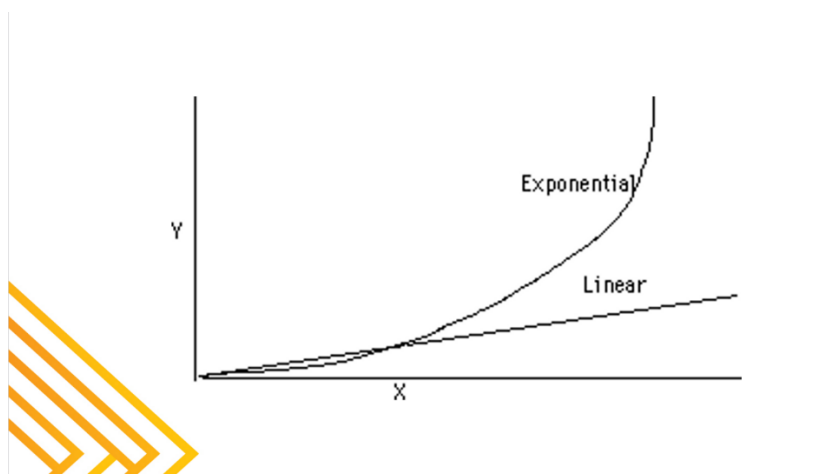


## Las tecnologías exponenciales y la innovación social

Estamos actualmente en el umbral de una nueva era que está siendo jalonada por transformaciones radicales y exponenciales. Pero, ¿qué significa eso? Haciendo un breve repaso por la teoría, nos encontramos dos curvas: la lineal y la exponencial. Si en el mundo lineal una persona pretende caminar 30 pasos muy posiblemente podrá adivinar más o menos qué distancia puede recorrer o a qué punto llegará. En el mundo exponencial, en cambio, esos 30 pasos significan darle la vuelta a la tierra 26 veces.

Veámoslo de otra manera. Retomando la historia de *Las mil y una noches*, Sherezade le pide al Sultán que le dé un grano de arroz por cada una de las casillas del tablero de ajedrez, pero de manera exponencial, es decir, pasar de 0 a 1, luego a 2, a 4, a 8, 16, 32 y así sucesivamente. Llegando a la casilla 29, no hay arroz suficiente en el sultanato para pagarle.

La diferencia entre el crecimiento lineal y exponencial se puede evidenciar más fácilmente en la siguiente gráfica:



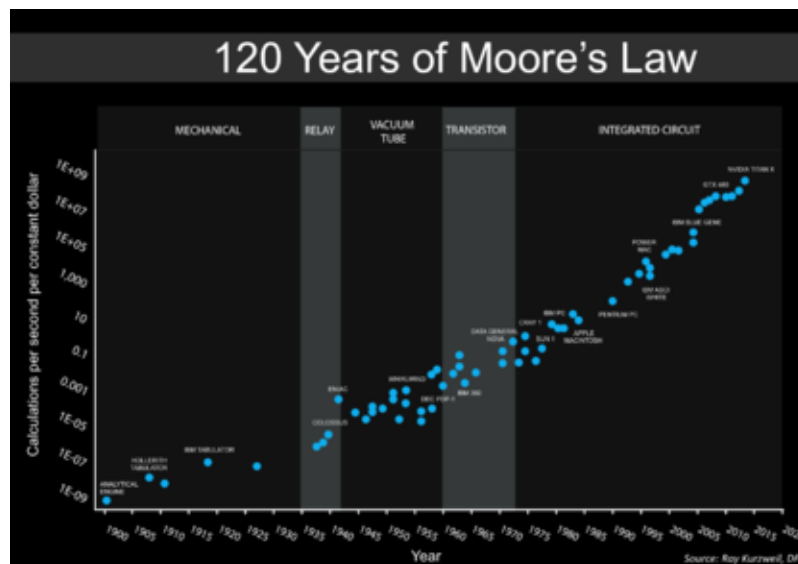
Fuente: Material Fastrack Institute

Si bien el crecimiento exponencial en un principio está por debajo del lineal, llega un punto –denominado punto de singularidad– en el que la curva empieza a tomar un camino más vertical. Pero, ¿de dónde sale el concepto de la exponencialidad en el mundo digital?

En los años 60, Gordon Moore, cofundador de Intel, identificó que en los procesadores desarrollados por su compañía la velocidad de cómputo se estaba duplicando cada 18 o

24 meses, mientras que, de manera simultánea, su valor en dólares se estaba reduciendo a la mitad. De ahí viene la denominada Ley de Moore que sigue vigente hoy en día. Lo anterior ha hecho posible que los celulares desarrollados actualmente tengan mayor capacidad de cómputo que los equipos utilizados para llevar el hombre a la luna.

Otro de los pioneros de la exponencialidad en el ámbito digital es Raymond Kurzweil, el actual Director de Innovación en Google. En los años 90, este matemático y físico del MIT se preguntó si lo planteado por Moore podría aplicarse a otro tipo de desarrollos de la era de la informática. Durante aproximadamente seis años, Kurzweil se dedicó a explorar, por medio de unos algoritmos bastante complejos, si todos los inventos de los últimos 120 años en el ámbito informático se comportaban de la misma manera en que lo plantea la Ley de Moore. Como resultado, Kurzweil logró demostrar, a través de una curva, que todas las tecnologías mapeadas siguen un crecimiento exponencial.



Fuente: Material Fastrack Institute

Todo lo anterior ha llevado a afianzar cada vez más la hipótesis de la singularidad tecnológica; aquella que asegura que los avances tecnológicos acelerados provocarán que la inteligencia artificial supere la capacidad humana, perdiendo así el control que tenemos actualmente sobre ella. Lo anterior implica que la civilización sufrirá cambios drásticos o, en el peor escenario, sucumbirá.

Retomando el caso de las *Mil y una noches*, se dice que cuando la curva exponencial alcanza el punto 29, llega al momento de la singularidad. De ahí en adelante, hay dos opciones: se genera caos o deslumbramiento. Prepararnos para ese momento que está cada vez más cerca es fundamental.

Por eso, en septiembre de 2008, Raymond Kurzweil, Salim Ismail y Peter Damiandis, entre otros, decidieron fundar Singularity University, una institución educativa ubicada en Silicon Valley que pretende formar personas capaces de aprovechar las tecnologías

exponenciales para resolver problemas y necesidades de orden mundial. ¿Cómo impactar positivamente un billón de personas en la siguiente década? Ese es el reto de esta universidad y sus directivos han decidido partir por los Objetivos de Desarrollo del Milenio propuestos por la Organización de Naciones Unidas (ONU).



Fuente: Material Fastrack Institute

Actualmente hay 1.4 billones de personas en condiciones de pobreza extrema y 1 billón de personas sin acceso a carreteras durante todo el año. En África, el 85% de las vías quedan intransitables durante la época de lluvias. ¿Cómo aliviar la pobreza en esta zona si ni siquiera existen buenas condiciones de movilidad entre las ciudades o poblaciones? A estos países les tomaría 50 años ponerse al día en asuntos viales.

Ese es justamente el tipo de desafíos a los que quiere enfrentarse Singularity University. En el caso africano, una compañía californiana empezó a llevar, a través de un corredor aéreo en Ruanda, medicinas y alimentos básicos necesarios con drones a unos precios realmente bajos.

Como lo planteó Moore, las tecnologías exponenciales duplican su capacidad y reducen sus costos a la mitad en lapsos de 18 a 24 meses. Sin embargo, con los drones esto está ocurriendo en aproximadamente diez meses. Es por eso que Amazon ya está realizando pruebas para hacer sus entregas utilizando esta tecnología. Incluso un grupo de exempleados de la NASA han planteado la posibilidad de utilizar drones para repoblar ciertos bosques plantando un billón de árboles cada año.

Además de impactar muchos otros campos, la exponencialidad en la computación nos obliga a dejar de hablar de escasez para concentrarnos en la abundancia. Quizás el ejemplo más sencillo e ilustrativo tiene que ver con la industria fotográfica. Hasta hace algunos años, la cantidad de fotos que podíamos tomar estaba indicado por el tipo de rollo que tuviera nuestra cámara. Hoy, en cambio, la fotografía digital –especialmente a través de los celulares- nos permite tomar cientos y miles de fotos que son almacenadas fácilmente en los dispositivos.

Lo anterior implica que sea mucho más barato –y por lo tanto conveniente- pasar de mover átomos a mover bits. Llevar mil libros para entregárselos a una escuela en la Amazonía colombiana resulta mucho más costoso que ponerlos a disposición de los estudiantes a través de una página web.

Ese tipo de concepciones fueron las que permitieron hacer entregas masivas de computadores bajo el programa One Laptop Per Child. En Nicaragua, por ejemplo, se entregaron miles de equipos, cada uno de ellos con aproximadamente 100 libros. De no

ser así, esa institución jamás podría darse el lujo de tener en su biblioteca más de 50 mil libros sin ocupar un espacio físico.

Y así como debemos empezar a hablar de abundancia, hoy la tecnología también nos permite manejar la complejidad de manera mucho más sencilla y rápida. Ese es el caso de la impresión 3D. Hoy en día la industria aeroespacial está produciendo repuestos con impresoras 3D, lo que evita incurrir en gastos considerablemente altos para el mantenimiento de bodegas en las que se puedan almacenar dichos artículos.

Este tipo de tecnologías, además de ser exponenciales, son virales, es decir, se expanden rápidamente sin necesidad de invertir mucho en publicidad. Piense en Uber o Airbnb; el beneficio percibido por sus usuarios es tan grande que las compañías no gastan tanto dinero en anuncios publicitarios. Adicionalmente, son disruptivas, lo que significa que cambian radicalmente ciertos paradigmas.

### **Cuatro tecnologías que cambiarán el mundo**

Cada vez es más común escuchar sobre tendencias tecnológicas. De todas aquellas que se pueden enmarcar como disruptivas, virales y exponenciales, existen cuatro que transformarán el mundo:

1. Los vehículos autónomos
2. La realidad virtual y aumentada
3. La nanotecnología
4. La inteligencia artificial

Los **vehículos autónomos** muy pronto cambiarán la concepción de las ciudades y la silueta urbana. Esto implicará también una variación en el valor de las propiedades, los impuestos, el uso de la tierra y la manera en que nos relacionamos entre el lugar en el que vivimos y en el que trabajamos.

Actualmente, la gran mayoría de personas utiliza su vehículo únicamente para desplazarse al trabajo. Permanecer estacionado por más de seis horas implica el uso de espacios bastante costosos que podrían aprovecharse de otra manera. Adicionalmente, se prevé que dentro de 10 o 15 años el uso de vehículos autónomos será masivo, lo que puede llegar a significar que habrá en circulación sólo un 20% de los carros que hay actualmente. Esto significa que la gente ya no estará interesada en el carro como un activo, sino como un servicio.

La disminución en la cantidad de vehículos será tan drástica, que desde ya los arquitectos están pensando cómo en sus diseños pueden aprovechar, dentro de unos años, las torres de parqueaderos de sus edificios. Es por eso que algunas construcciones ya no están utilizando rampas y se están diseñando los estacionamientos con doble altura, de manera que en un futuro se puedan utilizar esos espacios para otro tipo de necesidades.

Adicionalmente, las vías sufrirán transformaciones importantes, pues aumentarán su capacidad entre 10 y 15 veces, no sólo por la reducción en la cantidad de vehículos circulando, sino porque la distancia de proximidad entre los carros será menor. ¿Qué pasará con esas grandes autopistas que tienen cinco o seis carriles de cada lado si en unos años tener dos y dos será suficiente? ¿Qué hacer con los miles de kilómetros de concreto que ya no se utilizarán?

Otro de los inventos que está revolucionando el mundo es la **realidad virtual y aumentada**. La manera en que nos comunicamos actualmente cambiará de manera radical con estas tecnologías. La transmisión de ideas a lo escrito se transformará en inyección de información al cerebro a través de los sentidos.

Algunas universidades han entendido que, así como las grandes compañías, deben estar atentas al surgimiento de nuevas tecnologías que puedan transformar su propósito o negocio. Es por eso que instituciones como el MIT, en Estados Unidos, están pensando desde ahora cómo será el mundo en 30 o 50 años.

Justamente a partir de ese ejercicio de proyección, la universidad decidió crear dos nuevas decanaturas: innovación y **nanotecnología**. Sobre la primera, definieron que para ellos innovación será toda idea convertida en un invento patentable, que además pueda dar réditos por propiedad intelectual. En resumen, la innovación no se trata de lograr mejoras básicas, sino conseguir una nueva manera de hacer las cosas.

Adicionalmente, su convicción de que la solución a todos los problemas que enfrentará la población dentro de algunas décadas estará estrechamente ligada a la nanotecnología, llevó a esta institución a crear dicha decanatura. El desarrollo de nuevos materiales, alimentos y medicinas o de sistemas que permitan almacenar la energía solar serán asuntos prioritarios.

En el 2017, la Fundación XPrize premió con USD\$10 millones un desarrollo de Qualcomm que pretende impactar la salud a través del diagnóstico de ciertas enfermedades de manera temprana y fácil, pensando sobre todo en aquellos países en los que el acceso al sistema médico es tan complicado. El Tricorder, que posiblemente saldrá al mercado a finales de 2018, aprovecha la **inteligencia artificial** para ofrecerle a sus usuarios, a través de un pequeño dispositivo, información sobre sus signos vitales y alertas sobre posibles enfermedades. El reto es diagnosticar un paciente de manera más rápida y precisa que diez especialistas juntos.

Un desarrollo de características similares, pero en el ámbito educativo, se está planeando desde el MIT con el apoyo del profesor Sugata Mitra (reconocido por su experimento “Hole in the Wall”) y la experta en autismo, y autora del libro “Proust and the Squid”, Maryanne Wolf.

Todo inició con un experimento en las montañas de Etiopía, luego de detectar que en varias aldeas la gente no sabía leer ni escribir. Un equipo de técnicos llevó varias cajas llenas de tabletas cargadas de contenido educativo con tarjetas SD que almacenaban

toda la información producto de las interacciones con los usuarios. Adicionalmente, se instaló una batería solar para poder cargar los dispositivos.

Luego de recibir la información enviada por los técnicos, quienes cambiaban las tarjetas SD cada dos semanas, el equipo del MIT descubrió cosas muy interesantes. Minutos después de haber dejado las cajas, los niños sacaron las tabletas y aprendieron a encenderlas. Días después, los investigadores vieron con asombro que los niños ya se habían aprendido la canción del abecedario en inglés y habían escrito el alfabeto en la arena.

Pero quizás lo que más les sorprendió fue que lograron modificar los ajustes de las tabletas. Previendo que las tarjetas podrían llenarse rápidamente si los niños descubrían la cámara, los técnicos decidieron deshabilitarla. Sin embargo, algunas semanas después de haber dejado los dispositivos en la aldea, encontraron en las memorias cientos de fotos y videos.

Los hallazgos de este experimento pusieron en evidencia, una vez más, la gran capacidad de aprendizaje que pueden tener las personas. Esto, sumado a que en el mundo hay alrededor de 100 millones de niños que no tienen acceso a la escuela, motivó a los investigadores a acudir a XPrize para proponer un nuevo reto: desarrollar un dispositivo a través del cual se pueda aprender a leer y a escribir sin necesidad de clases.

Ante todas estas transformaciones existe una pregunta obligada: ¿estamos realmente preparados para el cambio? La respuesta es no. El sistema legislativo y regulatorio de la mayoría de países se mueve en una curva lineal, cuando las tecnologías exponenciales necesitan respuestas y medidas mucho más rápidas.

Estos nuevos desarrollos no pueden estar al servicio únicamente del sector privado, pues aprovecharlos para enriquecer a unos cuantos en lugar de explotarlos para beneficio de la sociedad en general, podría traer graves consecuencias. A partir de lo anterior se creó Fastrack Institute, una organización sin ánimo de lucro que pretende acelerar la adopción de tecnologías en la sociedad, pero siempre en alianza con cuatro sectores fundamentales: público, privado, academia y ONG.

Esta organización, que se define como una especie de sistema operativo para recomponer la civilización, adopta la metodología de organizaciones exponenciales con el fin de solucionar problemas urbanos diez veces más rápido y a una décima parte del costo habitual.

Actualmente, Fastrack Institute está llevando a cabo un proyecto en Medellín con el apoyo de la Alcaldía local, la Alcaldía de Rionegro, Ruta N y algunas empresas como Auteco, Celsia, Grupo Éxito y Leonisa, entre otras. Los cuatro componentes de la iniciativa son:

- Inclusión financiera: cómo usar la tecnología para acabar con la práctica del denominado “gota a gota”. De este reto han surgido dos startups con las cuales se pretende bancarizar a la base de la pirámide en Colombia.
- Movilidad y calidad del aire: teniendo en cuenta el crecimiento del parque automotor en Medellín, Fastrack, junto con Auteco y TCC, está apoyando dos startups para la presentación de un piloto que busca mejorar la movilidad y reducir el impacto ambiental del uso del carro.
- Salud: el reto consistía en encontrar una manera de pasar de una salud curativa a una salud preventiva, resaltando la importancia que debe tener para las personas el sentirse sano. En este componente, Helpharma está apoyando la aceleración.
- Educación: actualmente se está conformando el equipo que estará a cargo de este proyecto en el que la idea es pensar cómo hacer que las instituciones educativas puedan desarrollar el perfil de ciudadano que se necesita hoy.

El proyecto ha sido tan exitoso, que el modelo se ha replicado en ciudades como Miami, donde en diciembre de 2017 se completó un Fastrack sobre movilidad. Adicionalmente, en mayo de 2018 se lanzará uno en Bogotá relacionado con la transparencia en el sistema de justicia y próximamente se sumarán Panamá, Lima y Ciudad de Guatemala.

### Conclusiones

- ✓ Las tecnologías exponenciales deben beneficiar a toda la sociedad y no únicamente al sector privado. Es por eso que incluir los entes gubernamentales, la academia y las ONG es fundamental.
- ✓ Las universidades deben preparar profesionales capaces de gestionar los grandes desafíos mundiales.
- ✓ Hay dos características básicas de las tecnologías exponenciales: son virales y disruptivas.
- ✓ El sistema legislativo y regulatorio de la mayoría de países se mueve en una curva lineal, cuando las tecnologías exponenciales necesitan respuestas y medidas mucho más rápidas.

### Conferencista

Rodrigo Arboleda, cofundador de Fastrack Institute, cuenta con 50 años de experiencia en diversos campos como arquitectura, desarrollo de negocios internacionales, educación y tecnología, e iniciativas cívicas y filantrópicas. Sus áreas de trabajo actuales están relacionadas con la promoción de ideas globales de aprendizaje digital, especialmente aplicadas a países en desarrollo, concentrándose en el impacto de dispositivos móviles de bajo costo en la educación, así como en el acceso gratuito a internet para niños en áreas remotas del mundo.

*Tomado de la conferencia “Las tecnologías exponenciales y la innovación social”, dictada el 4 de abril de 2018 por Rodrigo Arboleda, cofundador de Fastrack Institute.*