

R-evolución Tecnológica

Febrero de 2019

Dr. Francisco José García Peñalvo

GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)
Universidad de Salamanca

fgarcia@usal.es
<http://grial.usal.es>
<http://twitter.com/frangp>



VNiVERSiDAD
DSALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



Para empezar

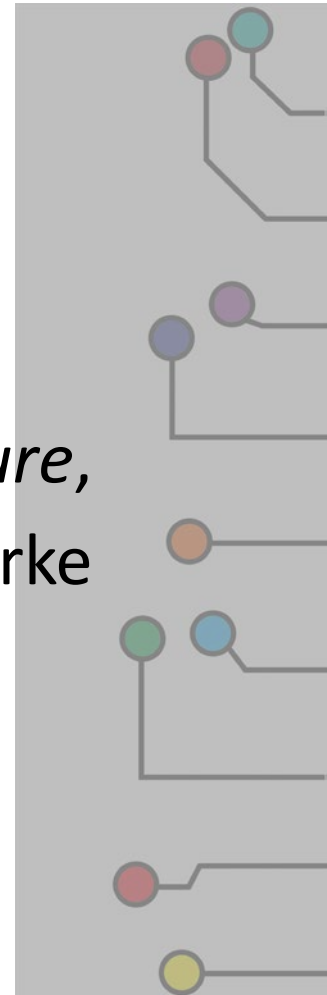


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Tercera ley de Clarke

“Cualquier tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”

Profiles of the Future,
Arthur C. Clarke



El mundo digital



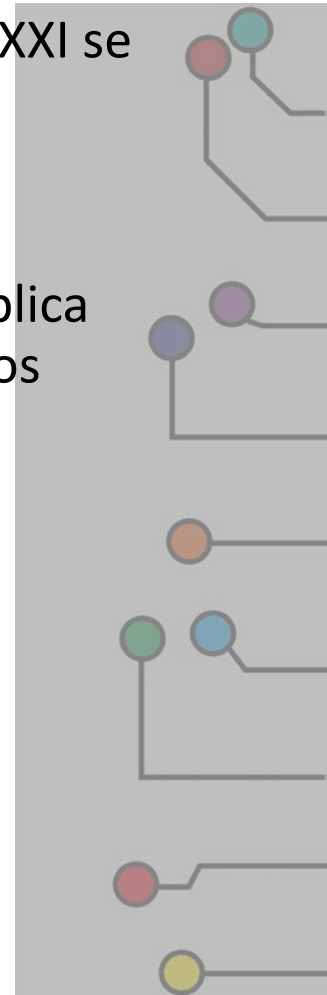
MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



En los comienzos del siglo XXI se está en los albores de una sociedad digital

Se está ante un momento transformación, lo que implica necesariamente manejar los riesgos que ello conlleva

- Funcionamiento diario
- Resistencia al cambio



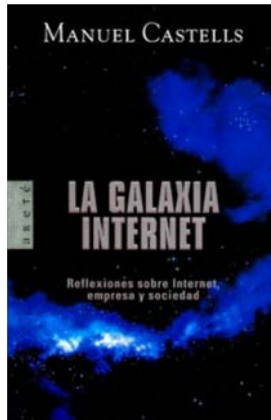
Mundo digital



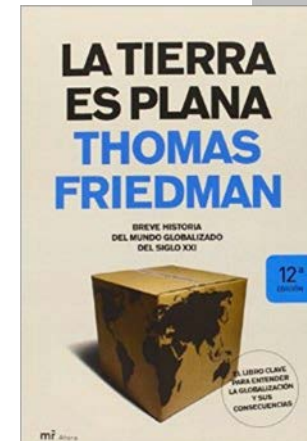
MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Ser Digital: Del átomo al bit (Negroponte)

La Galaxia Internet: De lo local a lo global (Castells)



La tierra es plana. Breve historia del mundo globalizado del siglo XXI (T. Friedman)



Nativos digitales

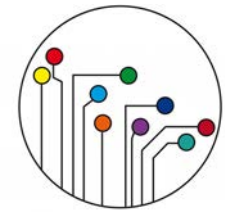


TARIO MÁTICA

M^a Soledad Gómez Vilchez. 2007



El planeta nómada



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“El nomadismo de este tiempo tiene que ver ante todo con la transformación continua y rápida de los paisajes científico, técnico, profesional y mentales. Incluso si no nos moviésemos, **el mundo cambiaría alrededor de nosotros**”

Inteligencia Colectiva. Por una antropología del ciberespacio

Pierre Lévy



El ecosistema tecnológico



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



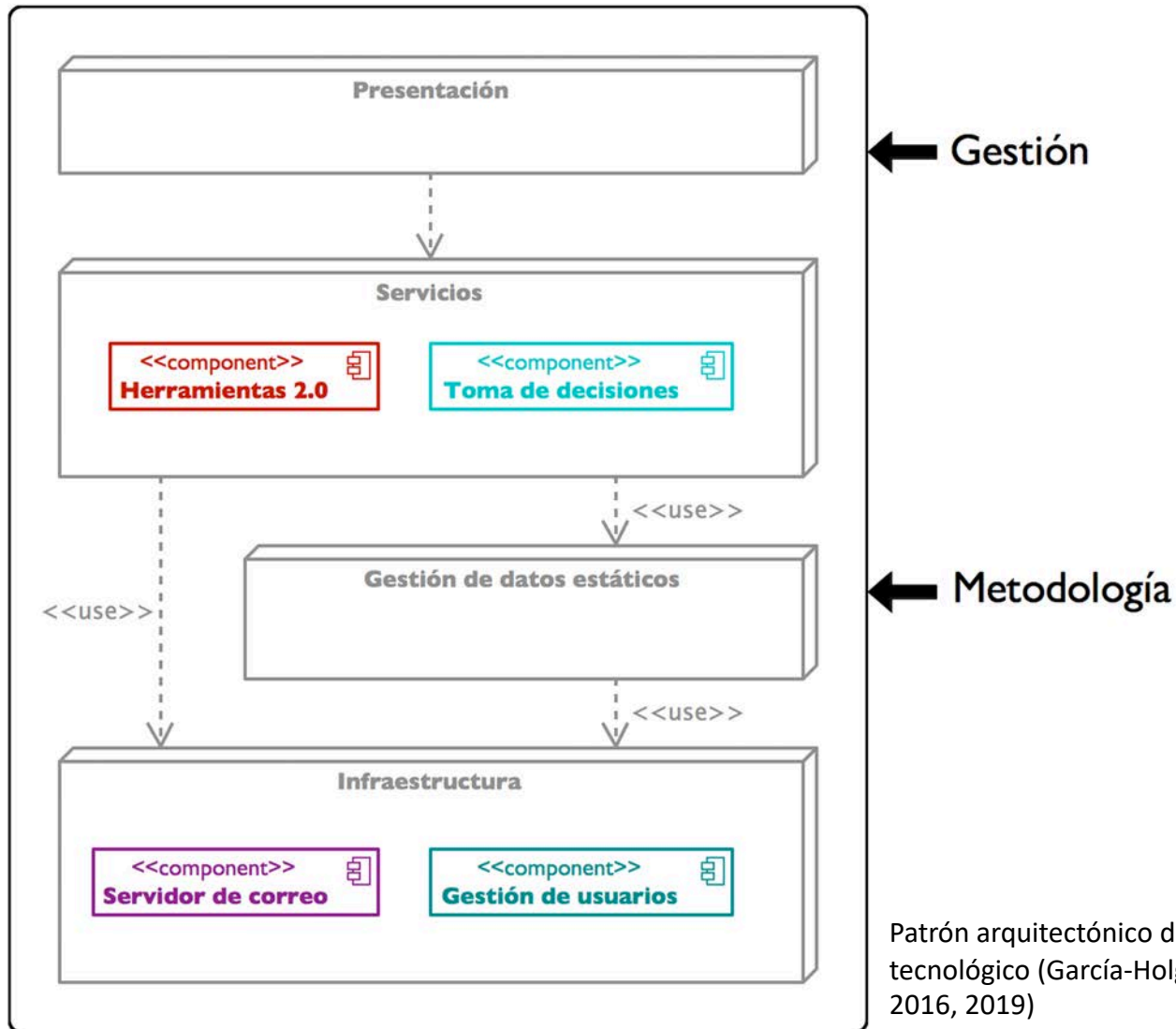
Un ecosistema es una comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están interrelacionados y cuyo desarrollo se basa en los factores físicos del medio ambiente

Hay una clara relación entre las características de un ecosistema natural y un ecosistema tecnológico en cualquiera de sus variantes

Un ecosistema tecnológico representa una comunidad, con métodos educativos, políticas, reglamentos, aplicaciones y equipos de trabajo, que pueden coexistir de manera que sus procesos están interrelacionados y su aplicación se basa en los factores físicos del entorno tecnológico



El ecosistema tecnológico



Patrón arquitectónico de un ecosistema tecnológico (García-Holgado & García-Peñalvo, 2016, 2019)

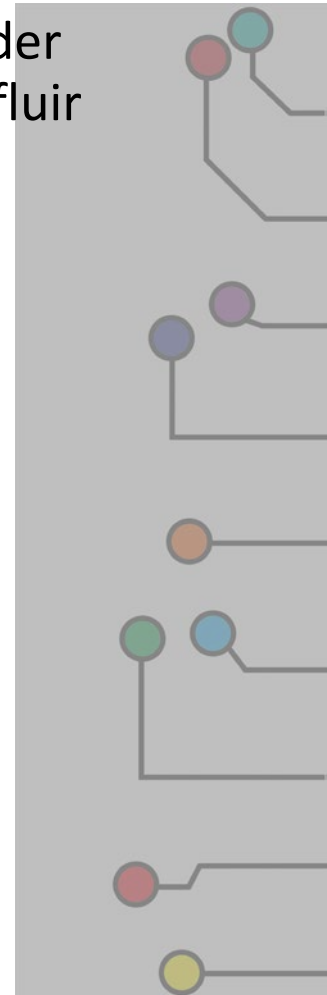
Importancia de las TI

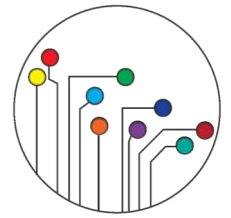


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

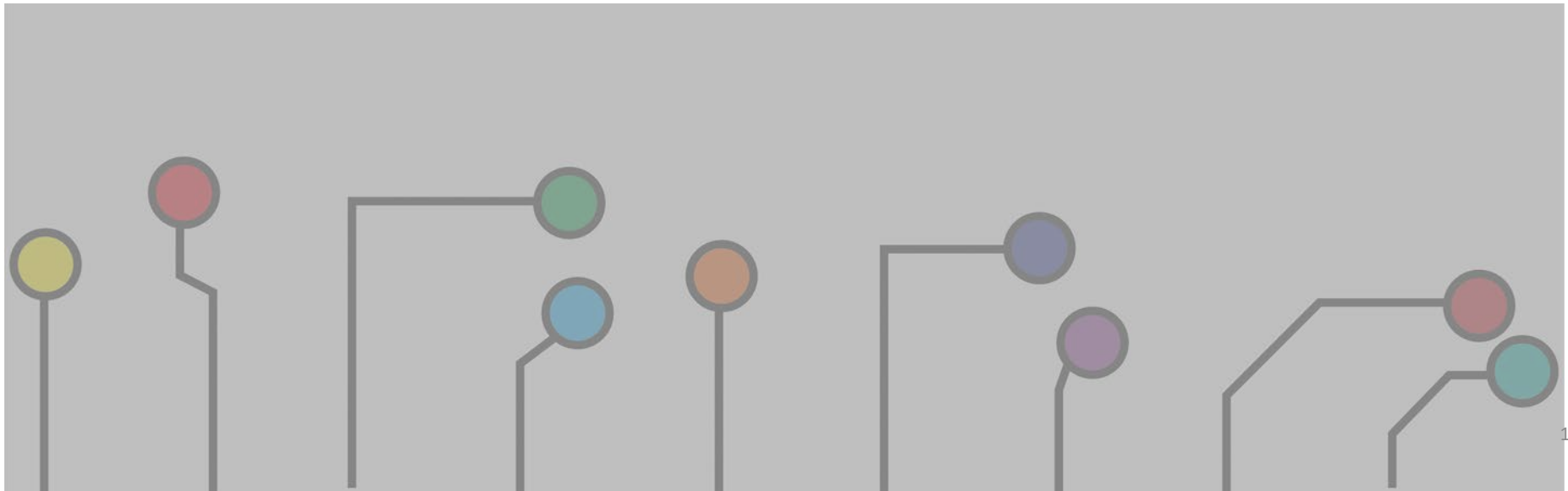
Planificar casi cualquier negocio en el siglo XXI exige comprender cómo las tecnologías de la información (entre otras) pueden influir y posibilitar el negocio

Cualquier organización que no tiene en cuenta las TI como parte de su planificación estratégica y operacional muy posiblemente perderá oportunidades y podrá ser vencida por sus competidores

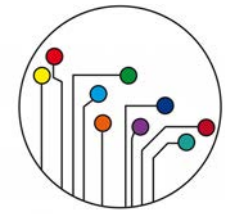




Curvas de lo digital

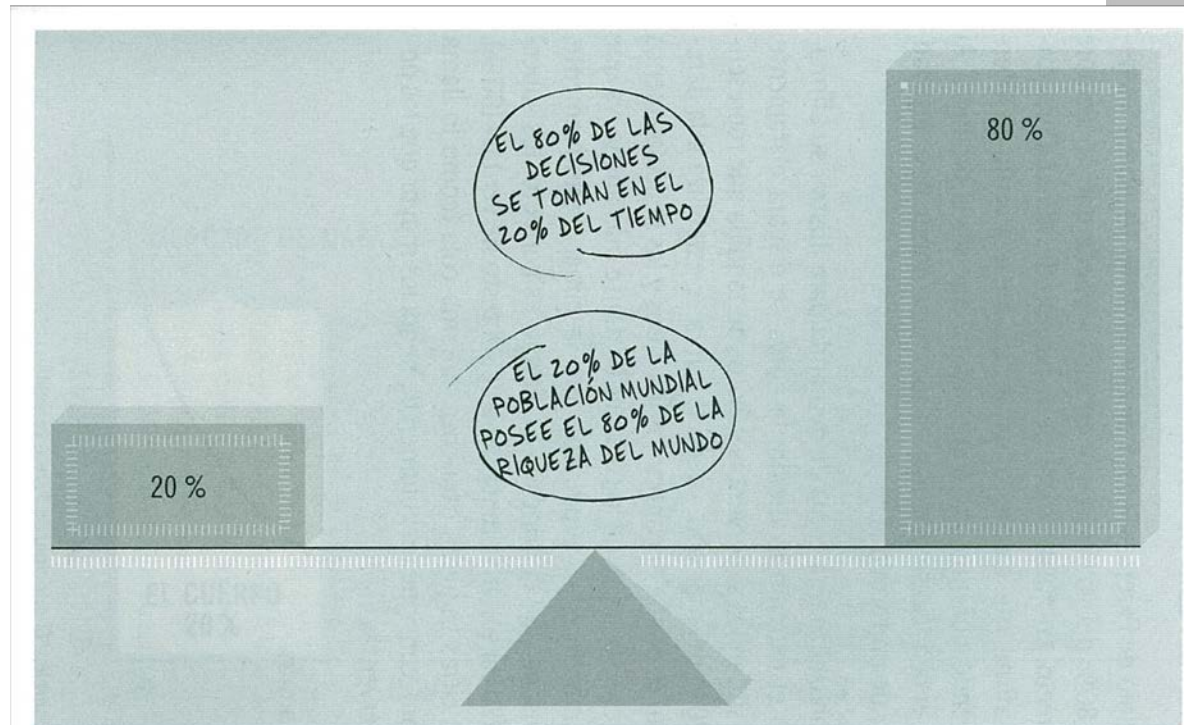


Desequilibrio previsible (principio de Pareto)



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

El 20% de los clientes de una empresa de productos son responsables del 80% de su volumen de negocios



El principio de Pareto describe el fenómeno estadístico en el que una pequeña cantidad de valores elevados contribuyen más al total que un gran número de valores bajos.

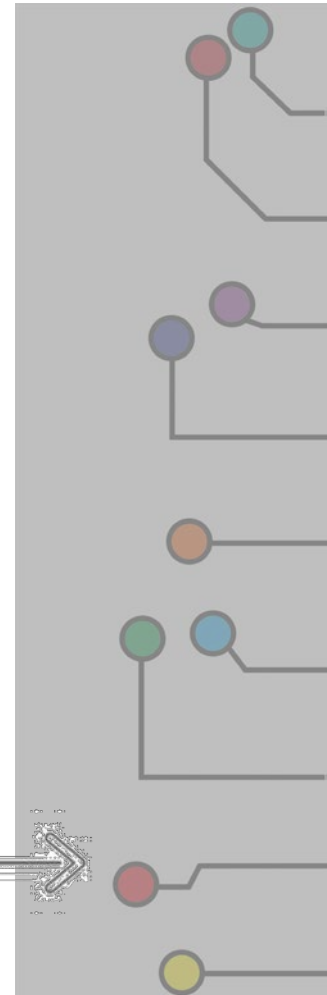
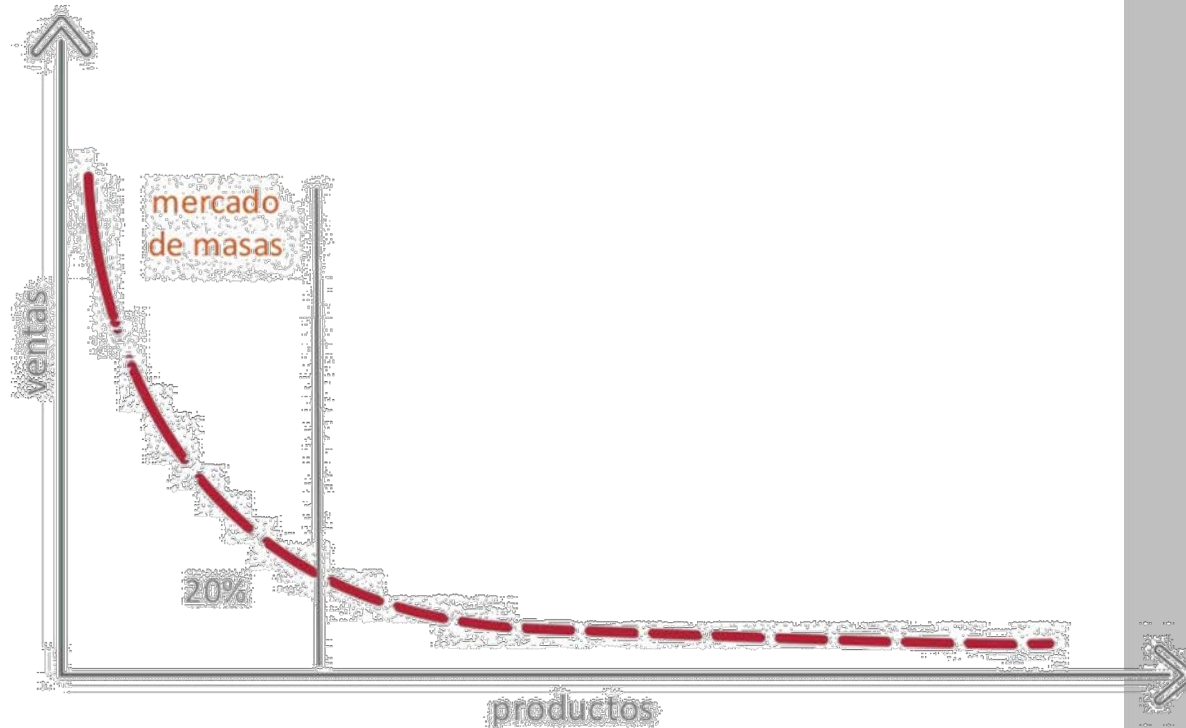
El pequeño libro de las grandes decisiones,
Mikael Krogerus y Roman Tschäppeler

Distribución de Pareto



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

El 20% de los
productos generan
el 80% de las ventas



Internet está transformando la economía

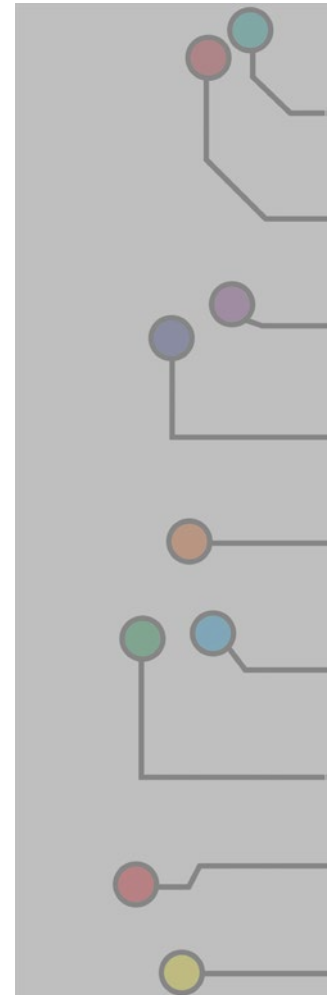


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

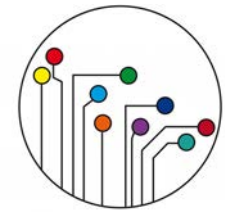
El principio de Pareto puede que no siempre sea correcto

Casi todo lo que se pone a la venta en Internet se vende,
por muy raro o innecesario que sea el producto

El negocio se está inclinando hacia donde hay variedad,
en lugar de uniformidad

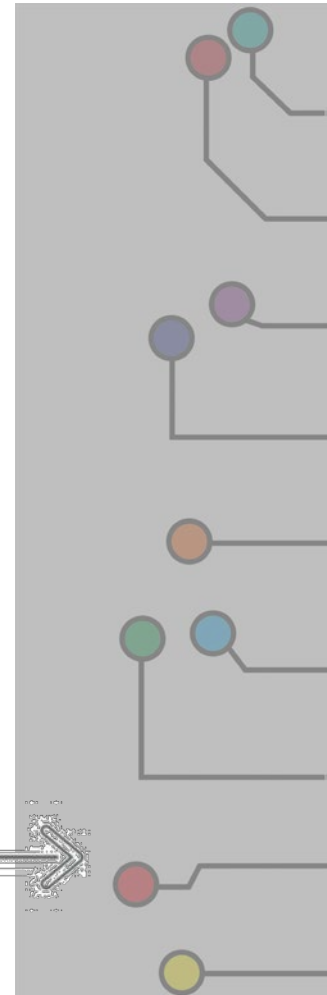
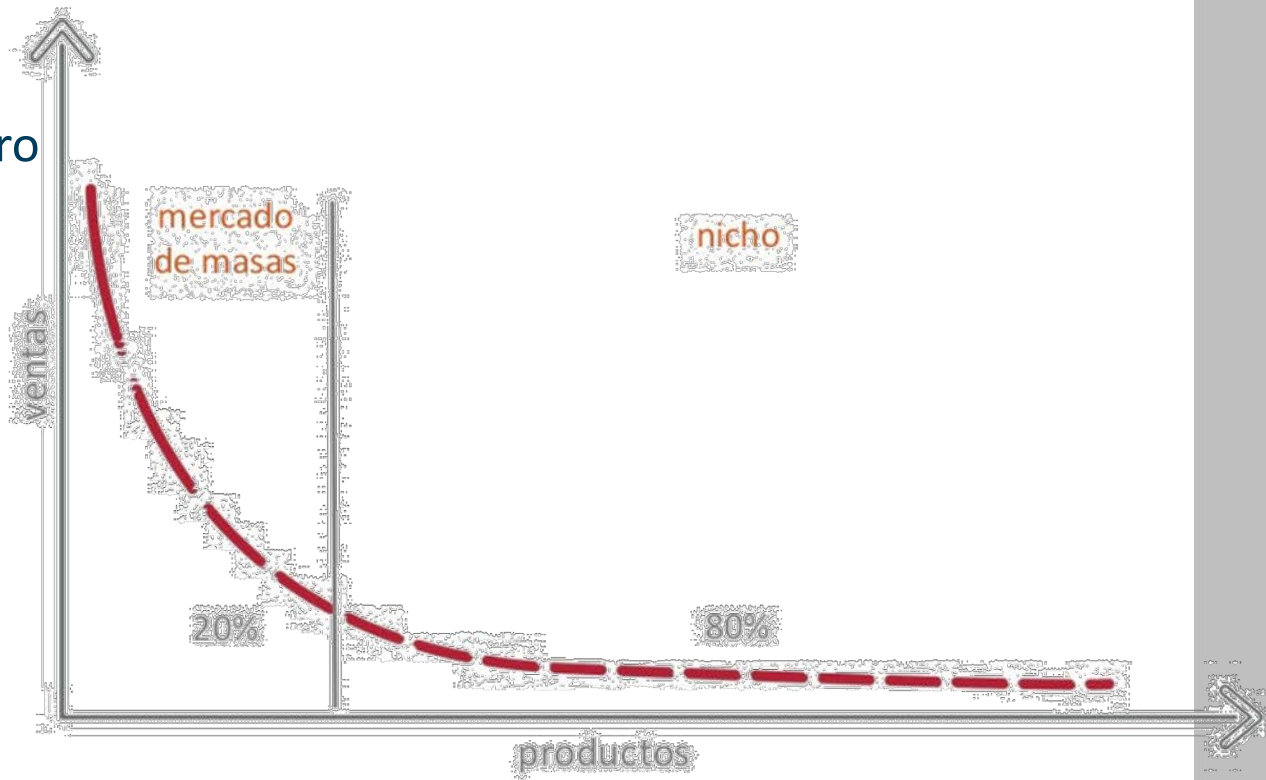


Modelo de larga cola (*long tail*)



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Nichos
especializados de
baja demanda, pero
de gran valor
colectivo



Innovación tecnológica



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

¿Por qué ciertas ideas se afianzan y se convierten en tendencias, mientras que otras prosperan brevemente antes de desvanecerse y desaparecer del dominio público?



Modelo de la difusión

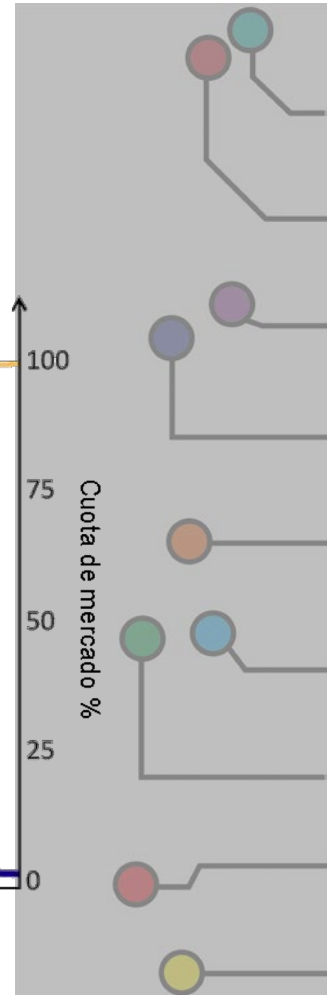
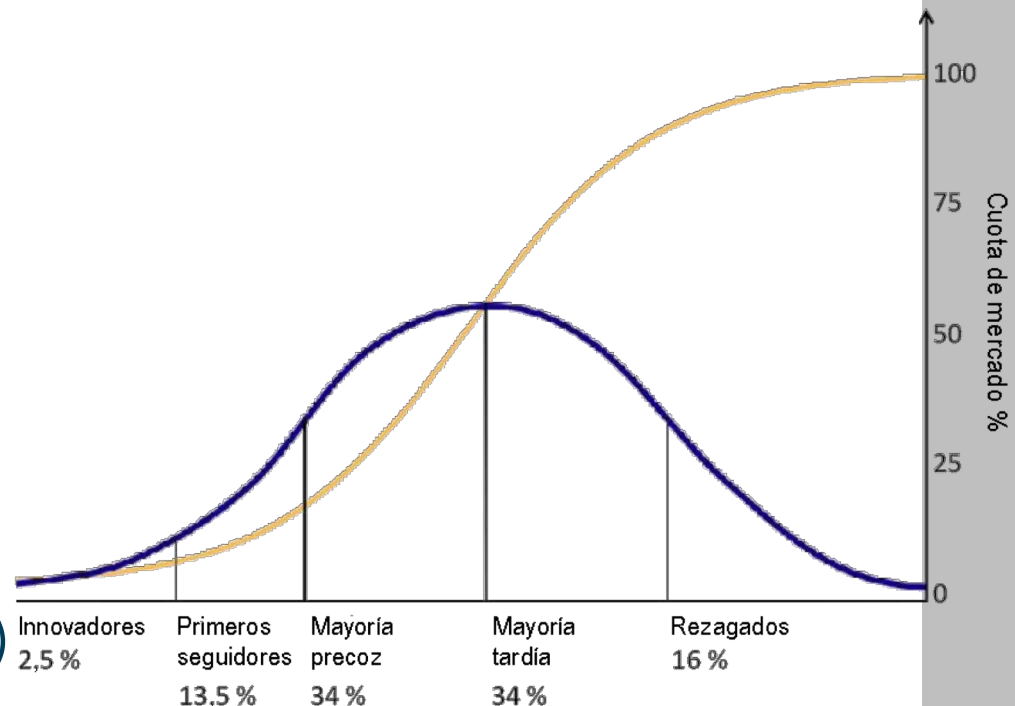


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

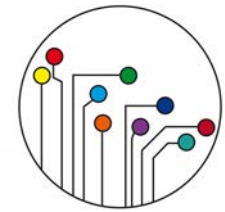
Modelo de difusión de la innovación de Rogers

Categorías de usuarios

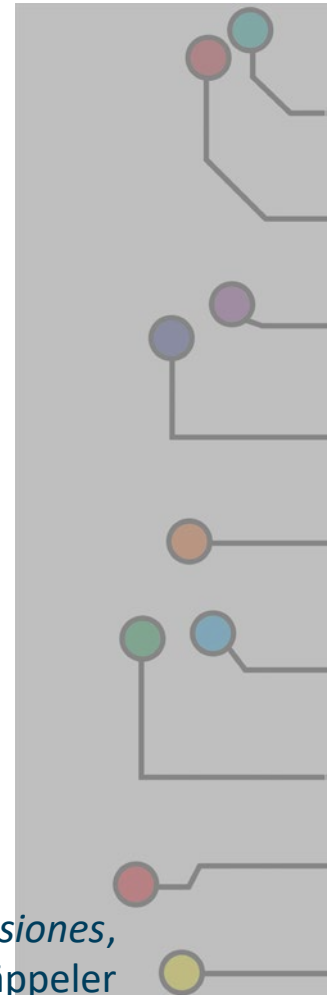
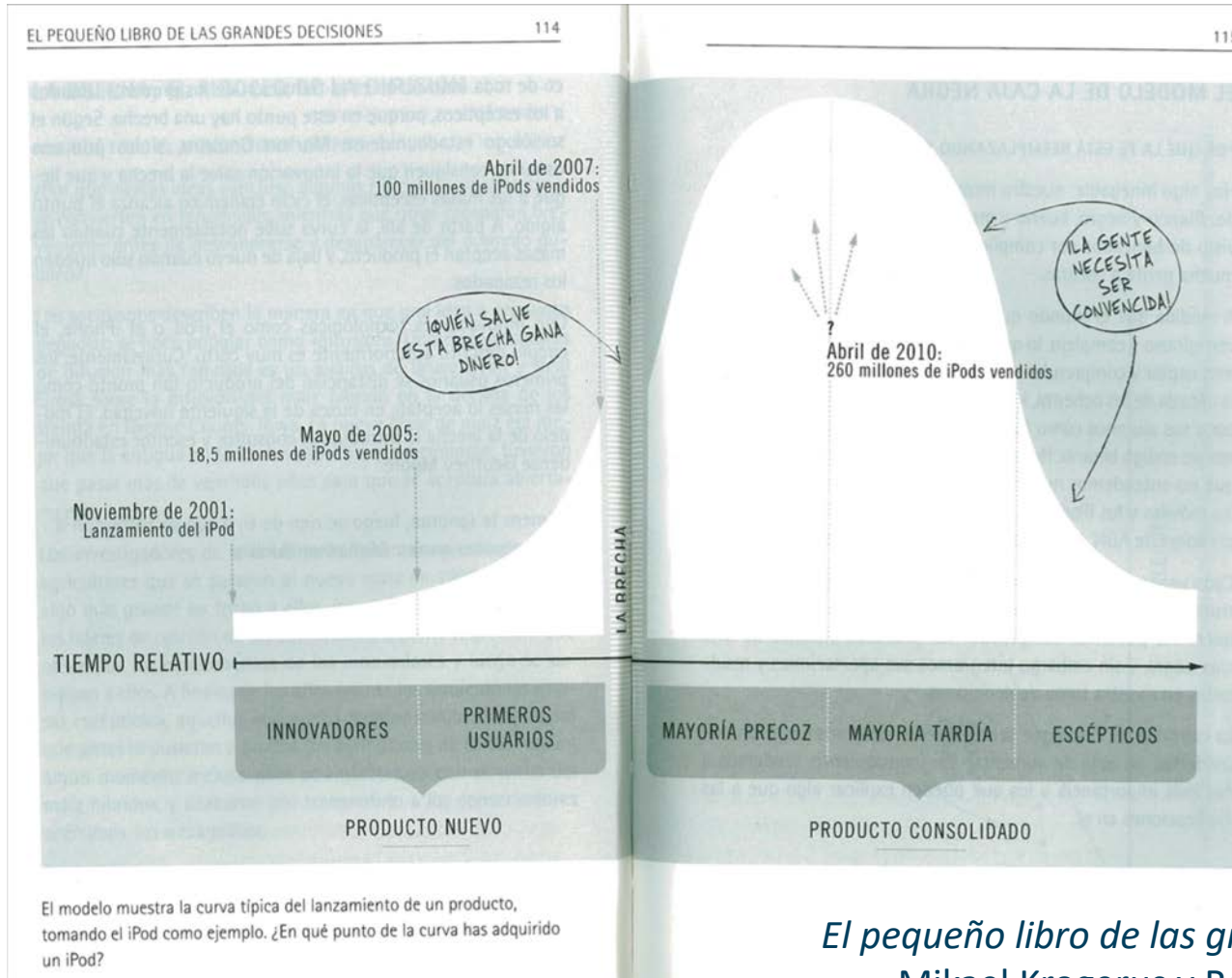
- ⦿ Innovadores
- ⦿ Primeros seguidores
- ⦿ Mayoría precoz
- ⦿ Mayoría tardía
- ⦿ Rezagados (escépticos)



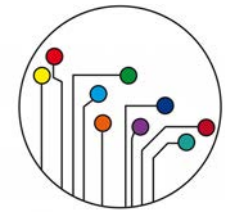
Modelo de difusión



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



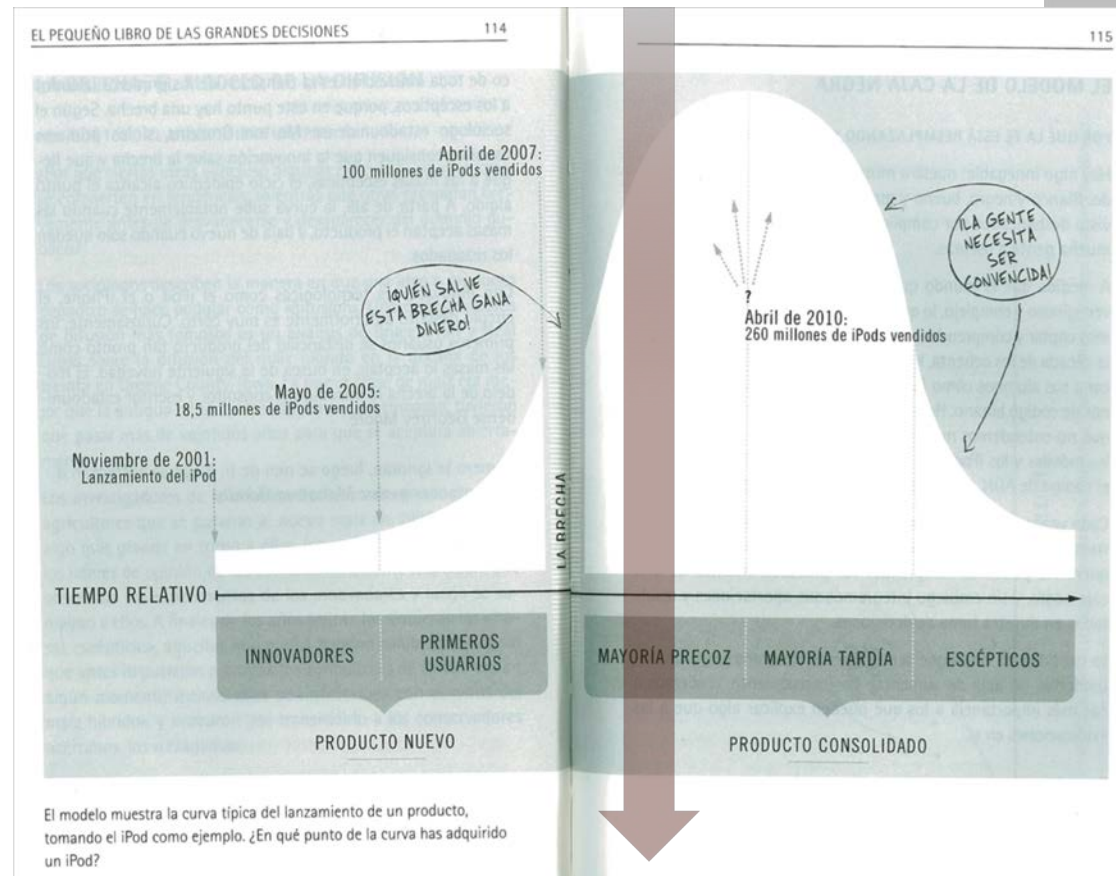
El pequeño libro de las grandes decisiones,
Mikael Krogerus y Roman Tschäppeler



Cruzar el abismo

Una innovación prospera cuando es capaz cruzar el abismo y llegar a las mayorías (precoz y tardía)

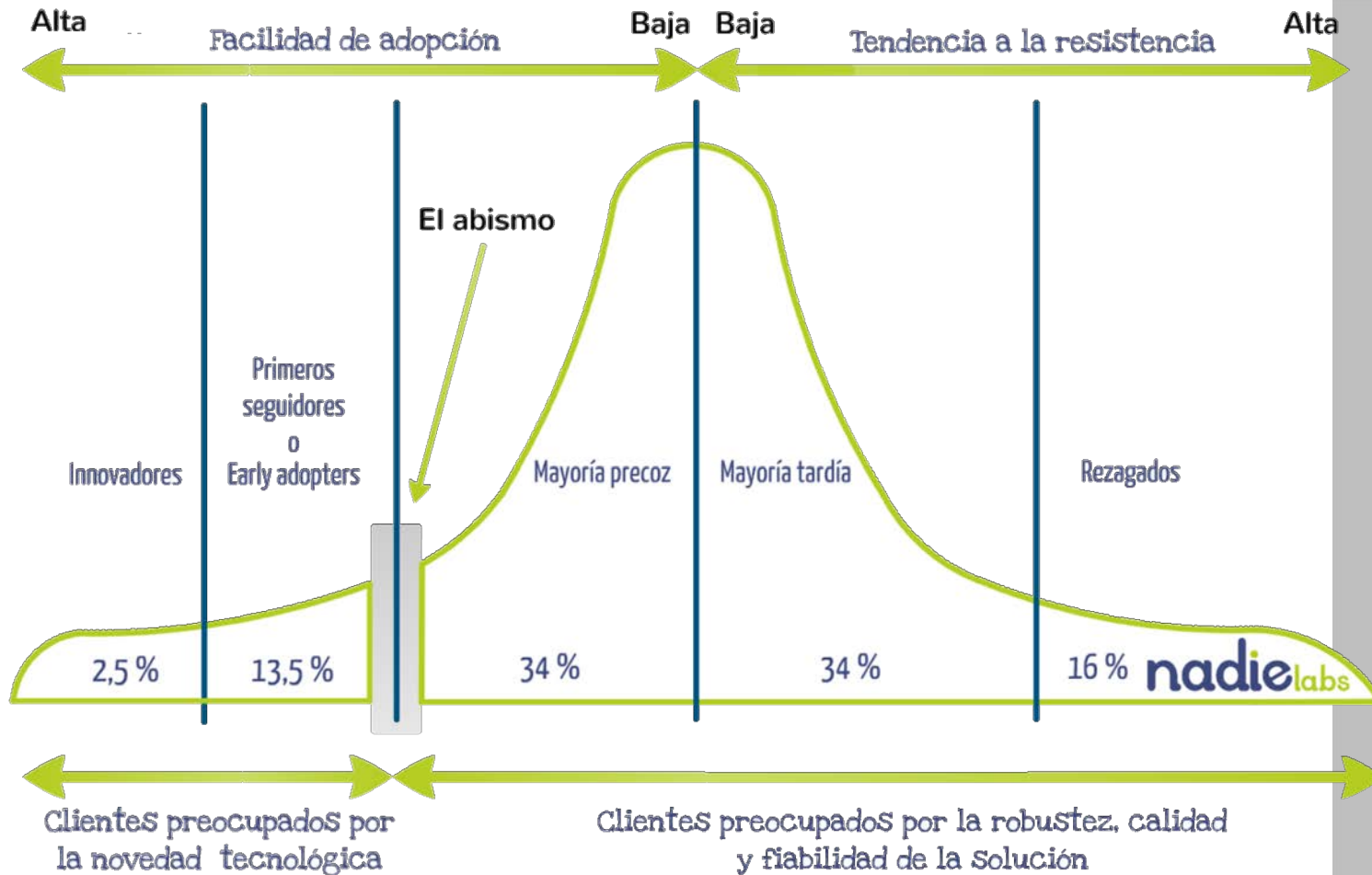
Cruzar el abismo,
Goeffrey Moore



El pequeño libro de las grandes decisiones,
Mikael Krogerus y Roman Tschäppeler



Modelo de difusión de la innovación



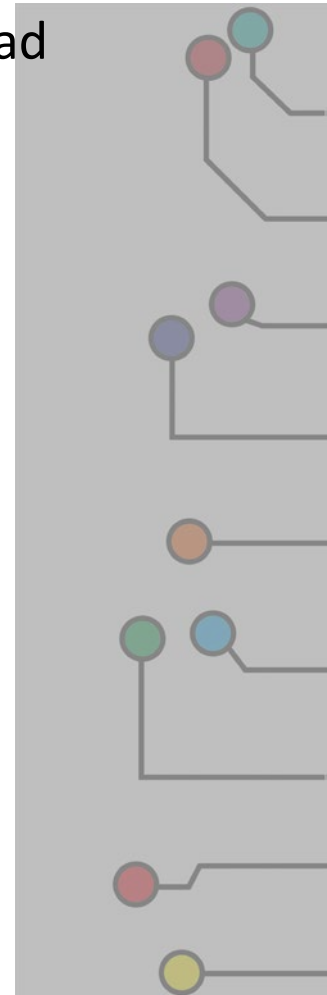
Divulgación de la tecnología



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Con innovaciones tecnológicas como el iPod, el iPhone o el iPad
el círculo descrito es muy corto

Los primeros usuarios se distancian del producto
tan pronto como las masas lo aceptan,
en busca de la siguiente novedad



Adopción de la tecnología

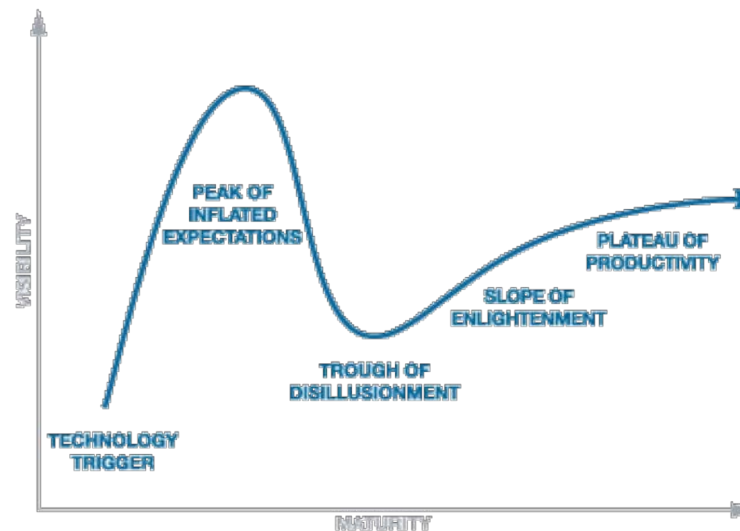


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Hype Cycles

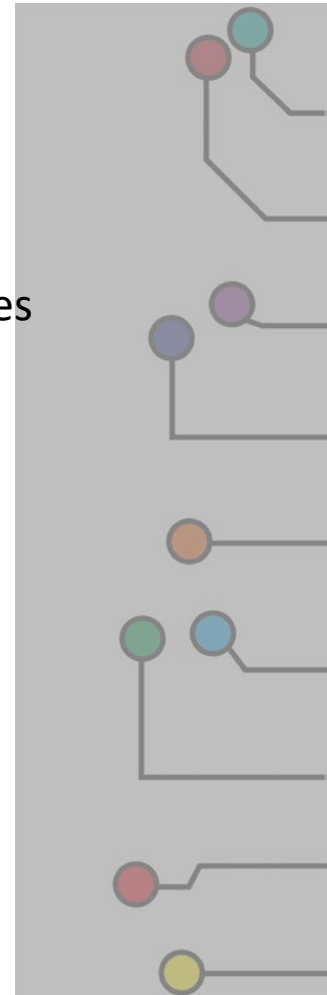
(Gartner)

Gartner Hype Cycles provide a graphic representation of the maturity and adoption of technologies and applications, and how they are potentially relevant to solving real business problems and exploiting new opportunities

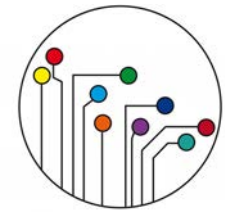


<http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp>

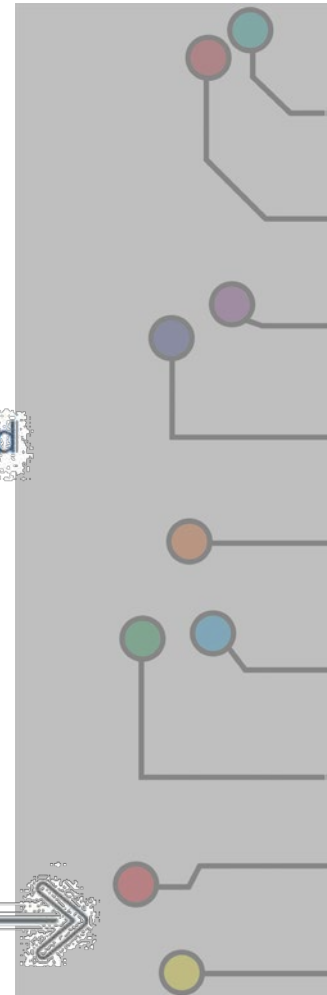
<http://www.gartner.com>

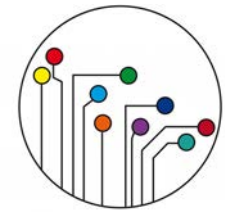


Fases del ciclo de vida de una tecnología



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA





Fases del ciclo de vida de una tecnología

Cinco fases clave del ciclo de vida de una tecnología

- *Lanzamiento*: un posible avance tecnológico sacude las cosas. A menudo no existen productos utilizables y la viabilidad comercial no está comprobada
- *Pico de expectativas infladas*: la publicidad temprana produce una serie de historias de éxito, a menudo acompañado de decenas de fracasos. Algunas empresas actúan, pero muchas no lo hacen
- *Abismo de desilusión*: el interés se desvanece con experimentos e implementaciones que fallan. Muchos proveedores de la tecnología abandonan el producto. Las inversiones continúan solo si los fabricantes que han seguido mejoran sus productos para satisfacer a los primeros usuarios
- *Rampa de consolidación*: Más ejemplos de cómo la tecnología puede beneficiar a las empresas comienzan a cristalizar y comienza a entenderse más ampliamente. Productos de segunda y tercera generación aparecen. Más empresas financian pilotos, pero las empresas más conservadoras se mantienen cautelosas
- *Meseta de productividad*: la adopción en masa comienza a despegar. Hay más criterios para la evaluación de la viabilidad de los productos. Existe una amplia aplicabilidad en el mercado de la tecnología y se están obteniendo beneficios con claridad



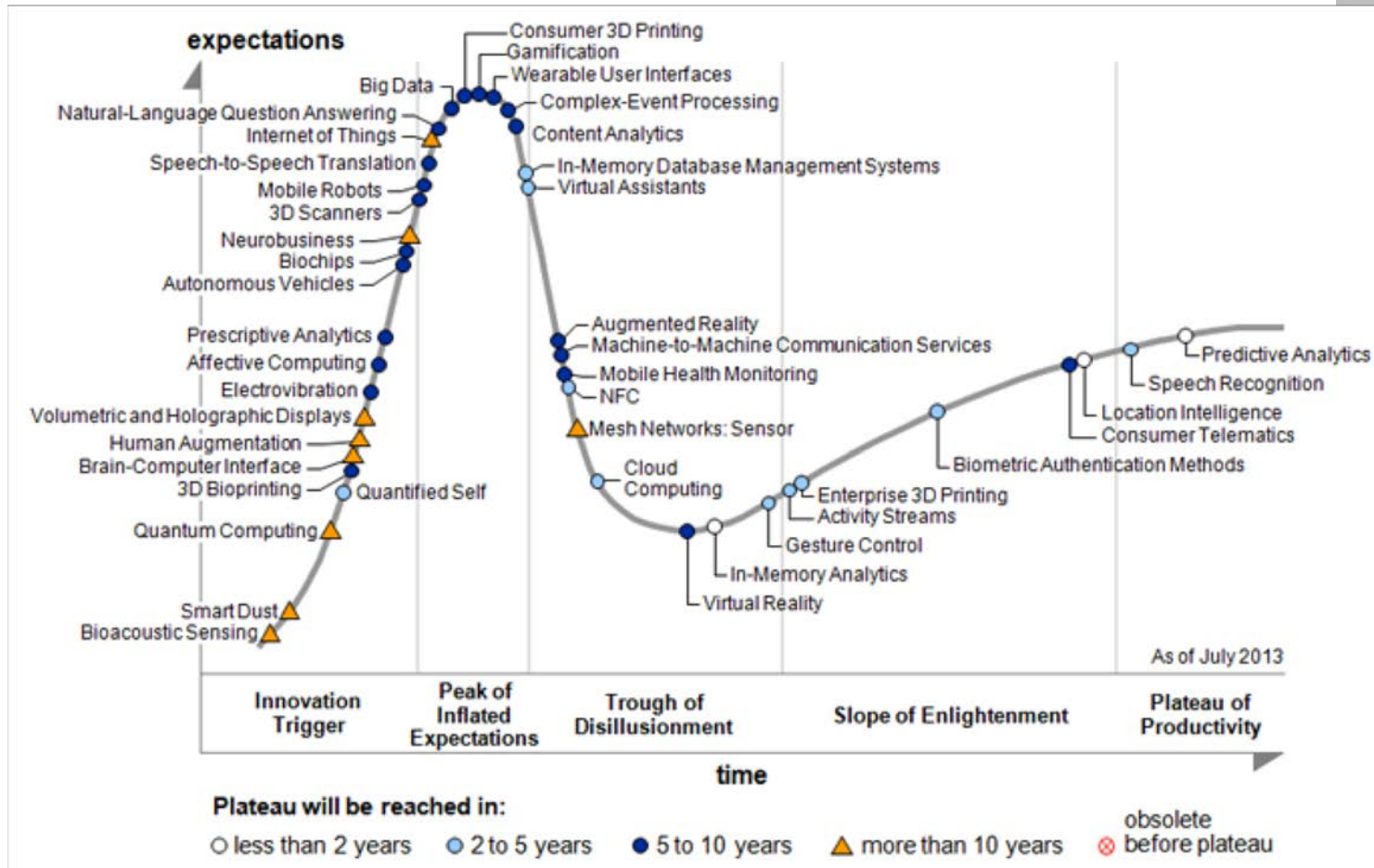
Hype Cycle for Emerging Technologies, 2013



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Source: Gartner (August 2013)

<http://www.gartner.com/newsroom/id/2575515>



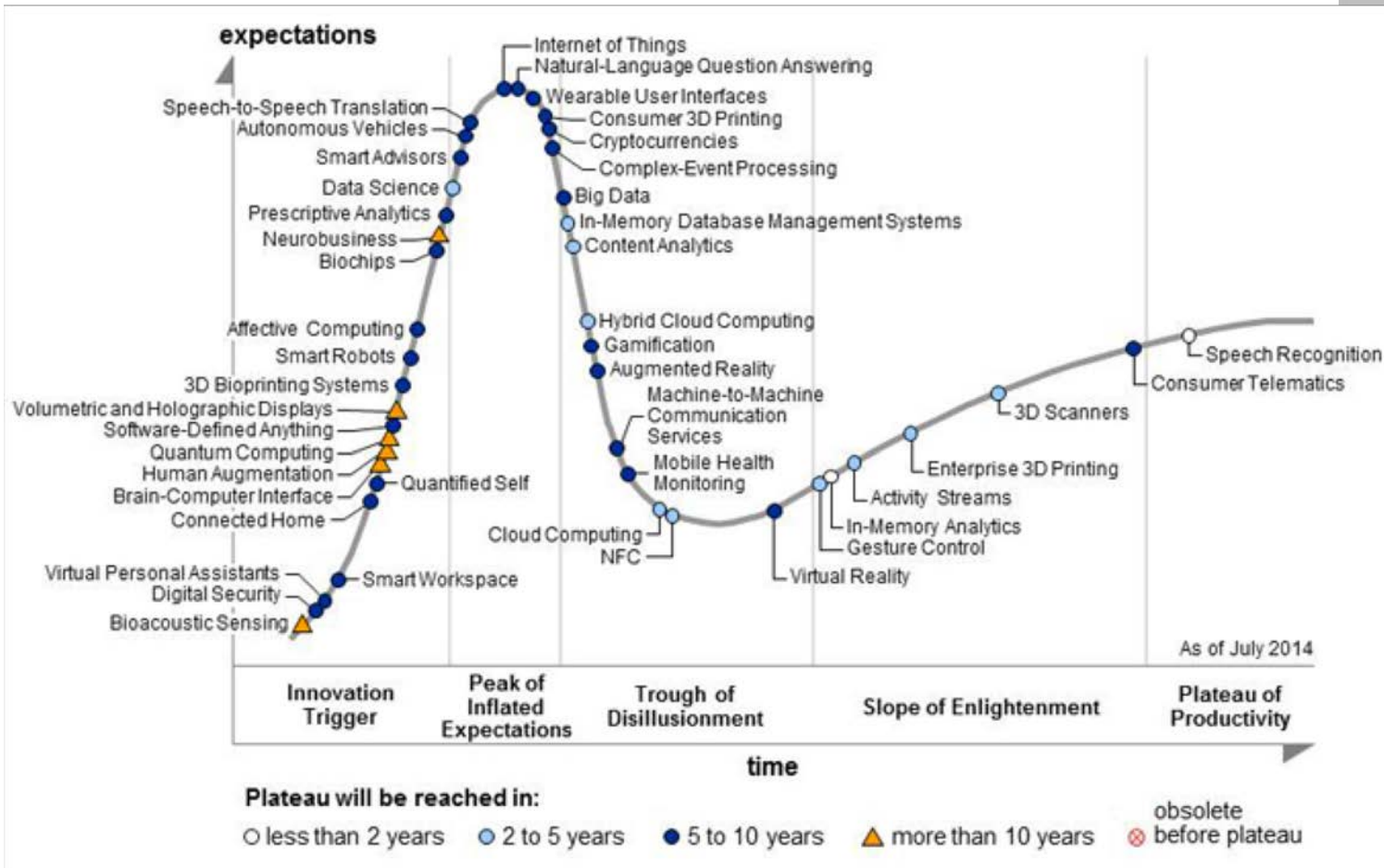
Hype Cycle for Emerging Technologies, 2014



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Source: Gartner (August 2014)

<http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918>



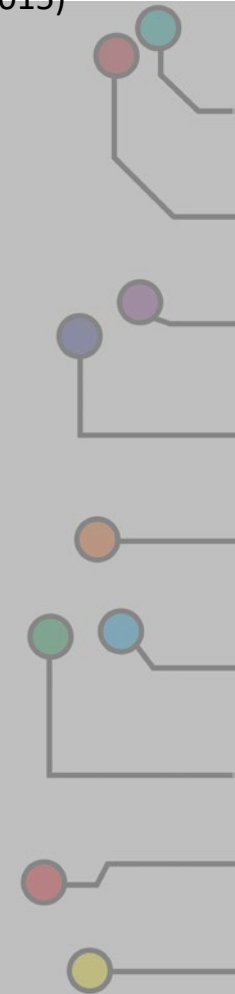
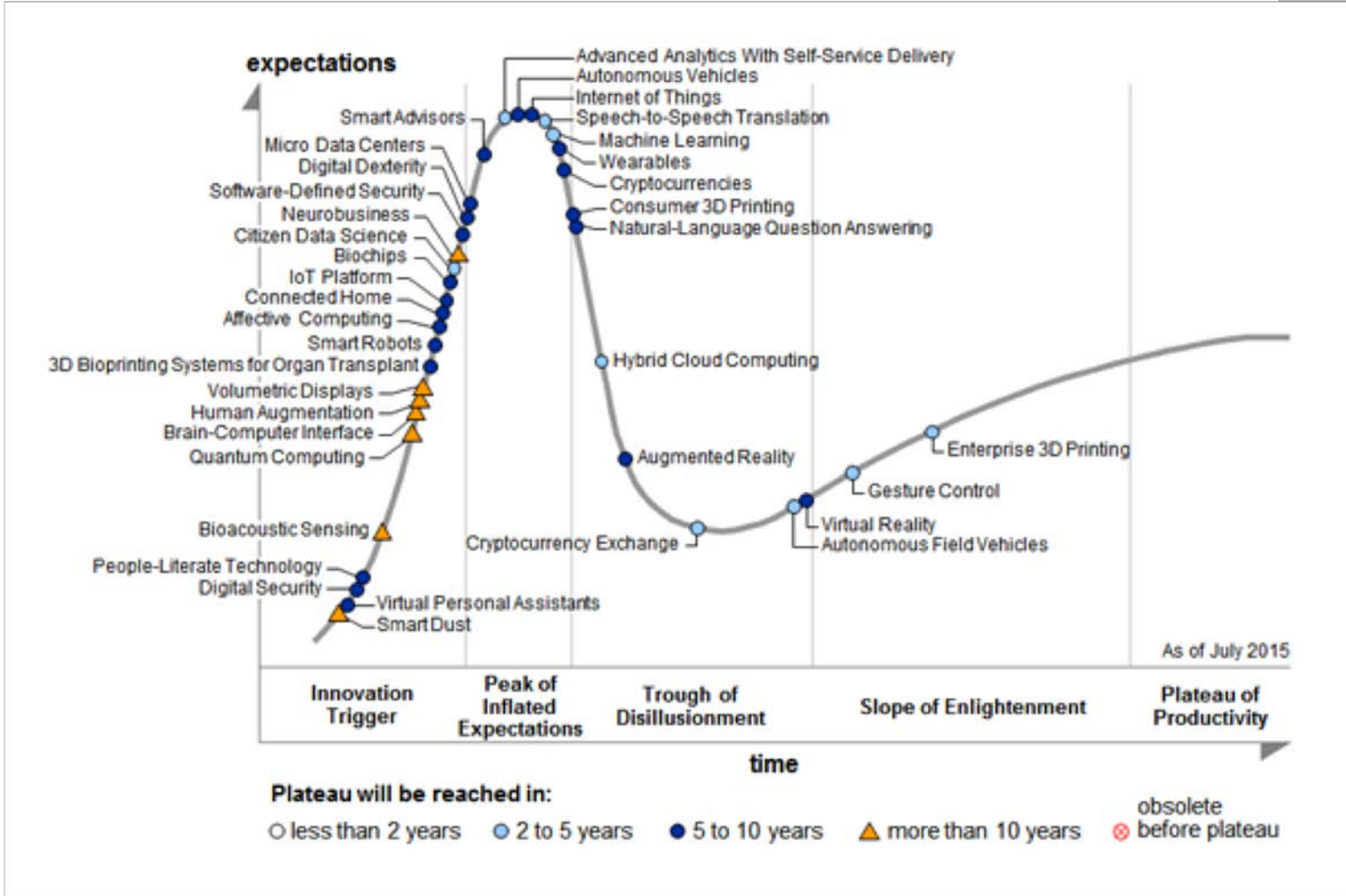
Hype Cycle for Emerging Technologies, 2015



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Source: Gartner (August 2015)

<http://www.gartner.com/newsroom/id/3114217>



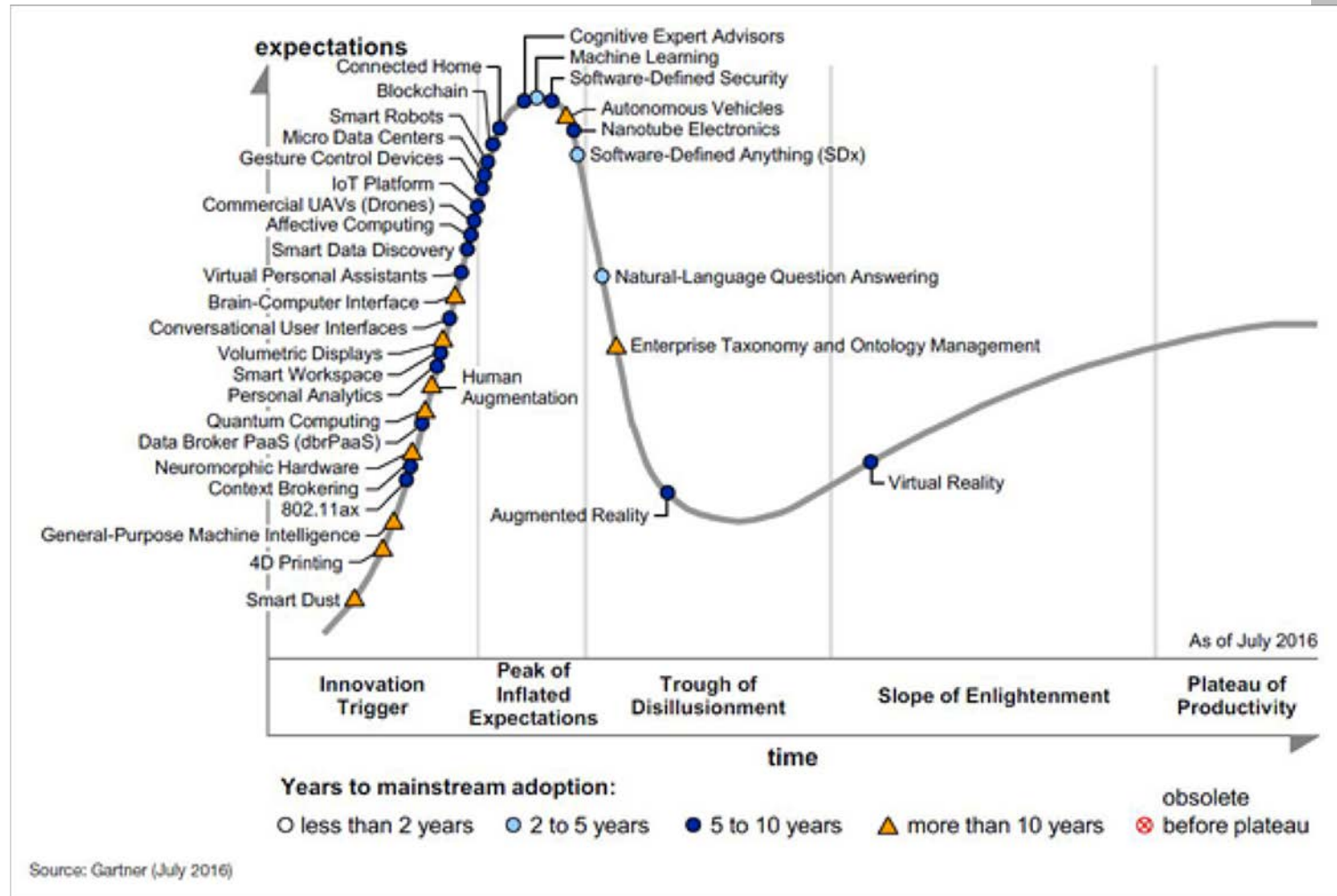
Hype Cycle for Emerging Technologies, 2016



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Source: Gartner (August 2016)

<http://www.gartner.com/newsroom/id/3412017>

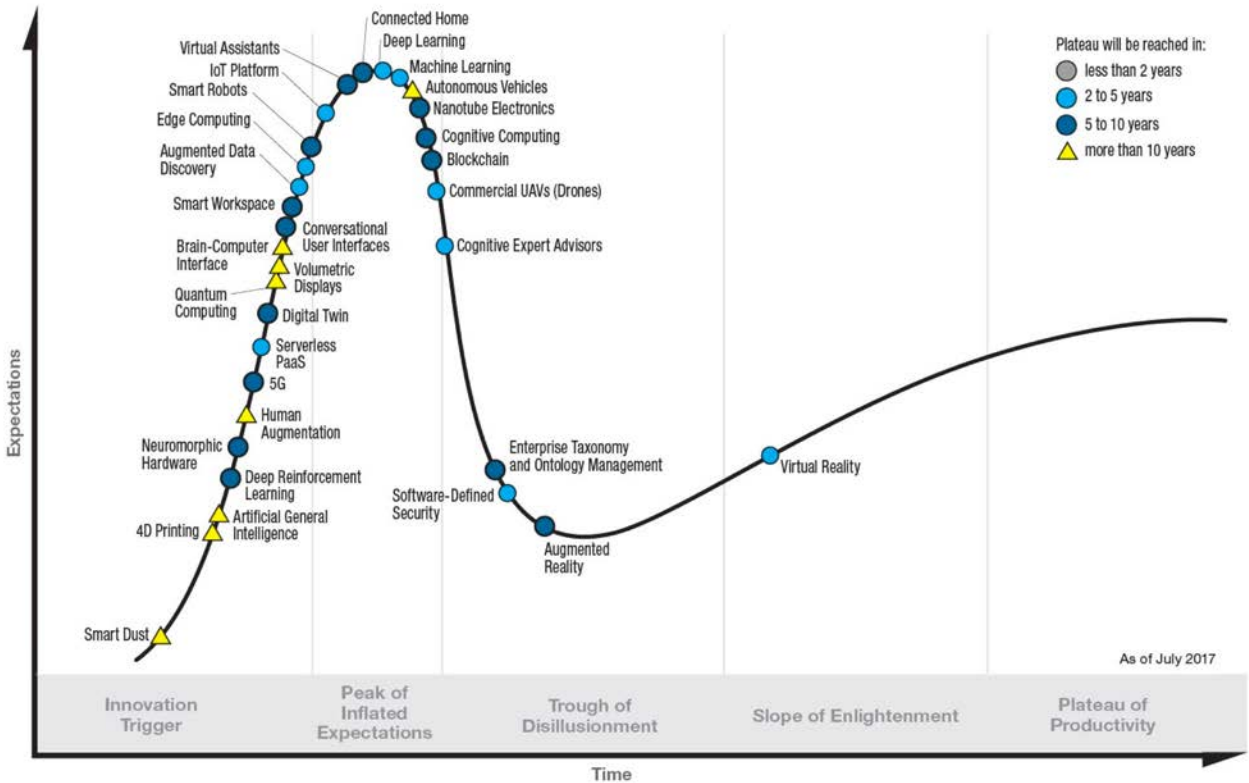


Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017



UNIVERSITARIO
ERÍA INFORMÁTICA

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017



Source: Gartner (July 2017)

<https://goo.gl/mk25kN>

[gartner.com/SmarterWithGartner](https://www.gartner.com/SmarterWithGartner)

Source: Gartner (July 2017)
© 2017 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

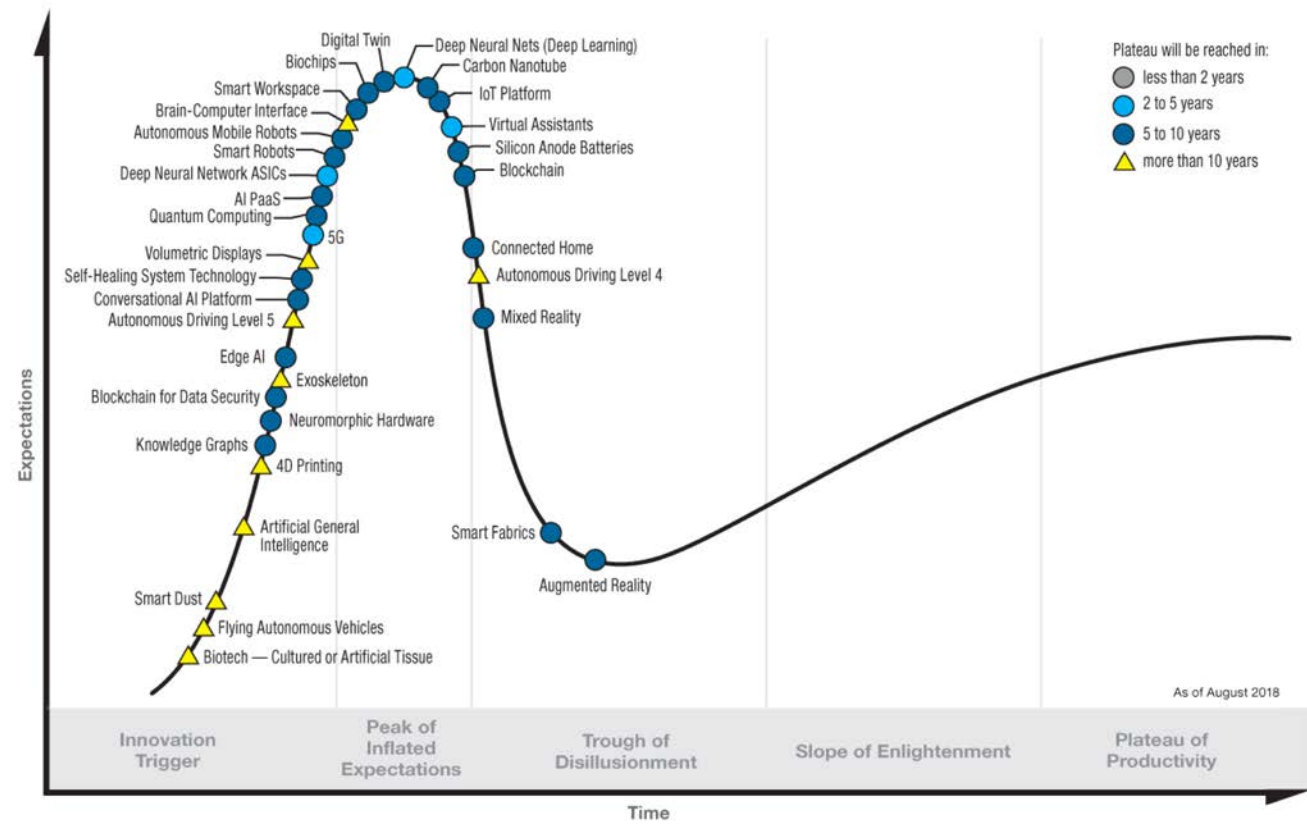


Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018

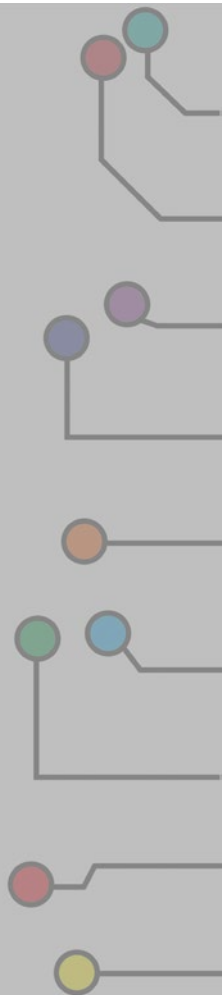


UNIVERSITARIO
IERÍA INFORMÁTICA

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018



Source: Gartner (August 2018)



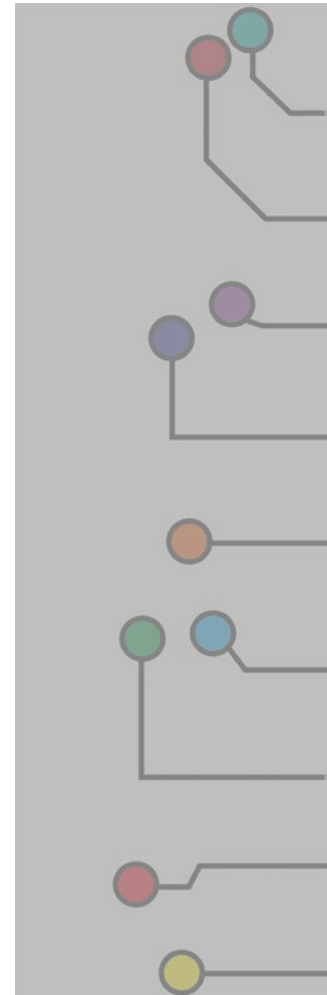
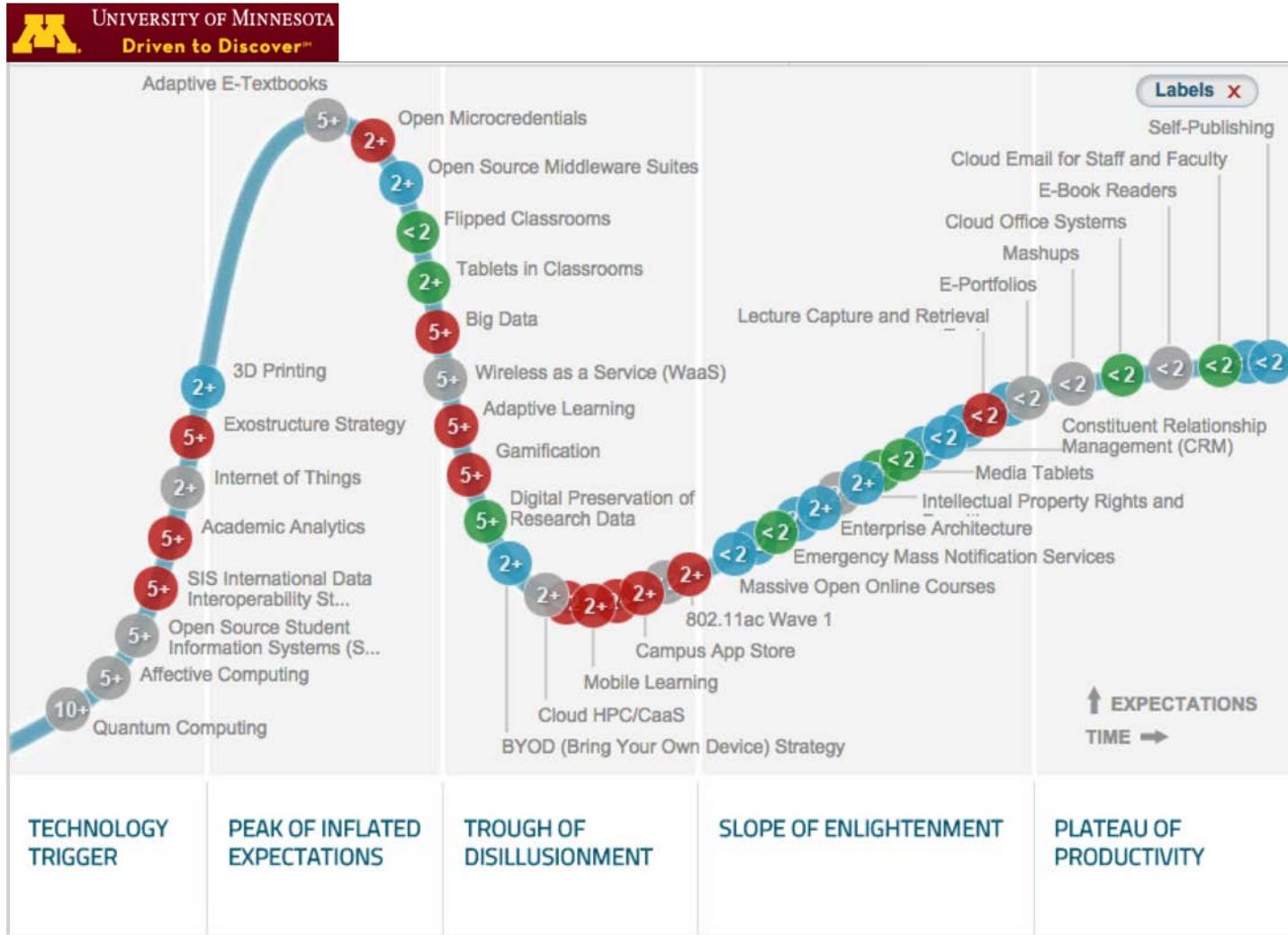
<https://goo.gl/vNLw11>

[gartner.com/SmarterWithGartner](https://www.gartner.com/SmarterWithGartner)

Source: Gartner (August 2018)
© 2018 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.



Hype Cycle for Education



Hype cycle



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

How Do You Use Hype Cycles?

Clients use Hype Cycles to get educated about the promise of an emerging technology within the context of their industry and individual appetite for risk

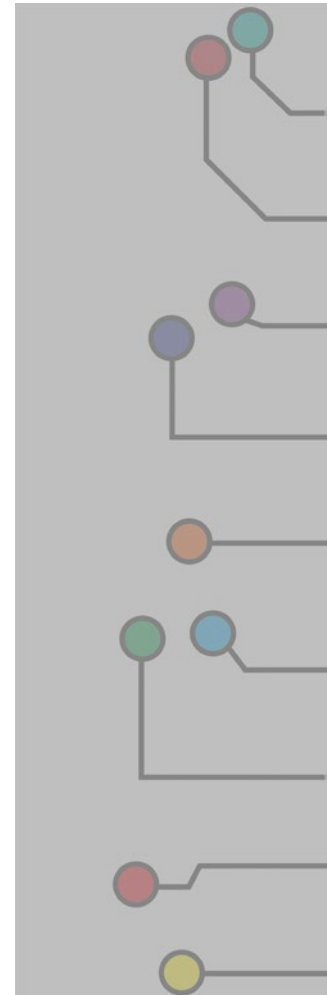
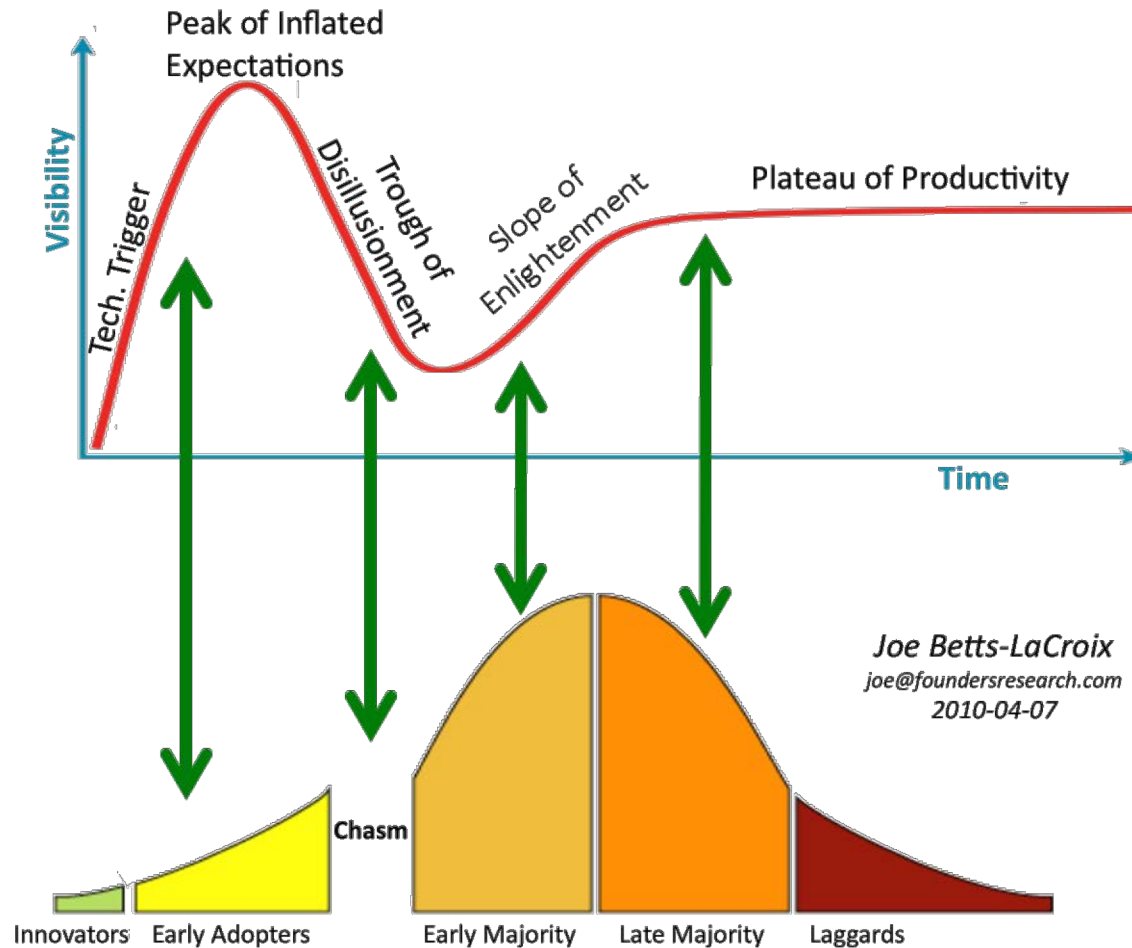
- *Should you make an early move?* If you're willing to combine risk taking with an understanding that risky investments don't always pay off, you could reap the rewards of early adoption
- *Is a moderate approach appropriate?* Executives who are more moderate understand the argument for an early investment but will also insist on a sound cost/benefit analysis when new ways of doing things are not yet fully proven
- *Should you wait for further maturation?* If there are too many unanswered questions around the commercial viability of an emerging technology, it may be better to wait until others have been able to deliver tangible value

<http://www.gartner.com>

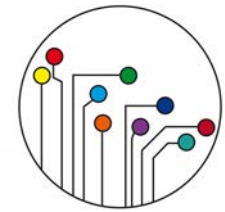
Difusión y adopción de la tecnología



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



Prospectiva tecnológica



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“Prever la divulgación de una tecnología implica prever un elevado grado de modas pasajeras y de contagio social, que se sitúan fuera de la utilidad objetiva de la propia tecnología”

El Cisne Negro. El impacto de lo altamente improbable,
Nassim Nicholas Taleb

Prospectiva tecnológica



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“Las prácticas que se apoyan en las tecnologías de la información y la comunicación y que se dan en un mundo globalizado, conectado, complejo y cada vez más recursivo, suelen caracterizarse por un comportamiento tipo *Cisne Negro*, no por el comportamiento de distribución normal, al que estamos acostumbrados”

El Cisne Negro. El impacto de lo altamente improbable,
Nassim Nicholas Taleb

Prospectiva tecnológica



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

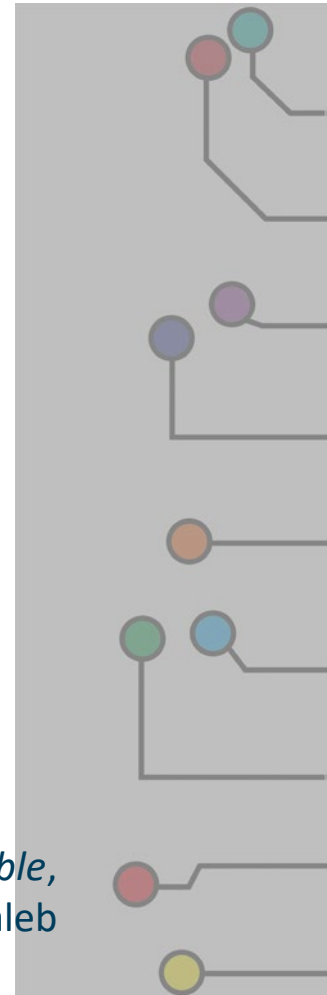
Comportamiento de tipo cisne negro

Rareza

Impacto extremo

Predictibilidad retrospectiva (aunque no prospectiva)

El Cisne Negro. El impacto de lo altamente improbable,
Nassim Nicholas Taleb



Principio de la cascada informacional

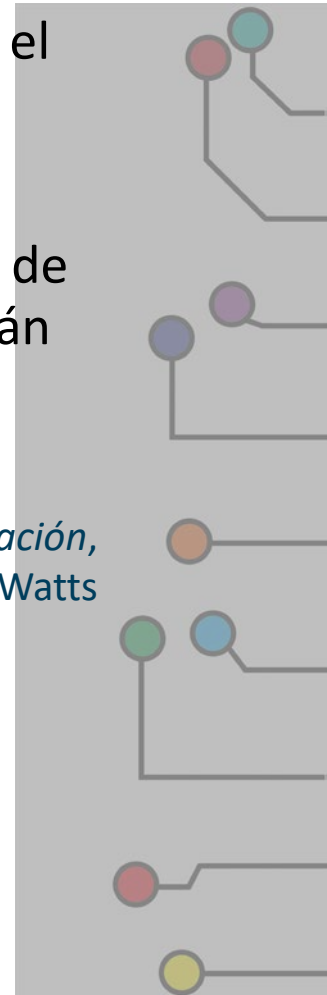


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

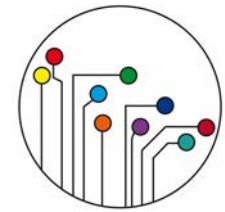
Es posible que una de las razones del éxito de un producto en el mercado se deba al mecanismo de *cascada informacional*

“Una reacción social en cadena en la que un número creciente de personas compra un producto justamente porque otros lo están comprando”

Seis grados de separación,
Duncan J. Watts



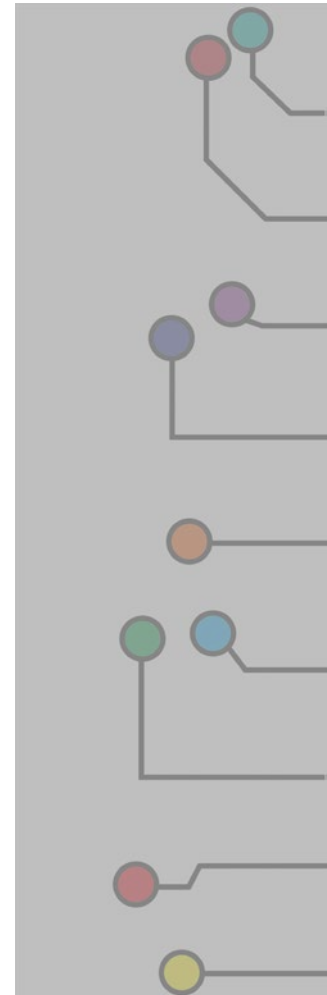
Principio de la cascada informacional



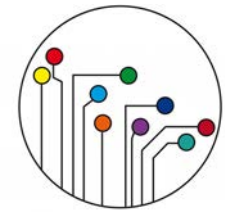
MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“La estructura de la red puede tener una influencia tan grande en el éxito o el fracaso de una innovación como el atractivo intrínseco de la innovación misma”

Seis grados de separación,
Duncan J. Watts



Complementariedades

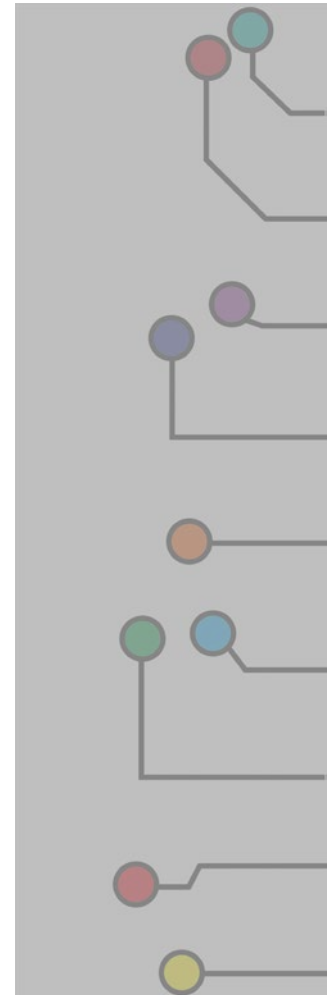


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“Las externalidades del mercado son a menudo reforzadas indirectamente por lo que los economistas denominan complementariedades

Dos productos (o servicios) son complementarios si cada uno aumenta el valor independiente del otro”

Seis grados de separación,
Duncan J. Watts



Externalidades del mercado



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“Los economistas, estimulados por el *boom* de la alta tecnología que empezó a producirse en la década de 1970, han pasado a interesarse en *productos que son más valiosos conforme aumenta el número de individuos que los usan*”

Seis grados de separación,
Duncan J. Watts



Prospectiva tecnológica

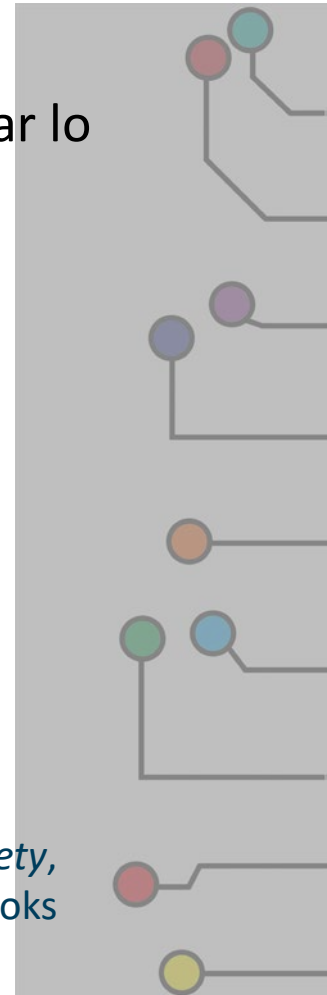


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

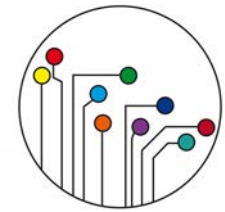
Esto produce distintos efectos entre los que se pueden encontrar lo que se resume como *el ganador se lo lleva todo*



The Winner-Take-All Society,
Robert H. Frank y Philip J. Cooks



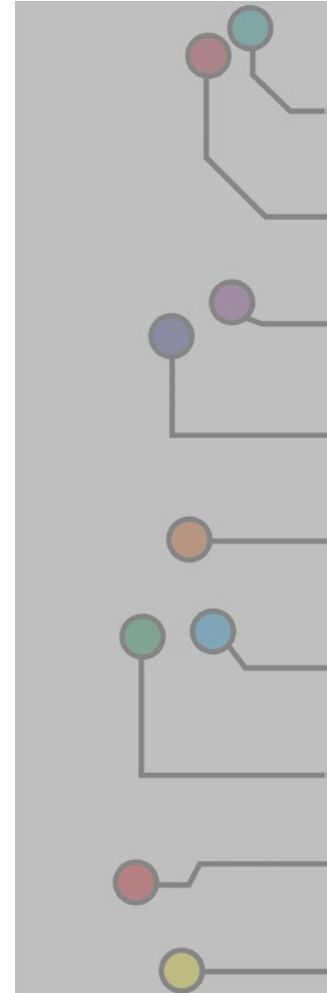
Prospectiva tecnológica



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Que se agrava si se tiene en cuenta que además

no siempre gana el mejor



Prospectiva tecnológica



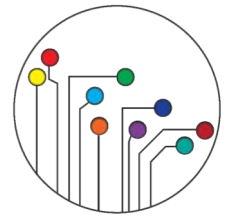
MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Principio de Endo

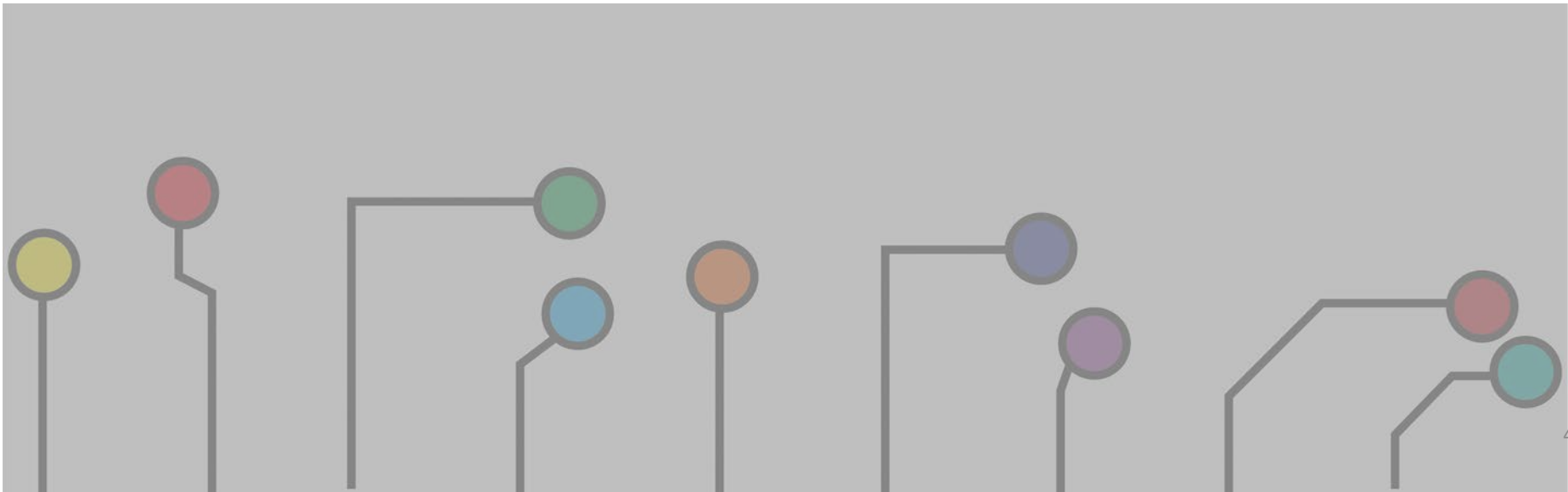
“Si existen dos tecnologías en el mercado en competencia, que son incompatibles, la inferior será la vencedora”

Más allá de Google,
Jorge Juan Fernández García





LEYES de lo digital



Las cuatro leyes del avance digital



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

- **Ley de Moore**

- La velocidad de proceso se duplica cada 18 meses

- **Ley de la fibra**

- La capacidad de transmisión por las líneas de telecomunicación se duplica cada 9 meses

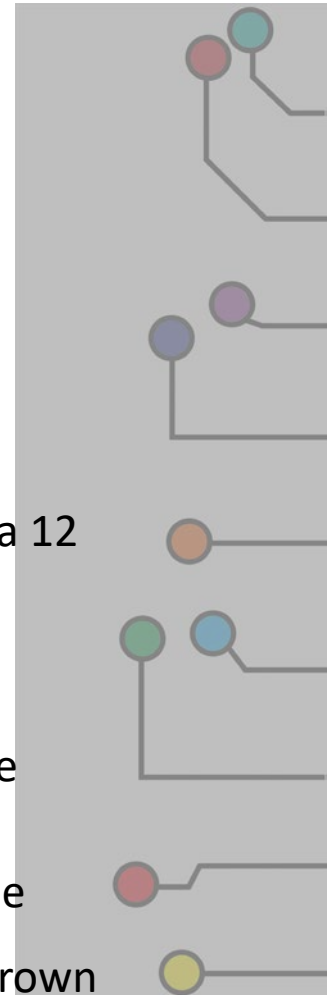
- **Ley de Kryder**

- La capacidad de almacenamiento en un soporte físico se duplica cada 12 meses

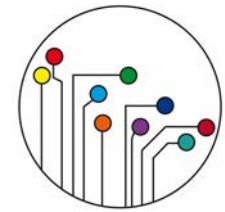
- **Ley de contexto**

- El valor de una red es proporcional a 2 elevado a la cantidad de gente con acceso a la tecnología y que, en consecuencia, puede formar comunidades usando esas herramientas (relacionada con la Ley de de Metcalfe extendida)

John Seely Brown

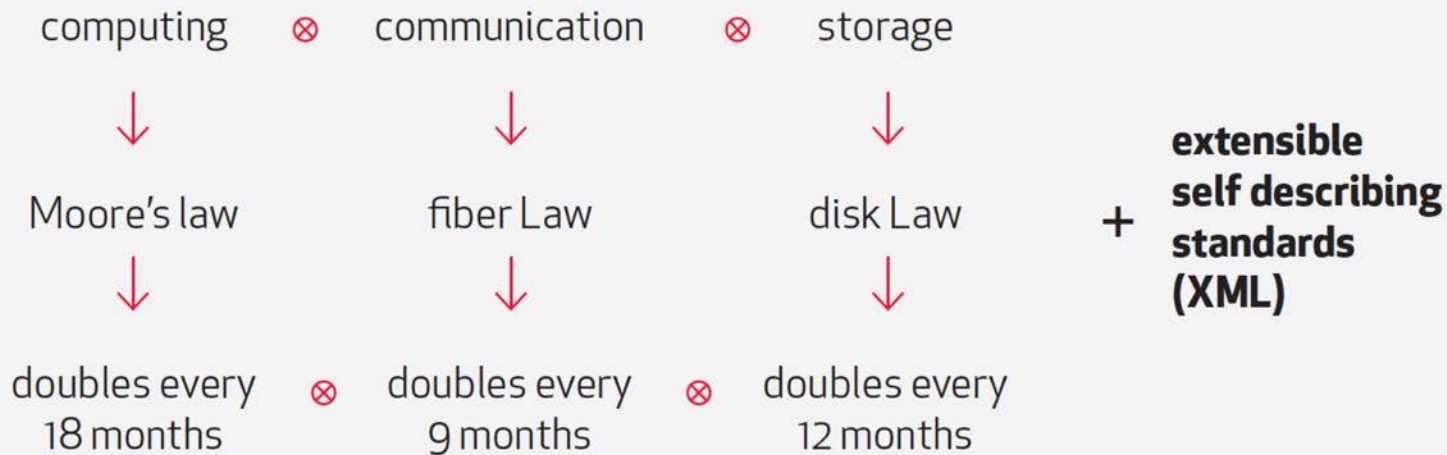


Las cuatro leyes del avance digital



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

A technological inflection point



Loosely coupled technology architectures

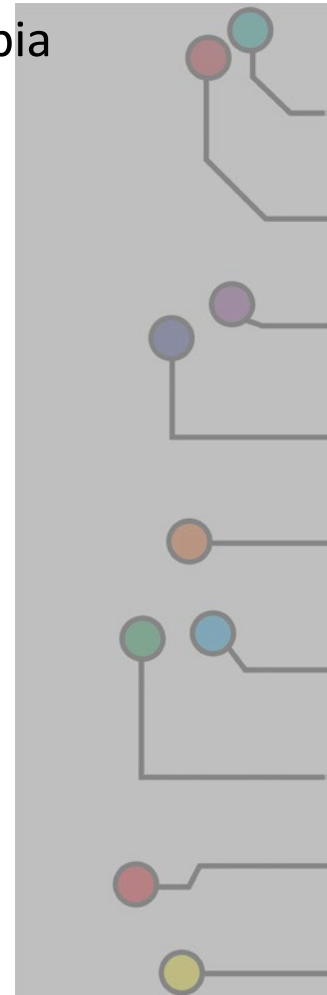
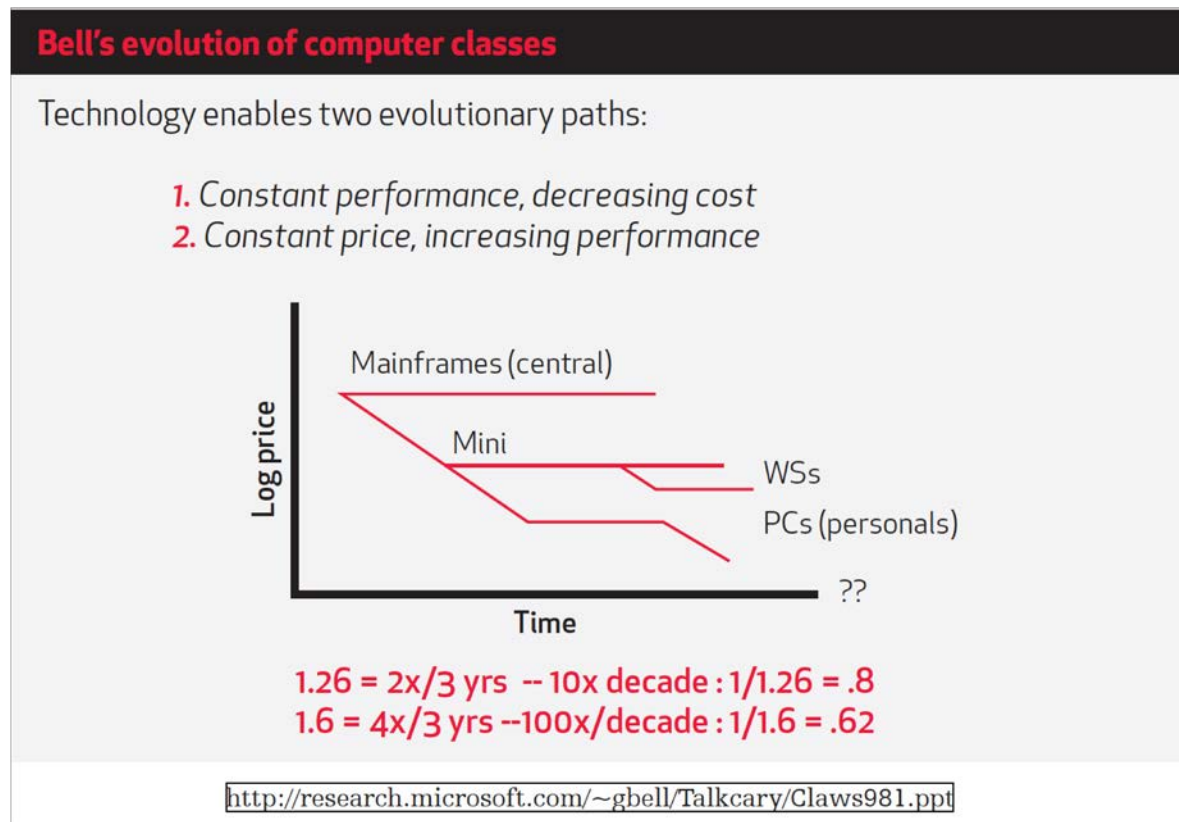
(<http://www.alba.edu.gr/Uploads/Browntalk.pdf>)

Infoxicación: Buscando un orden en la información,
Alfons Cornellá

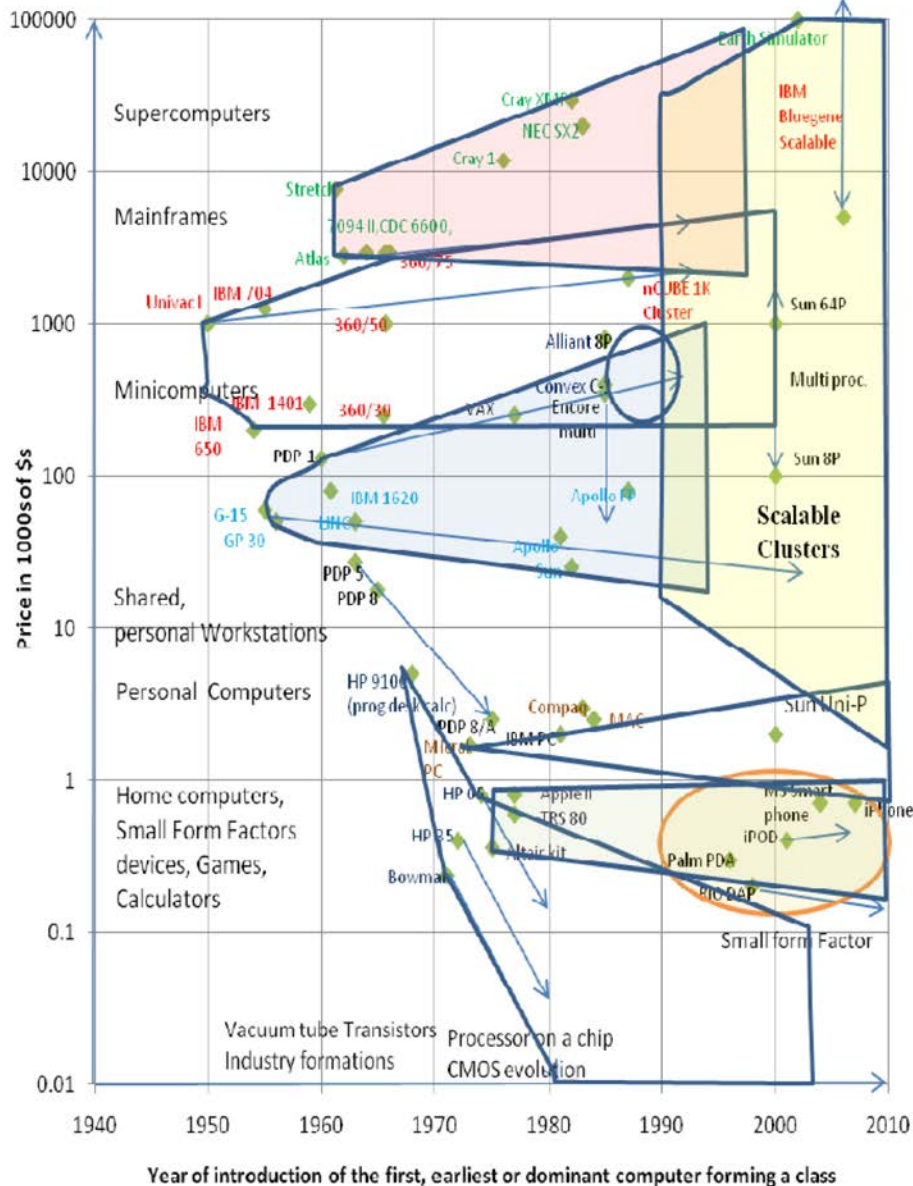


Ley de Gordon Bell

“La plataforma dominante en tecnologías de la información cambia alrededor de cada diez años”



Lev de Gordon Bell

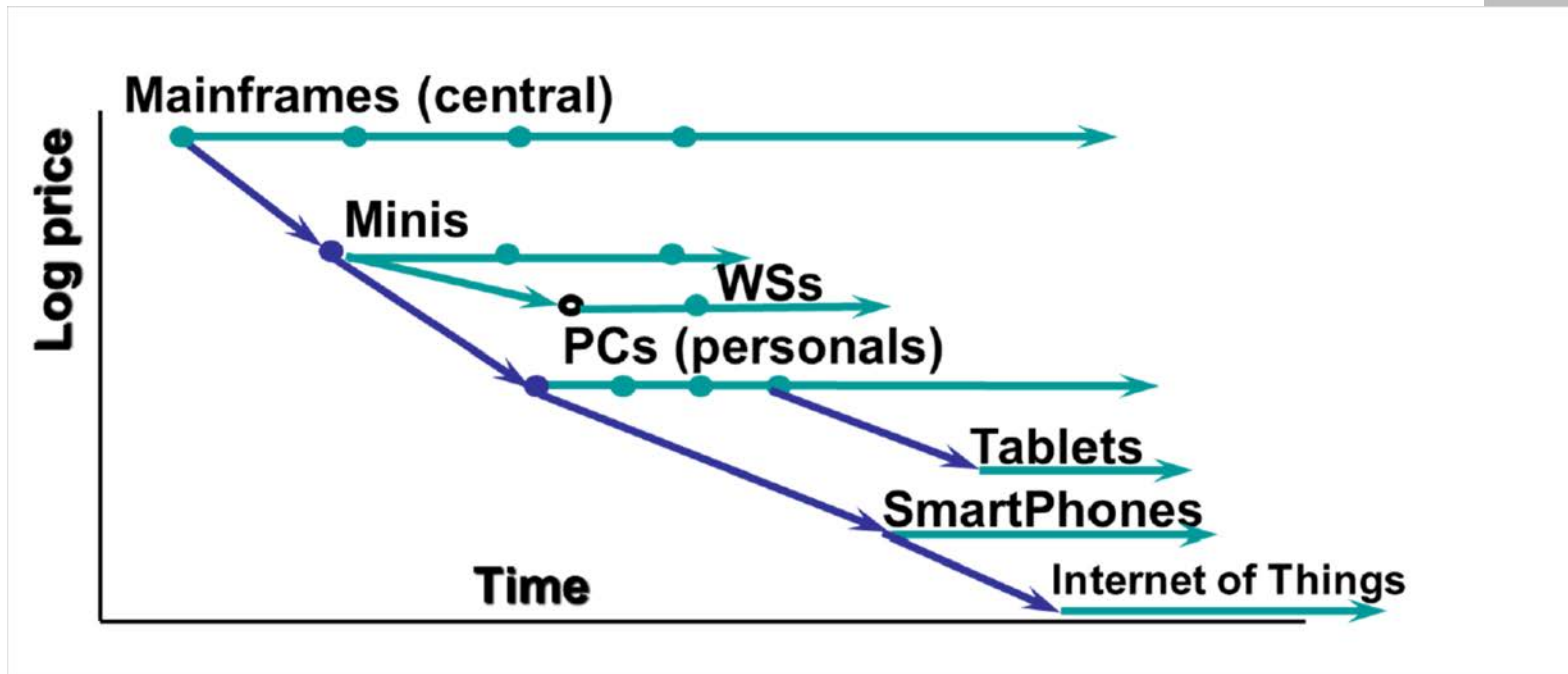


Bell, G. (2008). Bell's law for the birth and death of computer classes. *Communications of the ACM*, 51(1), 86-94

Ley de Gordon Bell



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



Bell, G. (2014). Moore's Law evolved the PC industry; Bell's Law disrupted it with players, phones, and tablets: New Platforms, tools, and services. Microsoft Research. <http://research.microsoft.com/apps/pubs/default.aspx?id=206922>.



Ley de Thackara

“Cuando existe una distancia entre la funcionalidad de una tecnología y el valor percibido por el cliente sobre esa tecnología, la distancia se acaba evidenciando, de manera adversa, en el mercado”

Tecnología inteligente + producto sin sentido = producto estúpido

Infoxicación: Buscando un orden en la información,
Alfons Cornellá



Evolución tecnológica



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“Las mediciones fundamentales en el campo de la tecnología de la información siguen trayectorias predecibles y exponenciales”

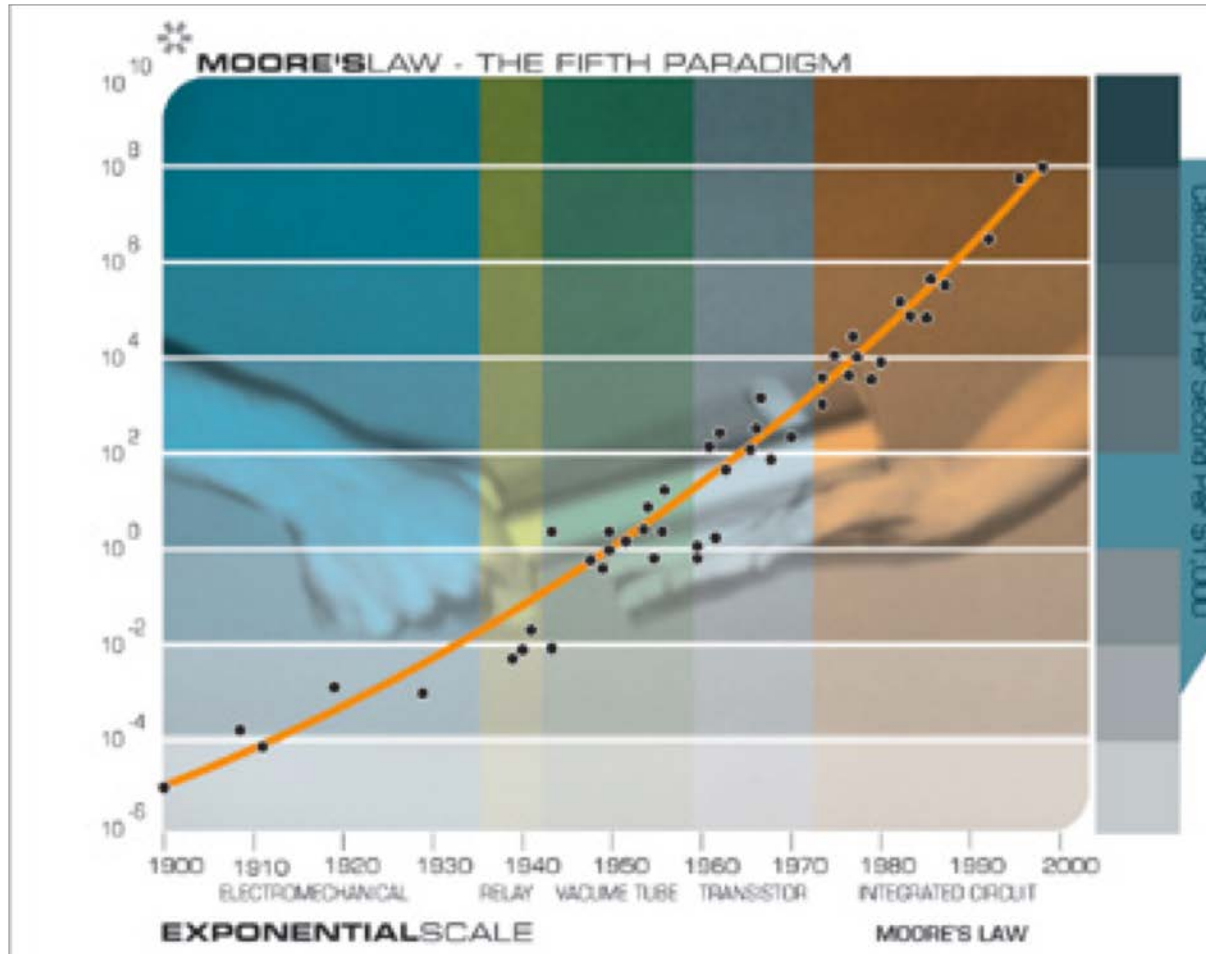
Cómo crear una mente,
Raymond Kurzweil



Evolución tecnológica



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



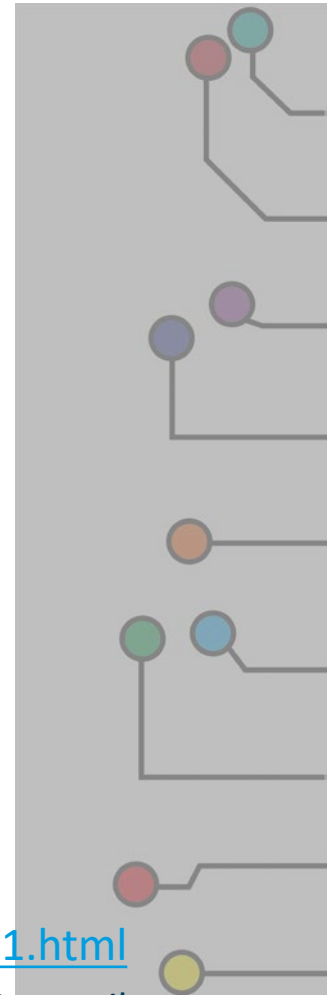
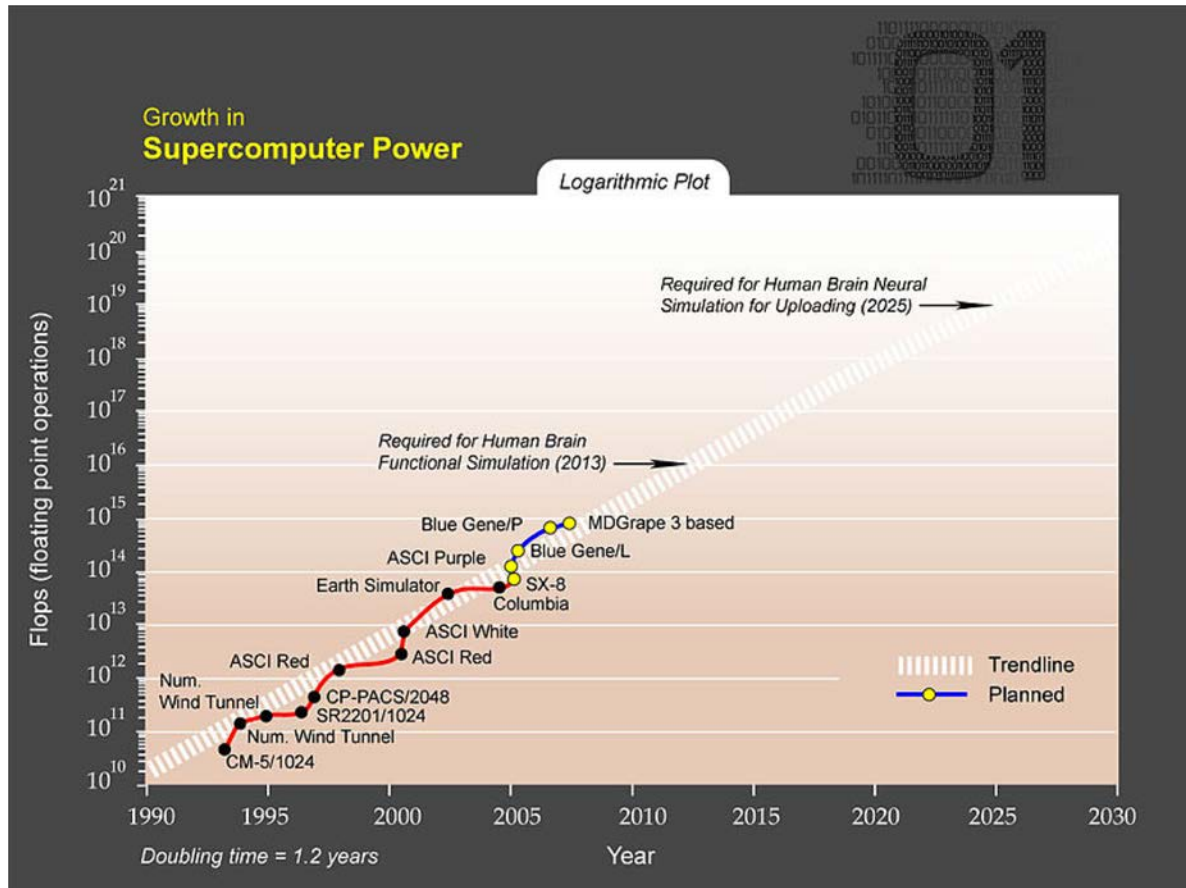
<http://www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns>

Raymond Kurzweil

Evolución tecnológica



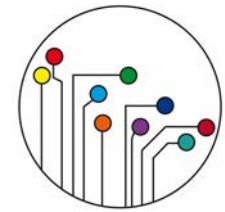
MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



<http://www.singularity.com/charts/page71.html>

Raymond Kurzweil

Evolución tecnológica



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“Una vez que una tecnología se convierte en una tecnología de la información, esta pasa a estar sujeta a la *ley de los rendimientos acelerados*”

Cómo crear una mente,
Raymond Kurzweil



Prospectiva tecnológica



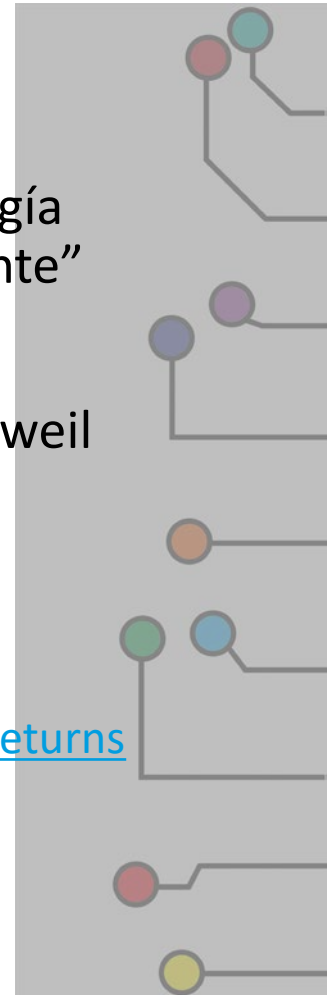
MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Ley de rendimientos acelerados

“En el momento en el que un ámbito de la ciencia o la tecnología se convierte en información, se acelera y crece exponencialmente”

Raymond Kurzweil

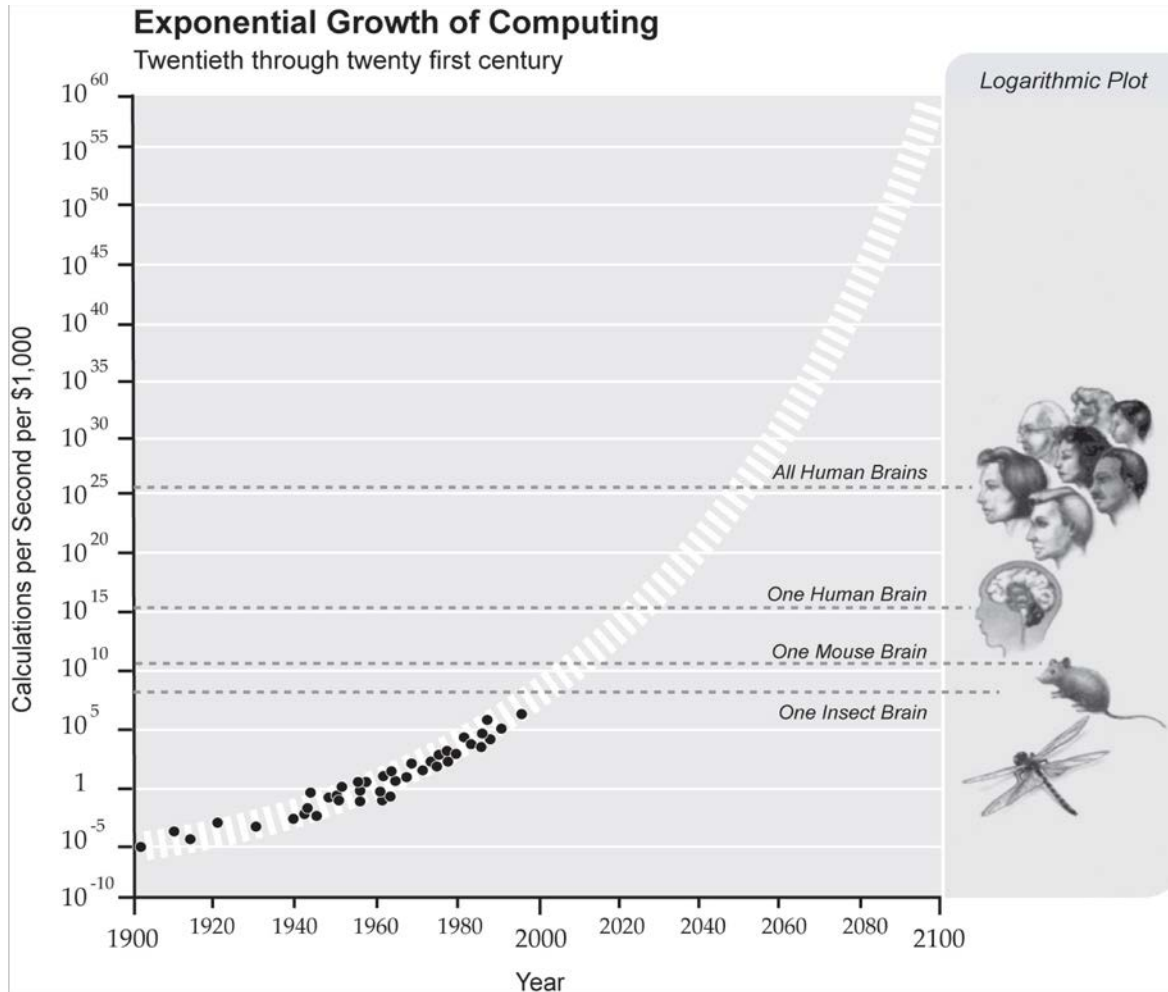
<http://www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns>



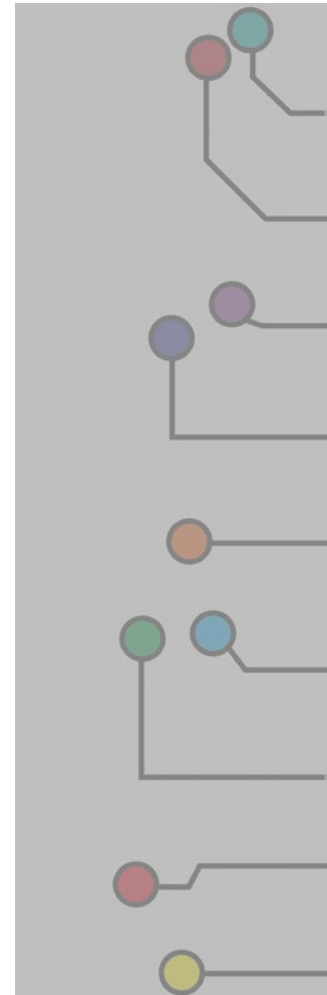
Ley de los rendimientos acelerados



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



<http://www.singularity.com/images/charts/ExponentialGrowthofComputing.jpg>



Mundo acelerado



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

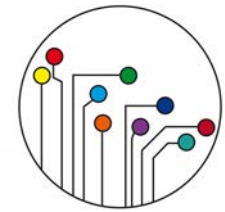
“El mundo en el que he crecido empieza a parecer una reliquia, y me doy cuenta de que casi nada en *mi* propia **educación** me ha preparado para un **futuro** que se erige sobre una infraestructura de información **que crece exponencialmente** en lugar de sobre uno industrial y estático. Me han instruido para trabajar en organizaciones que centralizan la producción y he sido modelado por un sistema educativo industrial para ajustarme a sus necesidades. ¿Qué pasa cuando el mundo cambia hacia una infraestructura de redes y a una abundancia manufacturada localmente?”

Un viaje optimista por el futuro,

Mark Stevenson

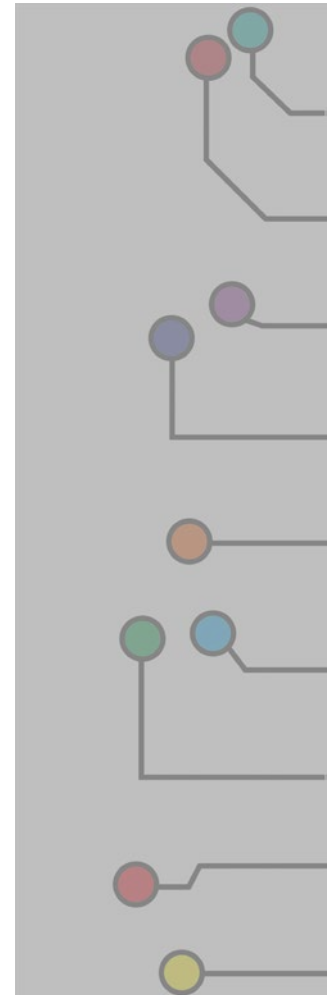


Fases de la incorporación de tecnología



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

- Cuatro fases de los procesos de incorporación de tecnología
 - Jugar con la idea
 - Hacer lo viejo a la manera vieja
 - Hacer lo viejo a la manera nueva
 - Hacer cosas nuevas de modos nuevos



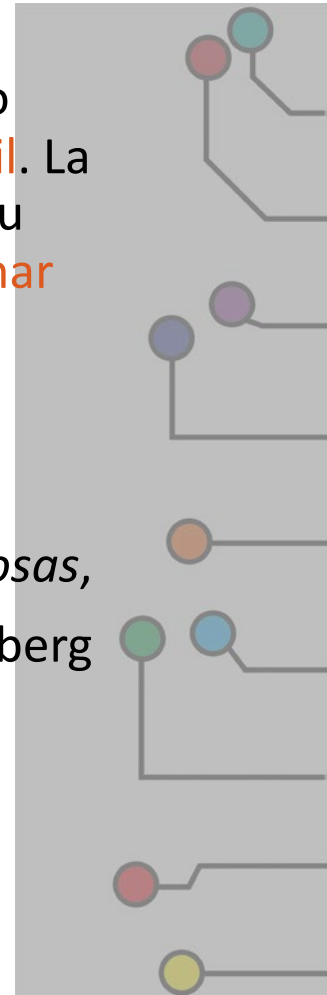
Ideas clave



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“La explosión exponencial de la información y de su accesibilidad determina que nuestra capacidad para valorar su **veracidad** no solo resulte sumamente **importante**, sino que además resulte más **difícil**. La importancia de la información es proporcional a su relevancia y a su significado. Su valor último reside en cómo la empleamos para **tomar decisiones** y la situamos en un **marco de saber concreto**”

Los sesgos son el olfato que nos advierte del meollo de las cosas,
Gerald Smallberg

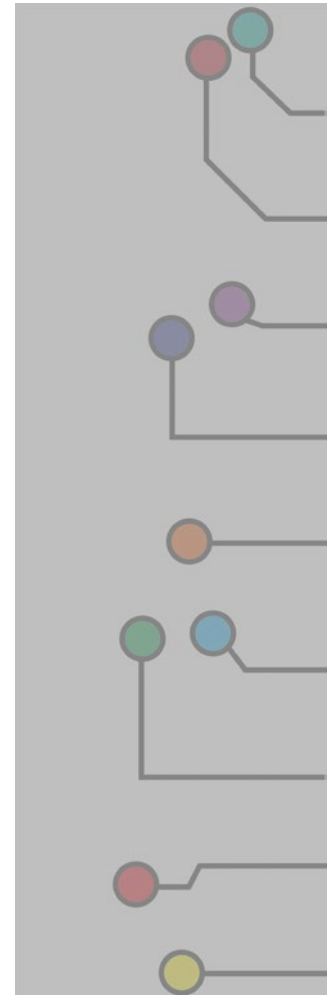


Ideas clave

La organización excelente,
en este entorno globalizado de cambio y competencia,
es aquella que logra **anticiparse al futuro**
y no solo la que sigue un comportamiento adaptativo



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA



Ideas clave

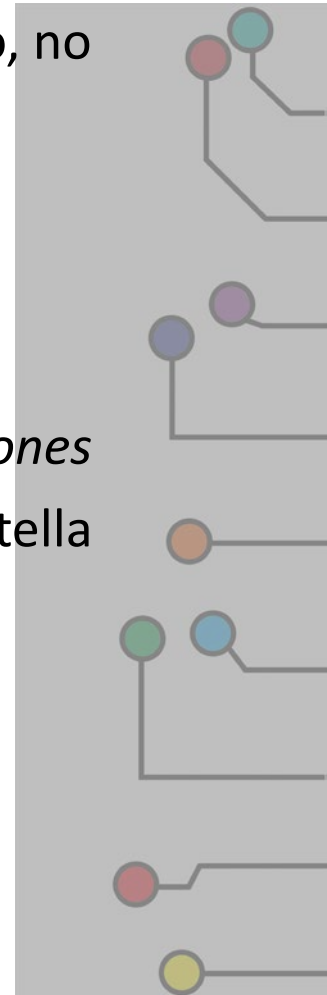


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

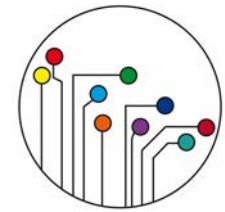
“La digitalización de una empresa no es un objetivo en sí mismo, no es un punto de destino sino un proceso de profunda transformación que exige actitudes de cambio y de adaptación permanente para salir de zonas de confort y explorar nuevas posibilidades”

Cultura digital y transformación de las organizaciones

RocaSalvatella



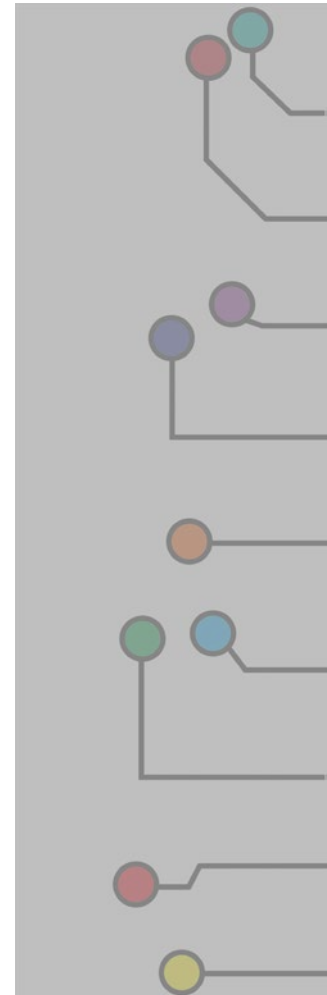
Reflexiones



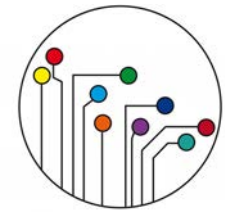
MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Para ser aceptadas,
las innovaciones deben **aportar ventajas**,
suficientes como para que valga la pena efectuar el cambio

Por eso la innovación es siempre un **negocio arriesgado**,
e incluso una lección de humildad



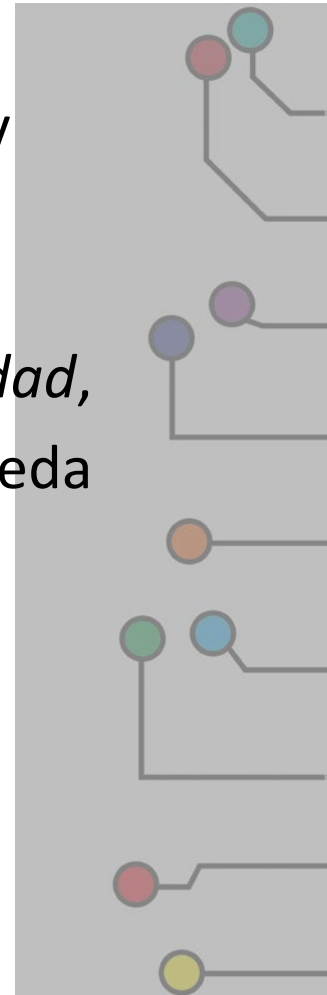
Reflexiones

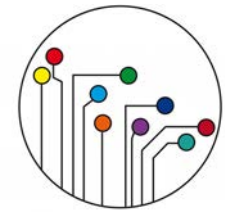


MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“La **simplicidad** consiste en sustraer lo que es obvio y añadir lo específico”

Las Leyes de la Simplicidad,
John Maeda





Para el debate

¿Conoces esa “revolución de las tecnologías de la información” que lleva anunciando a bombo y platillo la prensa económica desde hace veinte años? Pues, siento decirlo, eso no era más que el prólogo. En estos últimos veinte años solo se han creado, modelado y distribuido todas la herramientas nuevas con las que podemos colaborar y conectarnos. *Ahora* es cuando está apunto de empezar la verdadera **revolución de las tecnologías de la información**, pues todas las complementariedades entre dichas herramientas empiezan a funcionar verdaderamente juntas para nivelar el terreno de juego

La tierra es plana. Breve historia del mundo globalizado del siglo XXI

Thomas L. Friedman

Para el debate



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

La transformación digital ha provocado que las **tecnologías moldeen los modelos de negocio** pero también que los **modelos de negocio moldeen las tecnologías**

Cultura digital y transformación de las organizaciones,
RocaSalvatella

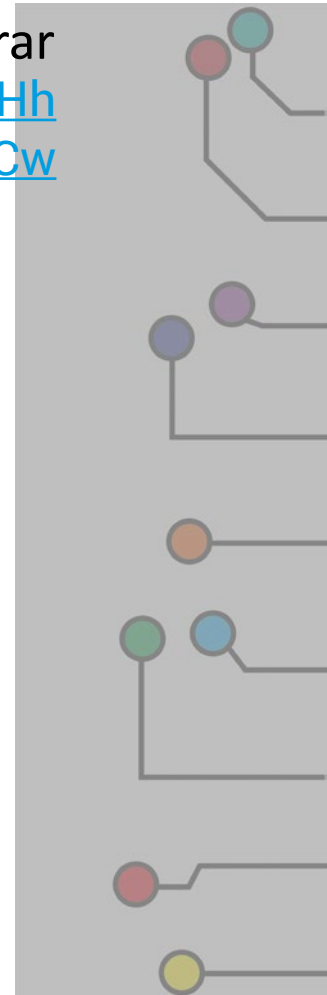


Para el debate



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

- Tecnologías que ningún CIO del sector educativo debería ignorar
<https://goo.gl/mAJRHh>
<https://goo.gl/ZGCHCw>
- 1. Aprendizaje flexible
- 2. Análisis predictivo
- 3. CRM
- 4. Exoestructura
- 5. Microcredenciales abiertas
- 6. Evaluación digital
- 7. Las máquinas inteligentes
- 8. Ecosistema de recursos abiertos
- 9. Tecnología social para detectar y escuchar
- 10. Tecnologías de colaboración



Para el debate



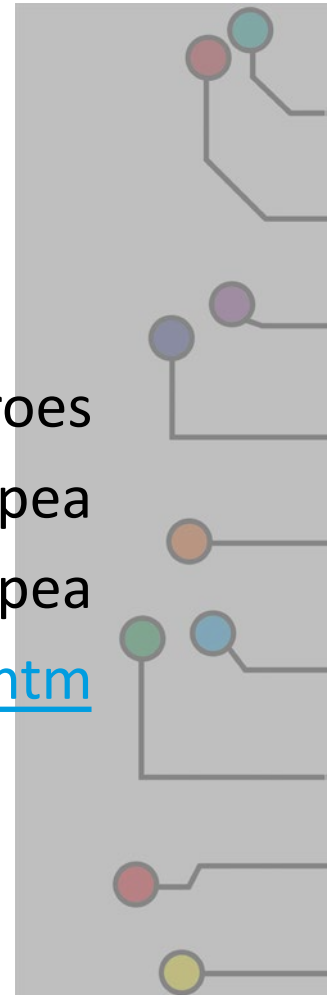
MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

“Los europeos viven ahora vidas digitales
y tienen hambre de más”

Neelie Kroes

Vicepresidenta de la Comisión Europea
Agenda Digital Europea

[http://europa.eu/rapid/press-release IP-14-609 en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-609_en.htm)

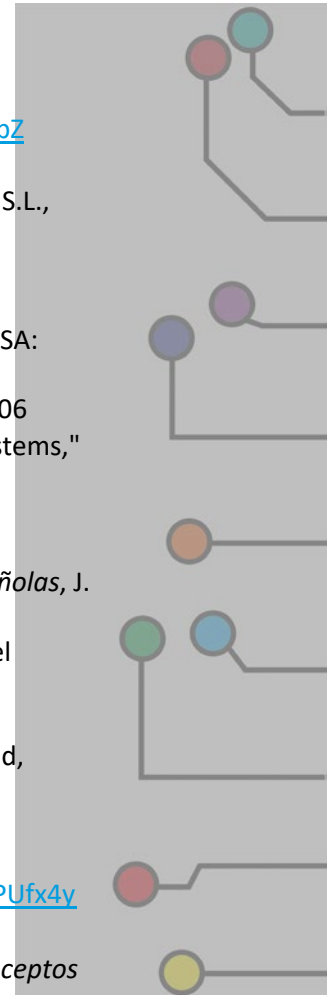


Bibliografía



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

- G. Bell, "Bell's law for the birth and death of computer classes," *Communications of the ACM*, vol. 51, no. 1, pp. 86-94, 2008. doi: 10.1145/1327452.1327453
- G. Bell, "Moore's Law evolved the PC industry; Bell's Law disrupted it with players, phones, and tablets: New Platforms, tools, and services," Microsoft Research, San Francisco, CA, USA, Technical Report, MSR-TR-2014-2, 2014. Disponible en: <https://goo.gl/2eJPbZ>
- M. Castells, *La Galaxia Internet*. Barcelona, España: Areté, 2001
- A. Cornellá, *Infoxicación: Buscando un orden en la información*, 2ª ed. (Libros Infonomía, no. 39). Barcelona, España: Zero Factory S.L., 2010. Disponible en: <https://goo.gl/24WuXG>
- J. J. Fernández García, *Más allá de Google* (Libros Infonomía, no. 38). Barcelona, España: Zero Factory, S. L., 2008. Disponible en: <https://goo.gl/2Qm4kT>
- R. H. Frank y P. J. Cook, *The winner-take-all society: Why the few at the top get so much more than the rest of us*. New York, NY, USA: Penguin Books, 1996
- T. L. Friedman, *La tierra es plana. Breve historia del mundo globalizado del siglo XXI*. Madrid, España: Ediciones Martínez Roca, 2006
- A. García-Holgado y F. J. García-Peñalvo, "Architectural pattern to improve the definition and implementation of eLearning ecosystems," *Science of Computer Programming*, vol. 129, pp. 20-34, 2016. doi: 10.1016/j.scico.2016.03.010
- A. García-Holgado y F. J. García-Peñalvo, "Validation of the learning ecosystem metamodel using transformation rules," *Future Generation Computer Systems*, vol. 91, pp. 300-310, 2019. doi: 10.1016/j.future.2018.09.011
- F. J. García-Peñalvo, "Ecosistemas tecnológicos universitarios," en *UNIVERSITIC 2017. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas*, J. Gómez, Ed. pp. 164-170, Madrid, España: Crue Universidades Españolas, 2018
- M. Krogerus y R. Tschäppeler, *El pequeño libro de las grandes decisiones: 50 modelos para el pensamiento estratégico*. Boadilla del Monte, Madrid, España: Alienta Editorial, 2011
- R. Kurzweil, *How to Create a Mind: The Secret of Human Thought Revealed*. London: Penguin Books, 2012
- P. Lévy, *Inteligencia colectiva. Por una antropología del ciberespacio*. Washington, DC, USA: Organización Panamericana de la Salud, 2004. Disponible en: <https://goo.gl/PigDor>
- J. Maeda, *Las leyes de la simplicidad. Diseño, tecnología, negocios, vida* (Libertad y cambio). Barcelona, España: Gedisa, 2006
- C. Magro, J. Salvatella, M. Álvarez, O. Herrero, A. Paredes y G. Vélez, *Cultura digital y transformaciones de las organizaciones. 8 competencias digitales para el éxito profesional*, Barcelona, España: RocaSalvatella, 2014. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/PUfx4y>
- N. Negroponte, *El mundo digital*. Barcelona, España: Ediciones B, 1995
- G. Smallberg, "Los sesgos son el olfato que nos advierte del meollo de las cosas," en *Este libro le hará más inteligente: Nuevos conceptos científicos para mejorar su pensamiento*, J. Brockman, Ed. Transiciones, pp. 91-93, Barcelona, España: Paidós, 2012
- M. Stevenson, *Un viaje optimista por el futuro*, 2ª ed. Barcelona: Galaxia Gutenberg, 2011
- N. N. Taleb y A. S. Mosquera, *El cisne negro: El impacto de lo altamente improbable*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica, 2008
- D. J. Watts, *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. New York, NY, USA: W. W. Norton & Company, Inc., 2004



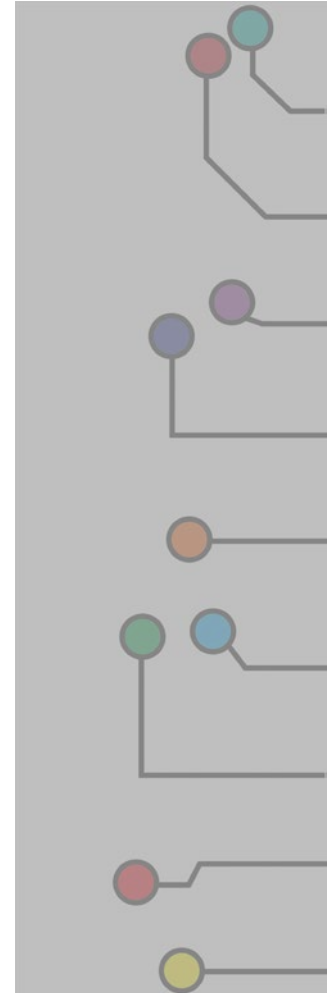
Agradecimientos



MÁSTER UNIVERSITARIO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Esta lección está adaptada de

Llorens Largo, F. (2014). R-evolución tecnológica (2014-2015).



R-evolución Tecnológica

Febrero de 2019

Dr. Francisco José García Peñalvo

GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)
Universidad de Salamanca

fgarcia@usal.es
<http://grial.usal.es>
<http://twitter.com/frangp>



VNiVERSiDAD
DSALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

