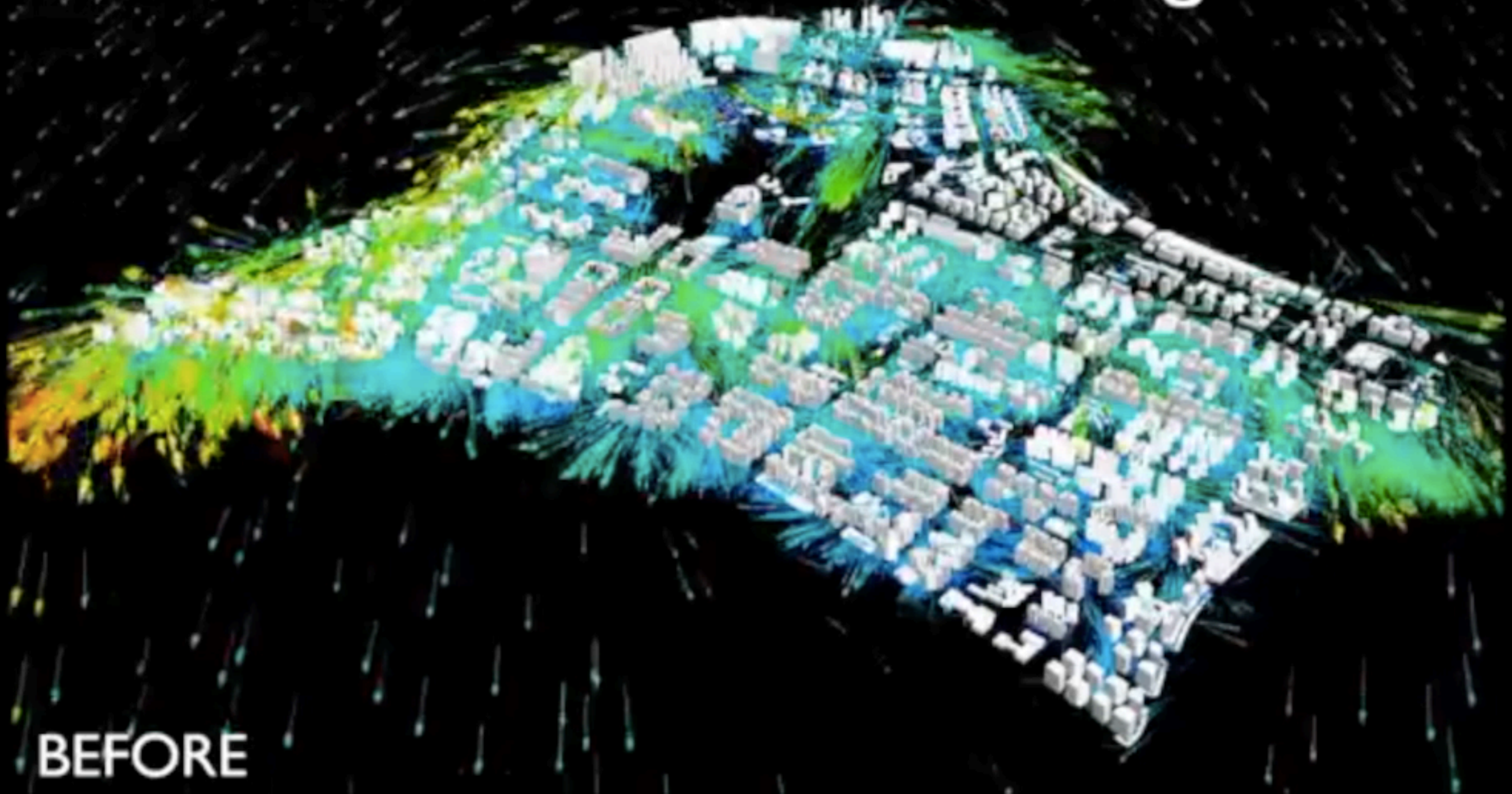
- Los canales ya no son únicos
- Hacemos mas de lo que se hacía antes
- La rata muerta



A 3D city model of Singapore for citizens, researchers, businesses and government.



# Town Level Windflow Modelling



# Town Level Windflow Modelling

