

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/367664690>

Ensayo Tecnológico CEObot – Inteligencia Artificial aplicada a los negocios

Preprint · July 2018

CITATIONS

0

READS

80

1 author:



Luis Guillermo Barragan Scavino

Big Data Peru

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Ensayo de Tecnología CEObot

**versión beta: En el futuro tu
gerente será un robot**



Luis G. Barragán

julio del 2018

Antecedentes

Estudié en la Escuela Naval del Perú y fui formado con los valores y principios del honor, integridad, lealtad y entrega a mi país, una vez egresado como alférez de fragata, en 1984 mi padre creó la disciplina de ingeniería de sistemas en la Marina de Guerra del Perú y no dude en ser parte de la primera promoción de ingeniería de sistemas en la cual estudié durante 1 año a tiempo completo. Tuve la suerte de tener profesores de primer nivel que venían de estudiar en el extranjero como Waldo Marmanillo y Lucho Guillen, gente muy profesional y que dominan cada uno su materia.

Empecé aprendiendo circuitos digitales binarios, lenguaje assembler y otros lenguajes como Cobol, Fortran y Pascal. Sin duda que tuve una excelente formación con sólidas bases para mi futuro. Recuerdo que en 1984 me enseñaron sobre sistemas expertos y sistemas inteligentes. Han tenido que pasar más de 30 años para que recién exista la tecnología adecuada para poder desarrollar la inteligencia artificial en toda su potencia, por lo que decidí escribir este ensayo sobre como en el futuro el mejor CEO del mundo será un robot.

Uso el término CEO porque es muy conocido en el mundo de los negocios globales y no existe una palabra similar en el lenguaje español. CEO es en realidad un acrónimo de Chief Executive Officer, que traducido al español sería oficial ejecutivo en jefe, que no suena muy bien. Tampoco es un gerente general, ni un presidente de directorio, porque podría ser ambas posiciones. En realidad es el jefe máximo que decide el futuro de una corporación, es decir el Mark Zuckerberg de Facebook o el Elon Musk de Tesla.

La intención de este ensayo tecnológico es poder despertar el interés en los empresarios, así como del mercado de tecnología, de poder desarrollar una tecnología a través de la cual las mayores corporaciones del mundo van a ser manejadas por robots, o mejor dicho dejar de ser manipuladas por los seres humanos.

Esto debido a que lo natural del ser humano es proteger sus intereses personales, por ejemplo las grandes corporaciones de las top Fortune 500 en Estados Unidos están lideradas por seres humanos que literalmente tienen que lidiar con sus intereses personales para mantenerse en el puesto. Existen muchos casos de CEO de las

corporaciones más importantes del mundo que tienen salarios astronómicos de millones de dólares y además cuentan con bonos de éxito de muchos millones más si es que cumple algunas metas fijadas. Entonces definitivamente lo que va hacer un CEO es tomar las decisiones adecuadas para que pueda cumplir los objetivos trazados por el directorio para que pueda ganar su bono millonario. En ese proceso les aseguro que muchas de las decisiones que tome la CEO van a afectar otras áreas del negocio en detrimento de algunas otras que podrían estar mejor, pero como no le rinden para su bono anual, pues no les dan la importancia del caso.

Mi punto de vista es que CEObot no va tener un sueldo millonario ni un bono de fin de año, solamente va tomar las mejores decisiones para que a fin de año se logre la mayor rentabilidad de los accionistas. Generando los mayores ingresos posibles para la empresa, limitando los gastos al mínimo indispensable para generar la máxima rentabilidad.

¿Es esto posible? Pues claro que sí, lo que necesitamos es alimentar a los modelos de inteligencia artificial con mucha información, para que los sistemas de información aprendan a tomar las decisiones adecuadas para maximizar los ingresos al menor costo posible. Para ello se requiere preparar a las empresas para que guarden grandes volúmenes de información en una diversidad de variedad de formatos para que puedan ser usados en el futuro por CEObot para poder tomar las medidas acertadas.

Hoy en día todas las grandes corporaciones de venta de tecnología están trabajando en proyectos de inteligencia artificial, pero aún la tecnología ni los ejecutivos están listos para visualizar que su jefe sea un robot. Pero tarde o temprano eso va suceder.

Resumen Ejecutivo

¿Puede el Gerente General de una empresa ser reemplazado por un robot?

Este ensayo tecnológico desea plantear ideas concretas sobre cómo el gerente general o el máximo ejecutivo de una empresa será reemplazado en el futuro por nuestro personaje principal llamado CEObot, que tomará las decisiones de una empresa en forma autónoma.

Identificación clara y precisa del problema: El problema es cómo preparar a los empresarios para empezar a comprender que en un futuro cercano las mejores decisiones empresariales van a ser tomadas por un robot.

Objetivo del ensayo: Despertar en los empresarios globales la importancia de prepararse para el futuro donde las mejores decisiones empresariales van a ser tomadas por máquinas autónomas llamadas CEObot.

El ensayo tiene seis capítulos, donde al inicio se describe el temor de los humanos de perder su trabajo ante un robot, los capítulos 2,3 y 4 se dedican a la exploración del cuerpo, mente y espíritu de CEObot. El capítulo 5 menciona un futuro de colaboración entre humanos y robots y el capítulo 6 contiene las conclusiones del ensayo.

Este ensayo tecnológico busca defender el argumento que en un futuro el mejor ejecutivo del mundo, conocidos globalmente como CEO por sus siglas en inglés Chief Executive Officer, será un robot. Esto va a ser posible gracias a la tecnología de la inteligencia artificial que permite que las computadoras pueden pensar por sí solas imitando al cerebro humano, de tal manera que las computadoras en un futuro no muy lejano, podrán tomar mejores decisiones empresariales que los humanos. Cada uno de los capítulos menciona el sustento de las razones por lo cual creo eso posible y al final menciono las regulaciones que van a regir este importante mercado comercial de soluciones tecnológicas.

Hoy en día, existen algunas personas que tienen mucho temor que sus puestos de trabajo vayan a ser reemplazados por robots. En realidad esto ya está sucediendo en algunos trabajos rutinarios, como por ejemplo las personas que atienden clientes por

teléfono vía los llamados “call centers”, están siendo reemplazadas por la tecnología de “Chatbot”, que son chats robotizados que atiendan a sus clientes en forma automática las 24 horas del día sin tener periodo de descanso.

Es inevitable que esto suceda, ya que cualquier empresario va a preferir comprar un chatbot y automatizar el proceso de atención de clientes, para ahorrarse todos los costos laborales que implican la contratación de 3 personas para atender diariamente durante 3 turnos, una posición de call center las 24 horas del día. Así como este ejemplo, habrá cada vez más posiciones de trabajo donde los humanos van a ser reemplazadas por robots.

En este ensayo pretendo delinear los pasos a seguir para que una empresa en el futuro cercano pueda ser inteligente y tomar sus propias decisiones sin la participación humana. Es ahí donde entra a tallar el personaje principal de este ensayo que no es humano, llamando CEObot. Este nombre que suena raro en español, es en realidad más fácil de entender en inglés, porque viene del acrónimo de las palabras **C**hief **E**xecutive **O**fficer **r**o**B**OT. Esto suena un poco a venganza del empleado que fue reemplazado por un robot en el ejemplo que mencione anteriormente, pero en realidad es algo inevitable. Las empresas en el futuro van a ser lideradas por robots, es decir por CEObot.

Al inicio del ensayo deseo hacer algunas definiciones tecnológicas que los quiero dejar entender de una manera fácil, porque este ensayo no está dirigido para las personas del mundo de la tecnología o científicos. Está dirigido a los empresarios inteligentes del mundo, que van a entender mi mensaje y van a preferir tener un robot dirigiendo sus empresas, mientras están disfrutando de sus utilidades en su lugar favorito del mundo disfrutando de la vida. Quiero hacerlo de una manera divertida para que cualquier persona lo pueda entender, sin la necesidad de tener una sólida base tecnológica o necesite ser un científico de datos especializado. De hecho pienso contarles algunas vivencias ofreciendo soluciones tecnológicas a empresarios. De hecho yo no soy una persona muy técnica ni puedo escribir un código de inteligencia artificial, pero si se lo que necesita un empresario para que su empresa sea exitosa, que en realidad es muy fácil, lo que todo empresario busca es generar la mayor cantidad de utilidad que pueda para llenar sus cuentas bancarias con dinero ya sea físico o dinero digital.

Una vez definidos los conceptos básicos, pienso describir cuales son los componentes básicos de un sistema de información inteligente que le permita tomar vida a CEObot. Hoy en día vivimos en un constante cambio y la inteligencia del ser humano es lo que ha permitido que nuestra sociedad evolucione en el tiempo, no como otros seres vivientes que han poblado este planeta, que no han podido adaptarse a los cambios y han desaparecido.

El ingrediente básico para que un robot pueda liderar una empresa es que logre automatizar el proceso de adaptación a los cambios constantes, para poder lograr ello, los sistemas inteligentes del futuro deben detectar automáticamente los cambios internos y externos de la empresa para lograr adaptarse a ellos lo más rápido posible y de una manera acertada. Para ello lo más importante es poder tener la información adecuada en el momento oportuno, para hacer los cambios adecuados en el momento preciso para aprovechar la ventaja de ser el primero en detectar esos cambios. Quiero sentar las bases sólidas para que en un futuro cercano que evolucione la tecnología de inteligencia artificial, se pueda lograr que el mejor CEO del mundo sea un robot.

Finalmente quiero dejar unas conclusiones sobre lo que se requiere para tener un CEObot a bordo de su empresa, de tal manera de despertar en los empresarios la visión de preparar sus empresas para que puedan navegar por sí solas en los mares tormentosos que se vienen adelante. También quiero despertar a las empresas de tecnología que hoy día lideran la oferta de soluciones tecnológicas de inteligencia artificial, para que se den los pasos adecuados para desarrollar la tecnología adecuada para que se logren estos sistemas inteligentes.

Luis G. Barragán

Julio 2018

Tabla de contenido

Antecedentes	1
Resumen Ejecutivo	3
Definiciones	8
Capítulo 1: El temor de ser reemplazado por un robot	11
Contexto	11
¿Qué es un Robot?	13
¿Está amenazado tu trabajo por la inteligencia artificial?	15
¿Quién es CEObot?	17
Emociones de un CEO versus la inteligencia artificial	17
CEObot se adapta constantemente	19
CEObot es imparcial y no influenciabile	19
Capítulo 2: El cuerpo de CEObot	22
¿Por qué almacenar grandes volúmenes de datos en tu empresa?	23
CEObot Appliance	26
CEObot Memoria	27
Computación Cuántica	28
Nanotecnología	30
Capítulo 3: La mente de CEObot	32
¿Por qué es tan importante almacenar datos?	32
¿Qué es la Inteligencia Artificial?	33
¿Cómo funciona la Inteligencia Artificial?	35
Aplicaciones de Inteligencia Artificial	37
¿Tiene cerebro tu empresa?	41

¿Qué tan inteligente es tu empresa?	44
Capítulo 4: El espíritu de CEObot	48
Las leyes básicas de la robótica	48
¿La ética y la inteligencia artificial?	49
Regulación de la Inteligencia Artificial	51
¿Tiene sentido regular la inteligencia artificial?	52
Capítulo 5: CEObot y los humanos	55
Relación CEObot con los humanos	55
Visión de futuro	58
Decisiones CEObot con los humanos	58
Singularidad tecnológica	59
¿Qué es el transhumanismo?	60
Capítulo 6: Conclusiones CEObot	62
Hackea tu mente	62
¿Puede el Gerente General de una empresa ser reemplazado por un robot?	65
Las 7 leyes del CEObot	66
Referencias	69
Influenciadores	71

Definiciones

Este ensayo está dirigido a empresarios y personas con interés en el tema de innovación de inteligencia artificial, deseo usar un lenguaje fácil de entender sin mucho detalle técnico. Sin embargo tengo que usar algunos términos técnicos que prefiero definirlos desde un inicio, por lo que a continuación se presentan la definición de los términos que se van a usar durante el contenido del presente ensayo tecnológico:

Robot: Se entiende robot por una máquina que tiene la posibilidad de ser autónoma y tomar decisiones por ella misma basado en inteligencia artificial.

Chatbot se refiere a un chat automatizado con un sistema de inteligencia artificial que aprende de las respuestas del cliente.

Inteligencia artificial (AI): son los componentes de software que hacen que la máquina pueda ser autónoma y tiene varios componentes como machine learning y deep learning.

Machine Learning (ML): Algoritmos que hacen aprender a las máquinas.

Deep learning (DL): Algoritmos que profundizan la inteligencia artificial. Las Plataformas de Deep Learning usan una forma única de ML que involucra circuitos neuronales artificiales con varias capas de abstracción que pueden imitar al cerebro humano, procesa datos y crea patrones para la toma de decisiones.

NLP: Natural language processing: Tecnología que permite que las computadoras puedan entender el lenguaje humano y permite a las máquinas hablar

Generación de Lenguaje Natural (NLG) Tecnología que permite generar contenido de una manera automatizada

Chief Executive Officer (CEO) por las siglas en inglés Chief Executive Officer y se refiere a la persona con más alto poder en una empresa que toma las decisiones finales. No tiene una traducción fija en español por lo que se usará el término CEO en todo el documento.

Singularity: El concepto de singularidad tecnológica es la hipotética creación futura de máquinas supe inteligentes con una capacidad cognitiva creada tecnológicamente mucho más allá de lo que es posible para los humanos.

Nanotecnología: Es la tecnología que permite tener el control sobre la materia a nivel de átomo por átomo.

Neurociencias: él campo de la ciencia que estudia el cerebro y el sistema nervioso. A nivel molecular, conductual y cognitivo, pasando por el estudio de las neuronas individuales, las redes pequeñas de neuronas así como el sistema nervioso.

Transhumanismo es una nueva concepción filosófica del futuro de la humanidad que busca mejorar la naturaleza humana con tecnología y prolongar su existencia.

Capítulo 1

El temor de ser reemplazado por un robot



Capítulo 1: El temor de ser reemplazado por un robot

Contexto

El mundo está viviendo la cuarta revolución industrial de la transformación digital y como sucedió en las revoluciones anteriores, mucha gente se va quedar sin trabajo. Hagamos un recuento general de las diferentes revoluciones industriales en la historia de la humanidad:

- 1. MECANIZACIÓN** La primera revolución industrial se inició en Inglaterra en 1786, cuando llegaron los cambios radicales a los medios de producción al incorporar maquinarias de tracción hidráulica y a vapor, el telar mecánico y la locomotora. En esta oportunidad se quedaron sin trabajo muchas personas que usaban los caballos para el transporte, así como por ejemplo las personas que trabajaban en los telares a mano.
- 2. ELECTRICIDAD** Entre 1870 y la primera guerra mundial ocurrió la segunda revolución en Inglaterra, Europa Occidental, EEUU y Japón, siendo desarrollados la electricidad, el radio trasmisor, el automóvil de combustión interna e iniciadas muchas industrias vinculadas.
- 3. INFORMÁTICA** La tercera revolución, llamada la revolución de las computadoras, surgió en los últimos 30 años del siglo XX e impulsó las computadoras personales, la cibernética, la tecnología de la información para automatizar la producción, el desarrollo de la Internet, la aviación, la era espacial y la energía atómica.
- 4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL** La cuarta es descrita como la aplicación de nuevas tecnologías a la industria en el manejo de los productos, usándose la digitalización, la tecnología de la información, dispositivos inteligentes, el internet conectando redes, comunicando máquinas, adaptando servicios a los clientes en cualquier parte del mundo.

Las revoluciones industriales han incluido progresos significativos en la industria, finanzas, mega proyectos, ciencia, agricultura, ganadería, generado eventos que cambiaron el estilo de vida y forma de trabajo de las personas. En el campo fueron

destruidas reservas ecológicas, miles de personas despojadas de sus tierras y forzadas a vivir en ciudades y zonas industriales. De acuerdo al estudio de futuros empleos publicado por el World Economic Forum (WEF), se estima que en próximos 5 años se perderán 7.1 millones de puestos de trabajo en las 15 economías más grandes del planeta, y surgirán 2 millones de plazas, que requerirán habilidades diferentes. En distintos sectores se acentuará el desplazamiento de trabajadores por dispositivos inteligentes, en particular en finanzas, salud y energía. Las tres habilidades principales consideradas en el estudio publicado por el WEF, para el entorno laboral de 2020 son: la creatividad, la resolución de problemas complejos y la capacidad de pensamiento crítico.

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

En los 232 años de revolución industrial, las sociedades han vivido transformaciones de diferentes tipos, siendo la medicina un ejemplo de su contribución a la sociedad con adelantos que salvan millones de vidas como los antibióticos, la anestesia, los rayos X, las células madres, los electrocardiogramas, ADN y vacunas que han prolongado la vida de los humanos.

Hace unos años cuando mi hija Marcela me dijo que quería ingresar a la Pontificia Universidad Católica del Perú, le pregunté porque quería estudiar historia y me respondió que le gustaban las clases de historia que tenía con su profesora Ruth en el colegio Pestalozzi en Lima. Con el tiempo entendí la importancia que mi hija estudie historia, porque muchas personas no entienden que la historia nos enseña de los errores de la humanidad en el pasado, para que el ser humano aprenda de los errores del pasado y no los vuelva a cometer.

Pero luego cuando analizas lo que sucede en la realidad, la sociedad humana tiene muy mala memoria y luego de ciertas décadas se olvidan de lo sucedido y volvemos a cometer los mismos errores pero en diferentes contextos según avanza la ciencia y la tecnología.

Pensar que hace solo unas décadas no existía la televisión y hace algunas más no existía la electricidad ¿Que sería del ser humano ahora si se acabara la electricidad? Tendríamos que regresar a las épocas medievales, cazar a los animales y comer la carne

antes que se malogre, porque no tendríamos refrigeradoras donde conservar los alimentos. No tendríamos computadoras ni televisión. Por lo que tenemos que tomar conciencia que algunas industrias también están destruyendo nuestro planeta y que tenemos que saber adaptarnos a los cambios climáticos de nuestro planeta, porque de lo contrario estaríamos cavando nuestra propia tumba.

No puedo dejar de mencionar que la historia siempre tiene dos versiones o a veces más, dependiendo de los diferentes puntos de vistas y grupos afectados durante un momento de la evolución de la raza humana. No es lo mismo leer la historia desde el lado de los ganadores de una guerra que la historia del lado de los perdedores, aunque en realidad en una guerra ninguno de los dos lados sale ganando, todo depende del color del cristal desde donde se mire la historia. ¿Entonces a qué lado le vamos a creer? en mi opinión es solo cuestión de fe y averiguar bien sobre los autores del libro.

¿Qué es un Robot?

Tenemos que empezar entendiendo que es un robot, porque muchas personas asumen que los robots deben tener forma humanoide y eso en realidad no es necesario. Hoy en día existen muchos diferentes tipos de robots existentes en el mercado, desde los robots domésticos para limpieza del hogar hasta los súper robots que están instalados en las fábricas de producción de automóviles en serie. Existen muchas definiciones de lo que es un robot, por ejemplo tenemos las explicaciones de diversos científicos a los cuales voy a citar:

Dra. Kate Darling de Media Lab del Massachusetts Institute of Technology, ella opina que: "Mi definición de robot, dado que no hay una definición universal muy buena, probablemente sea una máquina física que generalmente es programable por una computadora que puede ejecutar tareas de forma autónoma o automática por sí misma".

Dra. Anca Dragan de UC Berkeley especialista en robótica menciona: "Yo diría que un robot es una máquina con inteligencia artificial incorporada que puede tomar medidas

que tienen efectos en el mundo físico". De acuerdo con esa definición, un robot tiene que tomar decisiones que a su vez lo hacen útil.

Dr. Hanumant Singh, un especialista en robots de la Universidad de Northeastern, dice que un robot es "un sistema que exhibe un comportamiento 'complejo' e incluye detección y actuación". Él da esa definición a sus alumnos, y luego les pide que consideren si un Boeing 747 cumple con los requisitos. "Es automático, es complejo, tiene detección, tiene actuación", dice. "Los estudiantes argumentan que no es un robot porque los humanos lo operan la mayor parte del tiempo, a pesar de que tiene un piloto automático".

Wired [WHAT IS A ROBOT?](#)» Matt Simon 8.24.17

Todos coinciden que un robot tiene que tener un componente físico y además que también debe ser controlada por una computadora que tiene inteligencia artificial que le permita tener cierta autonomía y efectos en el mundo físico.

Existe una tendencia del ser humano que el robot debe tener una forma humana, existiendo muchas empresas que están desarrollando robots humanoides, pero cuando las réplicas antropomórficas se acercan demasiado a la apariencia y comportamiento de un ser humano real, causan una respuesta de rechazo entre los observadores humanos, creándose el concepto conocido en inglés como "Uncanny Valley" que fue acuñado por el profesor experto en robótica japonés Masahiro Mori, en base al concepto establecido por el psicólogo Ernst Jentsch de la identidad inquietante en un ensayo de 1906, titulado «En la psicología de lo inquietante» (On the Psychology of the Uncanny).

No se puede dejar de hablar de la definición de un robot, sin hablar del científico matemático Alan Turing, quien en 1950 trabajaba en la Universidad de Mánchester y propuso una prueba para validar si las máquinas pueden pensar en su ensayo "Computing Machinery and Intelligence". Alan Turing propone desde el inicio de su ensayo la pregunta "**¿Pueden pensar las máquinas?**". Pero como es difícil definir la palabra "pensar", entonces Turing decide reemplazar la pregunta con otra que está estrechamente relacionada y en palabras no ambiguas. La nueva pregunta de Turing es: "**¿Existirán computadoras digitales imaginables que tengan un buen desempeño en el juego de imitación?**". Turing creía que esta pregunta sí era posible de responder

y en su ensayo se dedica a argumentar en contra de las objeciones principales a la idea de que “las máquinas pueden pensar”. Es importante resaltar que la prueba Turing se sigue usando hasta la actualidad para probar si una máquina tiene la habilidad de pensar.

Finalmente entonces, la definición en este ensayo es que un robot tiene que tener un componente físico y debe ser controlada por una computadora con inteligencia artificial que le permita tener cierta autonomía y efectos en el mundo físico.

¿Está amenazado tu trabajo por la inteligencia artificial?

Nos encontramos en la era de la cuarta revolución industrial y como siempre pasó en las revoluciones anteriores, es normal que habrá mucha gente que se quedara sin trabajo. Es algo natural en la evolución de la sociedad humana y la historia lo demuestra así.

¿Entonces qué debemos hacer nosotros para afrontar la cuarta revolución en la que estamos?

Pues dependerá de la industria en que estés trabajando actualmente para ver qué tan rápido la inteligencia artificial va afectar tu trabajo. Para empezar voy a poner 5 ejemplos sencillos donde la inteligencia artificial ya está reemplazando a las personas:

1. Atención al cliente: Si trabajas en un call center atendiendo a clientes, cada vez van a haber menos posiciones disponibles, porque ya están siendo reemplazados por chatbots que hacen esa labor de una manera automática.
2. Consultas legales: Si trabajas en un estudio de abogados y atienden consultas simples de los clientes, estas consultas pueden ser atendidas por un chatbot legal que va responder las principales consultas legales de la mayoría de los clientes. Puedes revisar el [Chatbotjuridico](#) que es un robot jurídico sudamericano.
3. Asesor financiero: Si trabajas como bróker de la bolsa de valores o asesoras como invertir en acciones o instrumentos financieros, los famosos [robo-advisor](#) son robots que hoy en día están asesorando en que acción del mercado americano puedes invertir y pronto lo harán globalmente.

4. Psicólogos: Puedes entrar a tu Facebook y buscar [Woebot](#) y vas a tener un psicólogo que aplica la metodología [CBT Cognitive behavioral therapy](#) sin ningún costo. Yo lo utilizo y me ayuda a liberar stress.

5. Periodistas: El sistema informático llamado Wordsmith, fue creado por la empresa Automated Insights (AI), fundada hace unos siete años. Esta compañía, y otras como Narrative Science, han desarrollado piezas de software capaces de crear textos en prosa basada en datos. Son robots que producen artículos de periodismo deportivo basadas en datos y estadísticas, que luego se expandió a campos como las finanzas. **BBC Mundo** [Adivina quién escribió esto, un robot o un periodista»](#) Natalio Cosoy BBC Mundo, 29 enero 2017

Si bien estas soluciones aún están en una etapa inicial y realizando labores bastante sencillas y repetitivas, estas soluciones de inteligencia artificial van a ir aprendiendo más usando algoritmos de machine learning y pronto seguirán reemplazando más trabajos. Pensando un poco más a futuro cercano tenemos otros trabajos que van a disminuir por el uso de tecnología como las siguientes:

1. **Entrega de productos**: Amazon tiene planeado el uso de drones para el envío de productos a domicilio. El proyecto se llama [Amazon Prime Air](#).
2. **Choferes**: Google está liderando la industria de automóviles autónomos que no necesitan de un chofer, puedes leer sobre su nuevo proyecto [WAYMO](#).
3. **Cajeras**: [Amazon Go](#) ya abrió su primera tienda donde el cliente ingresa y paga los productos automáticamente sin necesidad de una caja registradora. Puedes ver cómo funciona esta nueva forma de comprar en este [video](#).

Según [Kai-Fu Lee](#), fundador de la firma de capital de riesgo [Sinovation Ventures](#) y una de las principales voces de la tecnología en China, es probable que los robots reemplacen el 50 por ciento de todos los puestos de trabajo en la próxima década. La inteligencia artificial (IA) es la ola del futuro de la cuarta revolución industrial, dijo el influyente técnico a CNBC, calificándolo como “Será más grande que todas las

revoluciones tecnológicas humanas sumadas, incluyendo electricidad, la revolución industrial, internet, internet móvil. Porque IA es omnipresente”.

Sin duda que la cuarta revolución industrial está entrando con fuerza y muchas personas van a tener que migrar de trabajos, por lo que tienen que estar atentos para correr esta nueva ola y avanzar hacia un futuro mucho mejor.

¿Quién es CEObot?

Es el personaje principal de este ensayo tecnológico, que hoy día no existe, pero pretendo demostrarles que en el futuro será probablemente tu jefe en el trabajo y seguramente será o el mejor CEO del mundo. Para que esto suceda, aún hay camino por recorrer, pero la velocidad acelerada en que avanza la inteligencia artificial, nanotecnología, neurociencias, robótica y computación cuántica, esto va suceder en solo unas décadas y muchas de las personas que están leyendo este ensayo lo van a presenciar, o de lo contrario lo harán sus hijos.

Haciendo la comparación con un ser humano, CEObot debe tener también sus 3 componentes principales que son cuerpo, mente y espíritu. Cada uno de estos componentes de CEObot se va detallar en cada uno de los siguientes capítulo, pero la idea principal es que el cuerpo es equivalente al hardware, la mente es el software y finalmente el espíritu son las regulaciones que van a evitar que CEObot se vaya por el lado oscuro.

Emociones de un CEO versus la inteligencia artificial

Las decisiones de los altos directivos de las empresas siempre van a estar influenciados por sus emociones e intereses personales, lo que es normal en un ser humano. Es decir que cuando el propietario o gerente de una empresa tiene que tomar una decisión empresarial, estarán influenciados por sus emociones. Un ser humano difícilmente va

tomar una decisión que afecte sus intereses personales, sin embargo un algoritmo de inteligencia artificial no tiene emociones.

Recuerdo claramente hace 8 años cuando trabajaba como vendedor de tecnología de una empresa importante multinacional, fui a visitar al gerente de finanzas de una importante empresa del sector de pesca peruana. Facturaba más de 100 millones de dólares anuales y preparaban manualmente los informes financieros para el directorio cada mes usando solo hojas de cálculo y herramientas de presentación. No había duda que la empresa necesitaba mejorar sus sistemas de información y automatización el proceso de preparación de los informes financieros mensual al directorio. Luego de varios meses de reuniones y negociaciones, tomaron la decisión de no adquirir un nuevo sistema porque según nos dijeron, nuestra solución era muy complicada y costosa.

Luego de unos meses, me encontré con una persona que trabajaba en la empresa pesquera que se había retirado y ahora trabajaba en otra empresa a la cual estaba visitando. En esa ocasión tuve la oportunidad de preguntarle que paso realmente, me comentó que lo que sucedió es que el gerente de finanzas prefería seguir utilizando sus herramientas manuales para poder manipular la información y presentar unas cifras “maquilladas” al directorio. Es decir, el interés personal siempre va a estar sobre el interés empresarial y los gerentes van a ser siempre influenciados por sus intereses personales. Eso no sucede con los algoritmos de inteligencia artificial, pues estos siempre van a buscar la mejor opción de acuerdo a las funciones para las cuales fueron programados por el ser humano.

Claro que los algoritmos de inteligencia artificial también pueden caer en las manos del lado oscuro y a la hora de programar sus funcionalidades, se puede también incorporar algún modelo para intereses diferentes a los de las buenas prácticas y gobierno corporativo en las empresas. Esto debido a que los sistemas de información, siempre van a hacer lo que los programadores humanos las programe para hacer.

CEObot se adapta constantemente

Hoy vivimos en la constante del cambio, las personas que no cambian quedarán retrasadas en su época. El ser humano normalmente no le gusta aceptar los cambios y estamos viviendo una era donde todo está cambiando constantemente y cada vez más rápido. Es normal que los seres humanos rechacemos el cambio y la mayoría prefiere permanecer cómodos en su zona de confort actual. Del estudio realizado al que tuve acceso sobre cómo superar la resistencia al cambio en una organización, se concluyó que para evitar la resistencia al cambio, se debe ser claro y transparente sobre los cambios que van a haber y llegar a un mutuo acuerdo de cómo realizar el cambio. Esta solución que parece muy simple, en realidad no lo es y es el principal motivo del fracaso de muchas corporaciones que no se adaptan a los cambios.

Es normal que el CEO de una corporación al ser humano, tenga el mismo rechazo al cambio y no acepte la transformación digital que requiere su corporación, con la posible consecuencia que la lidere hacia el fracaso, por eso es que muchas corporaciones a nivel mundial quiebran. Por lo que esta es una gran debilidad para la mayoría de los CEO a nivel mundial.

The Guardian [Overcoming Resistance to Changes in Information Technology Organizations»](#) EJoel Mana Gonçalves Rejane Pereira da Silva Gonçalves 4 oct 2012

CEObot es imparcial y no influenciable

La razón de ser de toda empresa es generar utilidades para los accionistas o propietarios, la persona que esté a cargo de liderar una empresa siempre tendrá intereses personales que proteger y lo hará antes de ver por los intereses generales de la empresa. En cambio un robot no tiene esa influencia, debido a que no tienen sentimientos.

¿Ustedes creen que un CEO va tomar una decisión que le implique perder su jugoso bono de fin de año?, pues en algunos casos puede suceder esta situación. Esto sin contar aquellas ocasiones en las que un CEO se pueda ver obligado a dar información privilegiada que favorezca a un grupo de inversionistas, o pueda ocultar información a los accionistas para proteger su puesto y, como hubieron casos sonados como el de

ENRON, donde inclusive los CEO de las empresas auditoras se prestaron a respaldar las cifras adulteradas para mantener sus contratos de auditoría en el tiempo. Todas estas situaciones serían evitadas con CEObot, ya que en teoría sería incorruptible.

The Guardian CEOs don't want this released': US study lays bare extreme pay-ratio problem » Edward Helmore
in New York Wed 16 May 2018 10.00 BST

Es normal que el ser humano tenga temor ante la pérdida de trabajo al ser reemplazado por un robot pero la inteligencia humana hará que la sociedad supere este temor y aprenda a convivir con robots.

Capítulo 2

El cuerpo de CEObot



Capítulo 2: El cuerpo de CEObot

Como mencione anteriormente, el cuerpo de CEObot se refiere al hardware o componentes físicos donde se almacenara la mente. En este caso es importante mencionar que no se requiere de una forma física humanoide, ya que una computadora con una pantalla y capacidad de hablar y escuchar sería suficiente. Inclusive como se mencionó anteriormente, la sociedad humana aún no está lista para aceptar que un humanoide le dé instrucciones, desarrollándose el fenómeno de “Uncanny valley”.

Para facilidad de interpretación estoy usando imágenes de humanoides, pero no es algo indispensable en CEObot, ya que su fortaleza va estar en la gran capacidad de analizar datos tanto internos como externos a la empresa, para lo cual se requiere alimentar de una cantidad inmensa de datos que deberán ser procesadas en milisegundos. Muy probable que esa información provenga de otros robots especializados dentro y fuera de la empresa. Piezas importantes para la alimentación de información a CEOBOT serán las siguientes:

1. **CFObot** que será el robot de información financiera interna de la empresa, el cual tendrá toda la información sobre la gestión contable y financiera de la empresa. Interactuando contra otros robots externos, como los robots de los bancos para el movimiento de dinero, robots de la agencia del gobierno para recaudación de impuestos, así como de los clientes para la cobranza de facturas y de los proveedores para el pago de facturas.
2. **CMObot** para la alimentación de información sobre la gestión de los clientes actuales y potenciales, gestión de campañas de marketing, gestión de redes sociales, gestión de los diferentes productos y servicios que se ofrecen al cliente, así como alimentarse de los robots externos que proveerán de información del mercado de la competencia.
3. **COObot** para la alimentación de la información sobre las operaciones principales del negocio, que según el giro de la empresa pueden ser operaciones logísticas, de extracción, transformación, fabricación, etc.

4. **CIObot** para alimentar de toda la información sobre los diversos sistemas de información existentes dentro de las empresas y asegurar que todos funcionen de una manera eficiente.

Muy importante también es poder alimentarse de información externa de la empresa, como por ejemplo con fuentes económicas, fuentes sociales, culturales, demográficas, del medio ambiente, fuerzas políticas, gubernamentales y legales, así como fuerzas tecnológicas que afecten el mercado, etc. Esto se puede hacer teniendo acceso a otros robots o fuentes de datos externos. Mientras más acceso a fuentes de información se tenga con información actualizada, relevante, fiable y válida, esta información será imprescindible para la resolución de problemas y una óptima toma de decisiones de CEObot.

¿Por qué almacenar grandes volúmenes de datos en tu empresa?

Todos los mercados tendrán una disrupción importante generada por empresas que son manejadas con datos, conocidas en inglés como las “Data Driven Companies”. Cuando se habla del futuro de la transformación digital de las empresas, todo se mueve en el mundo digital, y ¿Qué es lo que mueve el mundo digital? Pues los datos, sin ninguna duda.

La mayoría de las empresas hoy en día dicen ser fluidas en los datos, pero al igual que con la mayoría de las tendencias, estas afirmaciones tienden a ser exageradas. Por eso, les doy varias razones por qué es tan importante administrar los datos de tu empresa para el futuro:

- **BIG DATA:** Todas las grandes multinacionales de venta de tecnología ofrecen plataformas de almacenamiento de grandes volúmenes de datos en diferentes variedades de formatos, denominadas plataformas de Big Data. Pero en la práctica, son muy pocas las empresas que están almacenando datos no estructurados como imágenes, audio, líneas de texto como tuits o información

geoespacial para mapas. Las empresas que empiecen a hacerlo podrán tener una ventaja diferencial sobre las demás.

- **DATA LAKES:** Las grandes corporaciones han venido construyendo pirámides de datos estructurados llamados data warehouse, sin poder obtener el provecho esperado en las áreas de negocio. Conocidos bancos en Perú han decidido “apagar” sus data warehouse y dejarlos de lado por lo complicado que es mantenerlos actualizados. Hoy en día la nueva tendencia es hacia el uso de la nueva tecnología llamada data lakes, que no son más que repositorios de datos no estructurados, donde se almacenan fácilmente todo tipo de dato sin tener una estructura definida, creando grandes lagos de información. Es ahí donde ahora están migrando las grandes corporaciones, y mi recomendación es ir en ese camino.
- **INTELIGENCIA ARTIFICIAL:** En mayo 2018 asistí al reciente Fintech Conference Latam 2018 donde tuve la oportunidad de escuchar a Malika Cantor, Global Lead, Google Ai Launchpad Studio quien lidera el área de inteligencia artificial de Google. En su conferencia principal claramente mencionó que la inteligencia artificial va a ser disruptiva en todas las industrias del mercado. Cada vez hay más iniciativas lideradas por científicos de datos para identificar los algoritmos de machine learning más sofisticados para detectar los patrones de comportamiento de los clientes. Pero ninguno de esos algoritmos de inteligencia artificial funciona sin datos. Peor aún, los algoritmos de machine learning requieren grandes cantidades de datos para poder funcionar adecuadamente, de lo contrario sus resultados no son aplicables.
- **SISTEMAS INTELIGENTES:** Los sistemas inteligentes son los que van a dominar el futuro con técnicas de machine learning, a través de los cuales los sistemas de información van a aprender por ellos mismos reconociendo patrones de comportamiento y adecuándose a los cambios existentes en el mercado. Una de las particularidades de la inteligencia del ser humano, es la adaptación a los cambios en el entorno, por eso es que el ser humano ha evolucionado mientras otras especies en el mundo han desaparecido. De igual manera, los sistemas de información requieren evolucionar, pero para ello requieren de grandes volúmenes de información que actualmente no se almacenan en las empresas.

Hoy en día, lo que las empresas deben preocuparse en almacenar son principalmente los datos no estructurados de sus clientes y competidores; así como las variables del entorno del mercado en el que se desenvuelve, cambios legales, tributarios, económicos y de mercado internacional, que pueden ser obtenidas de fuentes externas como open data.

Es necesario que la alta dirección de las empresas tomen conciencia de la importancia de implementar una cultura basada en los datos, que le permita llegar a ser una empresa con grandes bases de datos fiables, que valore la importancia de la integridad y calidad de la información impregnada en la cultura de datos de la empresa en todos sus niveles.

La complejidad de los datos ha tenido un impacto significativo en cómo se estructuran las empresas, obligando a las empresas a fusionar diferentes departamentos para aprovechar sus fortalezas individuales basada en los datos. En el pasado, la responsabilidad de los datos pertenecía al departamento de tecnologías de la información que tomaba demasiado tiempo en extraer datos y se convertía en un cuello de botella.

Una buena cultura de datos en la empresa, debe permitir que éstos sean confiables en todas las áreas de la organización y que no dependan sólo del área de tecnología. La mayoría de los expertos están de acuerdo en que la inteligencia de negocio tiene que estar en las manos de cada tomador de decisiones en la empresa, para asegurarse de que todo el personal está alineado y en lucha contra las mismas batallas, de tal manera que no hay 'versiones diferentes de la verdad' flotando en hojas de cálculo diferentes, y cada usuario tiene una experiencia consistente a través de los diversos sistemas de la organización.

Teniendo en cuenta que hoy en día el precio por terabyte de información está a menos de cien dólares y que existe tecnología de base de datos no estructurada sin costo, es indispensable que las empresas implementen su cultura de datos y empiecen a almacenarlos a fin estar listas para la gran transformación digital en la que estamos involucrados, que su principal alimento para poder desarrollarse son miles de millones de datos de interés para nuestras empresas.

CEObot Appliance

Las grandes corporaciones de ventas de computadoras como IBM, Oracle y HP tienen productos que integran el hardware y el software en un solo paquete llamado Appliance, este concepto se refiere a que no necesitas comprar el sistema operativo y aplicativos a un fabricante y el hardware a otra. Es decir que todo viene junto en un paquete como si fuera un iPhone que te viene todo configurado de fábrica. Personalmente he vendido esos equipos de la firma IBM que adquirió la empresa Netezza y luego le cambió de nombre a PureData. Oracle también hace lo mismo con su ExaData y HP Vertica.

Personalmente me encanta el concepto de un appliance que tenga el hardware y software más aplicaciones todo configurado en una sola máquina, porque lo hace más fácil todo y no tienes que complicarte en estar lidiando con diferentes proveedores de tecnología. Pero en un mundo abierto como el actual, el cliente prefiere buscar la libertad de comprar lo que desee de diferentes proveedores. Si bien es una excelente idea, el mercado corporativo no le ha encontrado el valor a este tipo de soluciones, porque me parece el mercado no está listo para tomar este tipo de tecnología.

Pero en realidad, es el formato ideal para CEObot, de tener todo junto en una sola cajita y no tener que preocuparse de nada más. Imagínense si hoy día podrían ustedes comprar una máquina que tenga todo adentro y me solucione todo lo que mi empresa necesita sin tener que comprar nada más ¿sería genial verdad? Si me preguntan sería ideal poder tener un appliance con una súper base de datos, tener los sistemas de información centralizado ERP con todos los componentes que necesita mi empresa y adicionalmente un cerebro con inteligencia artificial que integre todo esto y permita que el appliance tome las decisiones para el directorio de manera autónoma.

Me parece que sería el sueño de todo empresario, pero la tecnología no está lista para que esto suceda. Aún la cantidad de datos, volumen de información inmensa, sistemas de información diversos, más las reglas del negocio y todas las variables externas a la empresa que afectan al negocio. Todo esto está aun por desarrollar. Pero si me

preguntan hoy día como haría un CEObot, definitivamente tendría que tener el cuerpo de un appliance, pero con mucha inteligencia artificial que logre captar y procesar los grandes volúmenes de información.

CEObot Memoria

Si hablamos de las computadoras que existen el día de hoy, tendríamos que entender que hay 2 tipos de memoria:

1. Memoria RAM que viene del inglés “random access memory” que es la memoria que se usa para procesar la información.
2. Memoria Externa que hoy día se conocen como disco duros donde se almacenan los grandes volúmenes de datos.

Pero el cerebro humano no funciona así, en realidad aún no se sabe bien cómo funciona la memoria en el cerebro humano. Estudios de neurociencia hasta el momento han descubierto que las ‘neuronas de la memoria” se localizan en tres áreas cerebrales: el hipocampo, la corteza prefrontal y la amígdala que está implicada en los recuerdos asociados a emociones. Pero aún se desconoce dónde se almacenan los recuerdos de corto tiempo y donde se almacenan los recuerdos más antiguos, por lo que eso es un misterio aún. Pero en mi parecer todo el cerebro es memoria “RAM” donde se procesa toda la información, que es lo que seguro sucederá en el futuro en CEObot.

Si bien hoy día existen computadoras que cada vez procesan más información en memoria RAM, en la práctica no existe hoy día una máquina para procesar la información de manera similar que el cerebro humano, pero según los avances actuales se estima que eso sucederá en algunas décadas más.

Lo que hoy en día se está investigando es poder acelerar el procesamiento de grandes volúmenes de información y las grandes empresas fabricantes de procesadores de computadoras como Intel y AMD, están invirtiendo miles de millones de dólares en cada vez aumentar la capacidad de procesamiento, Hoy en día se habla de poder utilizar los procesadores gráficos para procesar la información de las bases de datos mucho más rápido que con los tradicionales CPU. La empresa peruana de los hermanos Aramburu

está desarrollando una nueva base de datos que se procesa en los GPU con procesadores Nvidia con resultados muchos más rápidos que los tradicionales CPU, pero aún estamos lejos de llegar a la capacidad del cerebro humano.

Para poder alcanzar las capacidades de procesamiento necesarias, aún tiene que desarrollarse más la tecnología y el camino parece que va por la computación cuántica y la nanotecnología que va permitir procesar información a niveles microscópicos. Tendrán que cambiarle de nombre a Silicón Valley porque en el futuro los procesadores ya no serán de silicón, ahora se habla de nanotubos de carbón, trabajar a nivel molecular con nanotecnología o procesadores cuánticos con luz.

Computación Cuántica

Para poder procesar las grandes cantidades de información que crecen exponencialmente cada año, se requiere tener una gran cantidad de procesamiento de datos, que no es posible con la tecnología que se cuenta actualmente. En los últimos años, grandes empresas de tecnología como Google, IBM y Microsoft están trabajando en relativo silencio sobre una nueva tecnología de procesamiento de información conocida como computación cuántica. El principal problema de esta nueva tecnología es que aún es muy costosa y está en una etapa muy inicial, pero definitivamente tiene un enorme potencial de ampliar exponencialmente la capacidad de procesamiento de las supercomputadoras actuales.

A pesar que esta tecnología aún está en una etapa experimental y aún no se logra encontrar la forma de hacerla aplicable a un valor razonable, con la velocidad que está avanzando la tecnología hoy día, no hay duda que seguramente en algunos años esta tecnología va revolucionar la velocidad de procesamiento y por ello la capacidad de acelerar más los procesos de inteligencia artificial. La computación cuántica es fundamentalmente distinta a la computación a la que estamos acostumbrados.

¿Cuál es la diferencia de la computación cuántica?

La computación cuántica es muy compleja y aún está en etapa experimental, pero los beneficios de usarla van a ser que las supercomputadoras del día de hoy se vean como una tecnología demasiado anticuada, es decir como si fuera de la época de la carreta. Para poder entenderla de una manera muy simple, la diferencia principal es que en vez de usar transistores que tienen bits cuyo estado puede ser 0 o 1, se van a usar quantum bits, conocidos como qubits, que provienen de la luz y pueden tener múltiples estados. Para verlo de una manera simple, si tuviéramos una esfera, entonces los bits serían el polo norte y el polo sur, pero los qubits pueden estar en cualquier parte de la esfera, multiplicando por miles la capacidad de las súper computadoras actuales.

Forbes website [What Is Quantum Computing? A Super-Easy Explanation For Anyone»](#) Jul 4, 2017 12:30am
Bernard Marr

¿Y habrá procesadores cuánticos en el futuro?

En un principio la computación cuántica se va a limitar a grandes empresas que puedan aplicarla a problemas complejos y costosos, un poco de forma similar a los inicios de la computación clásica. Probablemente cada vez habrá computadores cuánticos más potentes, llegando a lo que Google decía sobre la supremacía cuántica a partir de la cual los computadores cuánticos podría resolver problemas para los que ni el supercomputador más grande de hoy tiene suficientes recursos.

Empresas como Google, Microsoft o IBM podrían usar los computadores cuánticos para entrenar de manera más eficiente sistemas de aprendizaje automático, o para fines científicos simulando proteínas o sistemas cuánticos. Y a más a largo plazo, ¿qué podemos esperar? A priori y con los materiales que se están construyendo ahora mismo los computadores cuánticos, no parece que la miniaturización sea demasiado factible. Pero ya hay investigaciones sobre nuevos materiales cuando se desarrolle la nanotecnología que podrían servir para crear computadores cuánticos más accesibles. Quién sabe si de aquí a cincuenta años podemos comprar "CPUs cuánticas" para mejorar la velocidad de nuestros computadores.

Nanotecnología

La inteligencia artificial está muy vinculada al desarrollo de la nanotecnología, que es la ciencia que permite que se pueda tener el control de la materia átomo por átomo, de tal manera que se puede lograr modificar la materia a través de esta tecnología. Se habla de nanobot que van a ser robots del tamaño de una molécula y van a poder introducirse dentro del torrente sanguíneo de una persona, con la finalidad que estos nanobots puedan combatir las enfermedades. En su momento esta tecnología va permitir que ingresemos al cerebro y conocer más de su funcionamiento.

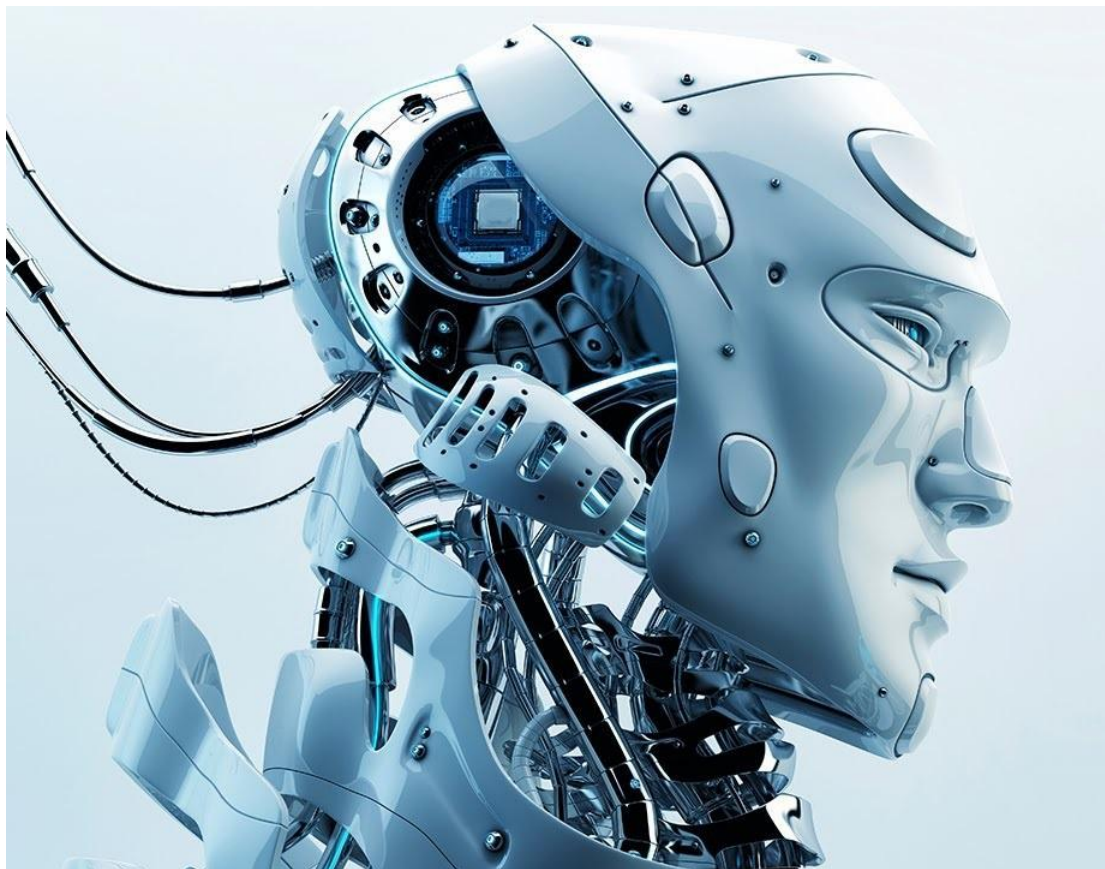
Finalmente esta tecnología va permitir combatir el envejecimiento del cuerpo humano, así como lograr que el cerebro humano pueda ser copiado en una computadora, de tal manera que toda la información de un cerebro humano podría almacenarse en 600Mb de espacio y luego trascender a un espacio virtual para ser inmortal.

Sin duda que esto parece una película de ciencia ficción, pero hoy en día existen científicos de renombre mundial que están trabajando en esta tecnología y van a lograr que la raza humana evolucione hacia una nueva raza humana mezclada con computadoras o robots.

Para el desarrollo del cuerpo de CEObot se requiere esperar el avance de la computación cuántica para poder tener la velocidad de procesamiento requerida, así como el avance de la nanotecnología para poder mapear todas las áreas del cerebro humano y poder entender su funcionamiento de una manera lógica para poder programarlo.

Capítulo 3

La mente de CEObot



Capítulo 3: La mente de CEObot

¿Por qué es tan importante almacenar datos?

Un algoritmo de inteligencia artificial requiere de grandes volúmenes de información, de múltiples fuentes de información tanto internas como externas de la empresa, así como en una diversidad de formatos como textos, video, audio, geoespacial y otros. Motivo por el cual se requiere que una empresa tenga gran capacidad de almacenamiento de información interna y externa a la empresa para alimentar a sus algoritmos de inteligencia artificial.

Para poder lograr esto, se requiere que una empresa tenga una cultura de datos definida y haber almacenado los datos requeridos durante muchos años. Este tipo de empresas en inglés son conocidas como las “Data Driven Companies”. Es decir empresas que son manejadas con datos, la cultura de datos debe estar esparcida dentro de todos los niveles de la organización, de tal manera que todas las personas de la organización sepan de la importancia que es para el negocio poder almacenar la información, adecuada en el momento oportuno y sobre todo que sean datos de calidad. Es decir que la información que se almacene en la base de datos sea de buena calidad.

En uno de los proyectos que trabaje en un gran banco, al momento de analizar los datos de sus clientes, detectamos una gran cantidad de clientes que su número telefónico era nueve veces el número 9. Luego de hacer las averiguaciones respectivas detectamos que las personas responsables de tomar los datos del cliente en la plataforma de las agencias del banco, le solicitaban el número de teléfono al cliente, y como era obligatorio este campo porque el sistema no permitía que un cliente sea registrado en el sistema sin tener un número telefónico donde ubicarlo, pues simplemente le ponían 9 veces el número 9 para poder grabar los datos del cliente, grabando basura en el sistema.

Este es un claro ejemplo de una empresa que no tiene bien difundida su cultura de datos dentro de todos sus colaboradores. De nada sirve tener el mejor científico de datos con el mejor modelo de inteligencia artificial, si los datos están errados. Recuerdo hace 35 años cuando inicié mis estudios de ingeniería de sistemas, nos enseñaron el famoso

dicho "Garbage In = Garbage Out". A pesar del gran adelanto de la tecnología con los modelos de inteligencia artificial, el principio GIGO sigue totalmente vigente.

Si bien es difícil tener toda la información interna que requiere una empresa para operar, peor aún es conseguir la información externa a la compañía. Por ejemplo tener información de la competencia, de los proveedores, de los colaboradores externos, de los entes reguladores del mercado, de los organismos del estado, del mercado internacional, del medio ambiente y muchos otros factores que influyen en nuestro negocio.

La inteligencia de un ser humano está dada por la capacidad de adecuarse a los cambios en su entorno. De igual manera un sistema de inteligencia artificial que aprenda a tomar decisiones inteligentes del negocio, debe alimentarse de fuentes de datos externas al negocio que le permita detectar a tiempo los patrones de cambio en el mercado. Para ello debe recurrir a conseguir esa información automáticamente de diversas fuentes de datos abiertas, conocidas como Open Data, o sitios web que publican información de la competencia y todas las variables externas más importantes que pueden afectar la operatividad del negocio.

¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Cuando estudie mis primeros cursos de ingeniería de sistemas en 1984, ya se hablaba de la capacidad de las computadoras de aprender y de los sistemas expertos que reemplazarían a las personas. Han tenido que pasar más de 30 años para que la tecnología recién pueda hacer realidad esos sistemas.

La definición que voy a usar es la que se hace en el estudio de 100 años de la Inteligencia Artificial de la Universidad de Stanford, que pertenece a Nils J. Nilsson:

"La inteligencia artificial es aquella actividad dedicada a hacer máquinas inteligentes, la inteligencia es esa cualidad que permite que una entidad funcione apropiadamente y con previsión en su entorno".

Para que tengan una idea cómo funciona la inteligencia artificial, para poder completar la sencilla tarea de identificar fotos de perros en una búsqueda de imágenes, primero se debe enseñar a la computadora qué es un perro, por lo que se le alimenta de un montón de fotos de perros, para que el algoritmo aprenda a reconocer imágenes similares. Ahora, la inteligencia artificial ha avanzado a un nivel tal que los computadores son capaces de enseñar a sí mismos qué es un perro. De hecho, actualmente existen plataformas de computación cognitiva que pueden llevar a cabo una variedad cada vez mayor de tareas sin tener que enseñarles cómo hacerlo.

Actualmente, las computadoras tienen la capacidad de aprender, de la misma manera que un cerebro humano, y esto ha sido impulsado por el aumento masivo de datos y potencia de cálculo. En pocas palabras, la inteligencia artificial no sería nada sin datos. A pesar de que las tecnologías de inteligencia artificial han existido desde hace varias décadas, es la increíble explosión de datos que le ha permitido avanzar tan rápidamente en el último par de años. Lo que todo esto significa en la práctica, es que la inteligencia artificial está ayudando a las computadoras a que se comprometen cada vez más con tareas humanas. Gracias a la inteligencia artificial las computadoras pueden realizar las siguientes actividades que realizan los humanos:

1. **VER** las computadoras pueden ver al realizar el reconocimiento facial en las imágenes de Google Photos o Facebook.
2. **LEER** por ejemplo, el análisis de los Tweets tanto para el contenido y el sentimiento.
3. **ESCUCHAR** con reconocimiento de voz, "Alexa, ¿Cuál es la capital de Perú?"
4. **HABLAR** "La capital de Perú es Lima"
5. **ESCRIBIR** con los algoritmos NLG para generar artículos o contenido digital para páginas web.

En este capítulo se explora cómo funciona la inteligencia artificial y cómo esta tendencia será masivamente influyente en nuestro mundo.

¿Cómo funciona la Inteligencia Artificial?

La inteligencia artificial consiste en una serie de algoritmos que permiten que un sistema de información pueda ir aprendiendo a través de alimentar un gran volumen de datos a un modelo matemáticos que contiene variables y reglas de negocios que permiten encontrar patrones de comportamiento. Para ello existen diversos tipos de investigación que se dividen en 2 ramas:

- **Especializada:** Este utiliza los principios de simular el pensamiento humano para llevar a cabo tareas específicas, tales como el diagnóstico de la enfermedad en pacientes o la predicción de fallos en los equipos de fabricación antes de que ocurran.
- **Generalizada:** Esto tiene por objeto desarrollar máquinas inteligentes que pueden completar cualquier tarea, al igual que una persona. Esta zona está menos desarrollada que la inteligencia artificial especializada, ya que requiere un conocimiento más completo del cerebro humano que hay actualmente disponibles, y más potencia de cálculo de lo que comúnmente disponibles para los investigadores, pero la computación cuántica cambiará todo esto, como mencione en el capítulo anterior.

Dentro de la Inteligencia Artificial hay dos componentes importantes, uno de ellos llamado en inglés “Machine Learning” y un sub conjunto denominado “Deep Learning” o aprendizaje profundo.

- **Machine Learning** Esencialmente el aprendizaje automático es un subconjunto de la inteligencia artificial que permite a las computadoras puedan ser inteligentes, de tal manera que computadoras puedan resolver problemas específicos del mundo real mediante el procesamiento de datos a través de redes neuronales que imitan cómo funciona el cerebro humano.
- **Deep Learning** El aprendizaje profundo se centra aún más estrechamente en un subconjunto de las herramientas y técnicas de aprendizaje automático. El aprendizaje profundo es esencialmente de aprendizaje automático que utiliza redes neuronales profundas, construidos por capas de muchas redes neuronales

en la parte superior de uno al otro. Los datos se pasan a lo largo de redes de nodos, a través de una red enmarañada de algoritmos, y estas redes se adaptan de acuerdo con cualquier dato que están procesando de nodo a nodo. De esta manera, las redes neuronales puede procesar de manera más eficiente el siguiente bit de datos que llega, en base a los datos que había antes de él - lo que permite una simulación más compleja del aprendizaje humano. Esta capacidad de 'aprender' a partir de datos y la capacidad de un sistema para enseñar eficazmente en sí es lo que hace que el aprendizaje profundo tan poderoso.

Además es importante mencionar la diferencia el aprendizaje supervisado y no supervisado

- **Aprendizaje supervisado:** Esta es la técnica utilizada con mayor frecuencia, y consiste en la 'enseñanza' a un algoritmo o sistema de lo que quieres que aprenda, basado en un conjunto de datos de entrenamiento o de referencia. En este caso, la salida o resultado final que desea que ya se conoce de lograr. Sólo tiene que enseñar al sistema cómo llegar desde la entrada (es decir, los datos de entrada) a la salida (la decisión o acción), en base a lo que ha aprendido de los datos de entrenamiento.
- **Aprendizaje sin supervisión:** Este es un proceso mucho más complejo que ha sido utilizado mucho menos hasta ahora, pero representa el futuro de la inteligencia artificial. En aprendizaje no supervisado, no hay un conjunto de datos de entrenamiento y los resultados son desconocidos. En esencia, el algoritmo de inteligencia artificial va a la ciega problema, y se soltó en los datos de entrada sin datos de referencia para aprender.

En realidad, la mayoría de los problemas requieren una especie de solución híbrida, en particular cuando los datos de referencia están incompletos o son inexactos. En casos como este se podría utilizar una técnica de 'semi-aprendizaje supervisado', por lo que el sistema tiene acceso a los datos de referencia cuando esté disponible, pero es capaz de utilizar técnicas de aprendizaje no supervisado para llenar los espacios en blanco, siempre que sea necesario.

Aplicaciones de Inteligencia Artificial

En el mes de mayo del 2018 asistí al [FinTech Conference Latam](#) “El Dinero Digital” organizado por Google y Alta Ventures y tuve la oportunidad de escuchar a Malika Candor, responsable de la unidad de inteligencia artificial de Google. Durante su presentación comentó que todas las industrias en el futuro van a ser alteradas por la inteligencia artificial, es por eso que ellos están invirtiendo tanta cantidad de dinero en explorar soluciones de inteligencia artificial en el mercado. Las empresas peruanas y en nuestra región están recién empezando a entender este tipo de tecnologías, pero las primeras que las empiecen a utilizar serán las que tendrán una ventaja diferencial sobre sus competidores.

Las empresas están aumentando cada vez más el uso de los algoritmos de inteligencia artificial y machine learning en sus operaciones para construir sistemas eficientes y eficaces. El reto de identificar estos patrones se presta perfectamente a las capacidades de la inteligencia artificial. El poder de análisis de patrones inteligente, combinado con capacidades de grandes volúmenes de datos, sin duda que le da a la inteligencia artificial una gran ventaja sobre las herramientas tradicionales. En este ensayo científico presenté diversas maneras en las cuales se está usando la inteligencia artificial en las compañías:

1. **Atención al Cliente:** La inteligencia artificial ha desarrollado chatbots que permiten automatizar el servicio de atención al cliente. Todas las compañías saben lo importante que es esta área y lo mucho que puede llegar a afectar su marca. A la gente no le gusta sentir que están siendo atendidos por una máquina sin inteligencia, ni tener que esperar horas en la línea para que los atiendan, tecleando botones y siendo transferidos cientos de veces hasta lograr comunicarse con la persona indicada. La respuesta son los chatbots. Las ventajas de los sistemas automatizados de apoyo incluyen dirigir al cliente al departamento correspondiente, dándoles la opción de resolver problemas menores mediante la interfaz automatizada, y evitar que el cliente tenga que esperar a que alguien conteste el teléfono, todo ello sin interacción humana. Los beneficios para la empresa son reducir gastos de personal que iban a realizar estas tareas y el

cliente se beneficia por la mayor rapidez en resolver su problema a través del chatbot.

2. **Tecnología de la Información y Seguridad:** Alrededor del 44% de 835 compañías encuestadas por los Servicios de Consultoría Tata, ya se encuentran utilizando inteligencia artificial para detectar e impedir intrusiones. 41% la usan para resolver problemas técnicos de los usuarios, 34% para reducir la carga de trabajo y automatizar sus procesos en el área de Producción y otro 34% lo están utilizando para evaluar el cumplimiento interno de las tecnologías que han aprobado. Según la consultora Gartner predice que, para el 2020, por lo menos 75% de las herramientas digitales de seguridad incluirán analíticas predictivas y prescriptivas basadas en heurística (método para impulsar el conocimiento), habilidades de inteligencia artificial y algoritmos de machine learning. Una de las principales consideraciones para cualquier profesional de la seguridad informática es cómo reconocer patrones sospechosos que ocurren a través de sus redes.
3. **Administración de Empresas:** Desde agendar conferencias y reuniones de equipos, hasta programar viajes de negocios y apoyar la toma de decisiones, la inteligencia artificial puede ayudar a muchas actividades relacionadas con la administración de un negocio.
4. **Finanzas y Contabilidad:** Según la consultora Accenture predice que el 80% de las tareas de finanzas y contabilidad serán automatizadas en los próximos años. KPMG ha estado utilizando innovaciones en las Tecnologías Aplicadas de McLaren en sus procesos de auditorías desde el 2015. Además, se encuentra desarrollando un conjunto de poderosas herramientas con capacidades analíticas predictivas para sus clientes. Estas herramientas les permitirán interrogar, analizar y confrontar las predicciones que sustentan el valor de sus bienes en los balances financieros. Los sistemas inteligentes podrán captar automáticamente información empresarial a través de Internet.
5. **Recursos Humanos:** Muchas de las personas trabajando en el área de recursos humanos saben lo tedioso y laborioso que puede llegar a ser el proceso de reclutamiento como entrevistar y contratar. Por lo que es entendible que les encante la idea de aplicar la inteligencia artificial a este tipo de procesos.

6. **Marketing y Ventas:** Los sistemas inteligentes de marketing cuentan con modelos de minería de datos para predecir el comportamiento del cliente en base a sus compras previas y poder así sugerir cuál sería su siguiente compra u ofrecer una venta cruzada de productos complementarios. Los sistemas inteligentes aprenden a detectar patrones de comportamiento y predecir acciones futuras para generar más ventas. La capacidad de hacer predicciones basadas en los comportamientos del pasado es fundamental para cualquier esfuerzo de comercialización exitosa. Mediante el análisis de la actividad web, el uso de aplicaciones móviles, como respuesta a las campañas publicitarias anteriores, el algoritmo de inteligencia artificial puede predecir la eficacia de una estrategia de marketing para un cliente determinado.
7. **Proceso de préstamos más eficiente:** La mayoría de las compañías globales de fintech usan la tecnología de inteligencia artificial para hacer más rápido los procesos internos de la empresa, como por ejemplo hacer más eficiente el proceso de desembolso de préstamos. Las fintech han invertido fuertemente en tecnologías que procesan grandes volúmenes de datos y realizan procesos de minería de datos con algoritmos de machine learning para mejorar la toma de decisiones en sus empresas. Esto hace que las aprobaciones de préstamos sean rápidas y fáciles, reducen costos operacionales y esto permite trasladar ese ahorro a los clientes bajo la forma de tarifas más bajas.
8. **Credit Scoring:** El credit scoring es fundamental para la colocación de préstamos, por lo que los algoritmos de machine learning permiten generar los modelos predictivos para poder evaluar la probabilidad de que el cliente deje de pagar su crédito. El algoritmo realiza la segmentación de clientes con el uso de modelos de minería de datos con múltiples fuentes de datos del cliente tales como comportamiento transaccional en línea, comportamiento de compras online, actividad en redes sociales, etc. para deducir la capacidad de pago del solicitante de un préstamo.
9. **Prevención del fraude:** Los algoritmos de inteligencia artificial pueden detectar patrones de comportamiento fraudulentos mediante la comparación de cada transacción contra la historia de los movimientos anteriores del cliente. Los algoritmos son capaces de evaluar la probabilidad de que la transacción sea

fraudulenta. Las actividades inusuales, tales como compras fuera de la ciudad de residencia del cliente o los retiros de montos grandes de efectivo, son detectados por estos algoritmos que emiten un alerta que pueden causar que el sistema tome medidas para retrasar la operación hasta que un ser humano puede tomar una decisión. En muchos casos, dependiendo de la naturaleza del intento de transacción, un intento de compra o retiro puede ser rechazado automáticamente por el sistema. A diferencia de un agente humano, el algoritmo es capaz de sopesar rápidamente los detalles de la transacción contra de miles de datos y determinar si la actividad es característica del patrón de comportamiento del titular de la cuenta.

10. **Gestión de riesgos:** Los modelos de inteligencia artificial son valiosos para emprender una mejor administración del riesgo. Mientras que las aplicaciones de software tradicionales predicen la solvencia basándose en la información estática de las solicitudes de crédito y los informes financieros, los algoritmos de machine learning puede ir más allá y también analizar la situación financiera del solicitante, debido a que puede ser modificado por las tendencias actuales del mercado e información del entorno. Mediante la aplicación de análisis predictivo de grandes cantidades de datos en tiempo real, un algoritmo de machine learning puede detectar patrones delictivos de personas sin escrúpulos que planean una estafa a través de múltiples cuentas, algo que sería casi imposible para un gestor de inversiones humano.
11. **Las predicciones de inversión:** Los servicios de negociación asistida por computadoras han existido desde hace algún tiempo. Ellos permiten a los inversores realizar una compra cuando una acción alcanza un precio predeterminado, y para vender cuando ese precio cae por debajo de un cierto límite. Cedro Robot-Advisor de la empresa brasileña [Cedro Technologies](#) tiene una plataforma que usa algoritmos de inteligencia artificial para gerenciar y destinar fondos del inversionista basado en los objetivos de vida individuales de cada inversionista, tales como comprar una casa, un automóvil, pagar sus estudios, etc.
12. **Asistentes digitales:** Google, Apple, Facebook y Microsoft tienen cada uno su propia versión de la secretaria virtual. Allo de Google, el popular Siri de Apple, H

de Facebook y Cortana de Microsoft actualmente son excelentes asistentes digitales. Cada uno se dirige a un mercado determinado y cada uno tiene sus propias ventajas y limitaciones. Si una empresa de servicios financieros decide invertir en el desarrollo de una plataforma de asistente virtual para su propio funcionamiento, o con el propósito de ofrecer la plataforma como parte de un paquete de servicios para sus clientes, es probable que obtengan un importante retorno sobre la inversión.

Sin duda que aún falta mucho camino por recorrer, pero conforme las empresas tengan mayor cantidad de información de sus clientes que alimenten a los modelos de machine learning, estos van a ir descubriendo nuevos patrones de comportamiento que van a permitir generar nuevos productos y servicios de una manera muy acelerada para innovar y lograr la ansiada transformación digital.

¿Tiene cerebro tu empresa?

Existen diversas definiciones sobre la inteligencia humana que es un tema bastante complejo, sin embargo en este ensayo de tecnología he querido tomar una de las definiciones más sencillas que encontré en Wikipedia, donde menciona que la inteligencia humana es la capacidad de generar información nueva combinando la que recibimos del exterior con aquella de la que disponemos en nuestra memoria. En ese mismo sentido voy a definir el concepto de la inteligencia de una empresa, tomando en consideración mi experiencia en el mundo de la tecnología y el mundo empresarial. Esto debido a que en el transcurso de mi carrera profesional me ha tocado estar desde el lado del negocio buscando crear inteligencia en la empresa y desde el lado de la tecnología vendiendo sistemas de inteligencia de negocios a las empresas.

Antes de entrar al definir el cerebro de una empresa, es importante hacer una analogía entre el ser humano y una empresa. En las empresas es conocido el concepto de hardware que son las computadoras físicas donde reside el componente software, que

son los sistemas de información que permiten hacer más eficiente la operación de la empresa.

En ese mismo sentido, el componente hardware del ser humano es el cuerpo físico, al cual tenemos que alimentarlo y ejercitarlo para mantenerlo en forma para lograr una vida saludable, mientras que el componente software del ser humano viene a ser su inteligencia. Siguiendo esta analogía, voy a hacer la definición simple del **cerebro** de una empresa:

Es el sistema de información que tenga la capacidad similar a la definida inicialmente como la inteligencia humana: ***generar información nueva combinando la que recibimos del exterior con aquella de la que disponemos en la memoria de la empresa que está almacenada en sus bases de datos.***

Personalmente considero que aún faltan muchos años para que se pueda lograr un sistema integrado que tenga esa funcionalidad en una empresa. Para lograr este sistema integrado, ello va depender del grado de madurez de sus directivos y de las inversiones inteligentes que hagan en el mundo de la inteligencia artificial. Es indispensable lograr que los sistemas de información aprendan de los millones de datos que se alimentan del entorno del mercado usando tecnología conocida como “machine learning”, comparándola con la información histórica almacenada en las bases de datos de la empresa, para detectar los cambios en el entorno y recomendar las acciones necesarias para que la empresa se adapte a los cambios detectados ajustando sus planes de acciones internos.

Cuando llegue ese momento, el “cerebro” de la empresa tendrá la capacidad similar a la definida inicialmente como la inteligencia humana y serán seguramente robots los que tomarán las decisiones empresariales acertadas para hacer crecer un negocio de manera rentable usando su inteligencia artificial.

¿Mientras tanto qué podemos hacer? Pues tener los ojos bien abiertos y hacer las inversiones adecuadas en nuestra empresa para prepararnos para el futuro, para lo cual sugiero darle prioridad a las siguientes actividades:

1. **Cambiarle el cerebro a nuestra gente:** Invertir en la transformación digital de nuestra empresa, que no es solo invertir en tecnología, sino principalmente es un cambio cultural de las personas que trabajan en nuestra empresa hacia la innovación, para que estén preparados para el cambio tecnológico que está sucediendo globalmente y se nos viene a pasos agigantados.
2. **Alimentar nuestro cerebro:** Capturar todo los datos posibles del entorno de la empresa, como empleados, proveedores, clientes, competidores, reguladores, colaboradores, aliados, etc. Tenemos que invertir en almacenar la mayor cantidad de información no estructurada proveniente de múltiples fuentes de información en diversos formatos como textos, documentos, imágenes, videos, audio y geo referencias principalmente.
3. **Inteligencia Artificial:** Invertir en sistemas modernos de inteligencia artificial y machine learning, para que nuestros sistemas tengan la capacidad de consumir los grandes volúmenes de datos no estructurado para poder detectar los patrones de comportamiento de nuestro entorno y aprender de los cambios en el mercado.
4. **Fuerza de procesamiento:** Para poder lograr procesar estos grandes volúmenes de información, es necesario contar con la capacidad de procesamiento en paralelo. Para lo cual es necesario invertir en tecnología que permite escalar fácilmente la capacidad de procesamiento de la información, conforme crece el negocio a escalas disruptivas.

¿Qué tan inteligente es tu empresa?

La empresa inteligente es aquella capaz de adaptarse rápidamente a los cambios en su entorno, para ello su talento humano emplea sus conocimientos para adaptar el plan de acción según lo requiera la situación a la que la organización se esté enfrentando. Para ello la empresa se mantiene atenta a cualquier cambio, sobre todo tecnológico, siendo ágil para brindar respuestas bien informadas para tomar las mejores decisiones,

constantemente haciendo modificaciones en su manera de operar (interna y externamente) en base a los conocimientos adquiridos y las demandas del entorno.

¿Cómo lograrlo? Para poder operar bajo el esquema de empresa inteligente es importante que todos sus miembros tengan clara la necesidad de almacenar datos confiables y enseñar a los algoritmos de inteligencia artificial a procesarlos, para que sean capaces de adaptarla a un trabajo en equipo con una comunicación adecuada y creativa entre todos los componentes de la organización, así como con los actores con que ésta se relaciona.

Se trata de una capacidad absoluta de adaptación, donde el avance tecnológico, la información y el capital humano son los pilares de las actividades laborales y el desarrollo de liderazgo. Las herramientas tecnológicas adecuadas, resulta el aliado perfecto para optimizar la operatividad de toda organización que se encuentra en constante renovación, debido a que brindan el soporte necesario para los constantes cambios en el esquema de operación.

Una organización aprende cuando traduce las enseñanzas obtenidas de su pasado en normas que orientan su conducta. La cultura organizacional claramente afecta la forma en que se divulga el conocimiento, se toman las decisiones y tiene lugar la innovación. La cultura organizacional siempre ofrece las condiciones para que los proyectos, programas o sistemas se den.

Actualmente los cambios son tan rápidos en el mercado, que se requiere que los sistemas de información también aprendan por sí mismos y sean inteligentes. Es ahí donde entra a tallar la Inteligencia artificial. En ciencias de la computación, una máquina “inteligente” es un agente racional flexible que percibe su entorno y lleva a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo, por lo cual ahora nace el nuevo concepto de Sistema inteligente, donde un sistema inteligente es un programa de computación que reúne características y comportamientos asimilables al de la inteligencia humana.

La Inteligencia Artificial no es una tecnología tan amenazante como muchas personas creen, a pesar de que resulta muy novedosa y de que está cambiando al mundo mucho

más rápido que cualquier otra tecnología hasta este momento. Lo importante aquí es lo siguiente: si la utilizas como una aliada en ventas, puedes mejorar sustancialmente cada una de las áreas de tu empresa, erradicar la ineficiencia, optimizar tus procesos operativos y ahorrar mucho dinero.

En la actualidad, 80% de los ejecutivos piensan que las soluciones de inteligencia artificial pueden mejorar inmensamente su productividad, por lo que quizás baste para convencerte de su tremendo poder. Así que, piensen cómo pueden aprovechar todo ese poder de la Inteligencia Artificial en nuestras empresas desde hoy mismo:

Es necesario que te hagas la pregunta **¿Que tan inteligente es mi empresa?** y que estés atento a los cambios que existen en su entorno, que empieces a incorporar sistemas inteligentes que vayan aprendiendo de la información que consumen y conforme vayan aprendiendo, puedan a futuro orientarte en las predicciones que se requieren para poder tomar decisiones de negocios acertadas en un entorno cada vez más cambiante e incierto.

Para el desarrollo de la mente de CEObot se requiere esperar el avance de los algoritmos de inteligencia artificial que tengan una aplicación generalizada sin supervisión y que se tenga mapeado el funcionamiento de la mente humana para poder programarla en una computadora.

Capítulo 4

El espíritu de CEObot



Capítulo 4: El espíritu de CEObot

Las leyes básicas de la robótica

Haciendo una simple búsqueda en internet sobre las reglas básicas de los robots se menciona que el padre de las leyes de la robótica es el famoso escritor de ciencia ficción Isaac Asimov. Fue escritor y profesor de bioquímica en la facultad de medicina de la Universidad de Boston de origen ruso, nacionalizado estadounidense, conocido por ser un prolífico autor de obras de ciencia ficción, historia y divulgación científica. El menciona en su libro de ciencia ficción “iRobot”, que luego se convirtió en una película protagonizada por Will Smith, las siguientes 3 reglas básicas de los robots:

1. Un robot no hará daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.
2. Un robot debe cumplir las órdenes dadas por los seres humanos, a excepción de aquellas que entrasen en conflicto con la primera ley.
3. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o con la segunda ley.

Si bien estas reglas parecen muy lógicas, estas no se cumplen actualmente y tenemos muchos casos reales que demuestran que esto es cierto y solo voy a comentar dos:

Caso Automóviles autónomos: Los más conocidos son el choque de un auto Tesla que estaba en piloto automático en marzo del 2018 en Arizona y el piloto no reacciono a tiempo para evitar el accidente, estrellándose contra un cerco en una carretera. El otro caso es en Arizona donde un automóvil autónomo de Volvo de propiedad de Uber atropello a una persona en una autopista donde una persona cruzaba con una bicicleta de noche.

The Guardian. [Tesla car that crashed and killed driver was running on Autopilot, firm says»](#) Sat 31 Mar 2018 19.40 BST

The Guardian. [Exclusive: Arizona governor and Uber kept self-driving program secret, emails reveal»](#) Wed 28 Mar 2018 19.36 BST

Caso uso militar de la inteligencia artificial:

Actualmente existen los sistemas letales de armas autónomas (LAWS) por sus siglas en inglés “Lethal Autonomous Weapons Systems”, también llamados robots asesinos. Esos son robots con armas que pueden identificar, atacar y matar a una persona, sin que un ser humano haga o autorice esas decisiones. Algo muy triste de saber pero es realidad. También tenemos el caso de China que ha iniciado su programa de submarinos autónomos no tripulados que surcaran los océanos dentro de 2 años con mucho armamento en su interior y sin ninguna persona a bordo. [Artificial Intelligence News. China plans new era of sea power with unmanned AI submarines](#)» ByRyan Daws 23 7 2018

Recientemente en la Conferencia Internacional Conjunta sobre Inteligencia Artificial de 2018 (IJCAI) realizada en Estocolmo, 2,400 asistentes y 150 empresas de 90 países del mundo, firmaron un compromiso de no usar la inteligencia artificial para matar humanos. Entre las empresas que firmaron estuvieron Google DeepMind, la fundación XPRIZE, la University College London, ClearPath Robotics / OTTO Motors, la Asociación Europea para AI y la Sociedad Sueca de Inteligencia Artificial. [World Economic Forum website. These tech leaders have signed a pledge against killer robots](#)» Chris Pash 19 7 2018

Son muchos los casos que demuestran que las reglas básicas de los robots ya no se aplican hoy en día y los robots asesinos que parecían ciencia ficción hoy día son realidad.

¿La ética y la inteligencia artificial?

Elon Musk es uno de los principales impulsores de la regulación de la inteligencia artificial en el mercado americano, porque en malas manos se puede utilizar en contra del ser humano. En mi opinión Musk tiene mucha razón, porque la inteligencia artificial debe ser regulada y tener límites.

La inteligencia artificial tiene componentes que permiten el aprendizaje automático con algoritmos de machine learning y deep learning, por lo que el peligro es que llegue el

momento que las máquinas tomen el control y se vayan en contra de los seres humanos, como una película de ciencia ficción,

La regulación de la inteligencia artificial busca evitar que el desarrollo de robots se use en contra del ser humano, para ello la regulación debe ser global y se debe basar en principios elementales de la ética del ser humano. El problema está en que la ética del ser humano varía dependiendo de la cultura en que se desarrolló el ser humano. Por ejemplo la monogamia es reconocida en la mayoría del mundo, pero ciertas culturas aceptan la poligamia como normal y beneficioso para la sociedad. La cultura de una sociedad se va desarrollando durante miles de años y está integrada a la sociedad, habiendo tantas culturas diferentes a nivel global, existe un gran reto para encontrar una que sea universal.

Este tema ético es más complejo que simplemente poner unas reglas, porque estas van a diferir mucho desde el punto cultural desde donde nace la regulación. Una regla tan simple como que el robot no debe dañar al ser humano, ya fue destruida por el ser humano al usar armas letales autónomas en las guerras para matar personas, inclusive ya es aceptada por la sociedad como bueno, porque si no usaran armas “inteligentes” morirían mucho más personas a la hora de un ataque masivo, en vez de selectivo.

La regulación debe ser acordada a nivel global para que tenga un efecto importante en el mundo y para ello se reunirán los principales líderes mundiales para lograr un acuerdo global que limite el desarrollo de la inteligencia dentro de principios éticos acordados globales, se debe regular a los fabricantes de inteligencia artificial en el mundo, que son los países más desarrollados que invierten una gran cantidad de sus presupuestos en proyectos de investigación y desarrollo de la inteligencia. Como todos sabemos esos países que invierten más en desarrollar esta tecnología son China y USA en primer nivel, Rusia y Europa en un segundo nivel. Estamos en una guerra mundial para ver quién gana la carrera de la inteligencia artificial.

Pero el problema de la regulación global de la inteligencia artificial es lo más sencillo, comparado con el gran problema que se nos viene a la humanidad. Una vez que tengamos definida una regulación de la inteligencia artificial a nivel global y podamos construir máquinas que puedan ser autónomas y piensen por ellas mismas, los robots

van a empezar a interactuar entre ellos y con sus propios algoritmos de aprendizaje van a desarrollar su propia cultura con reglas de éticas propias. Una cultura se empieza a crear cuando dos personas se empiezan a comunicar y poner reglas entre ellas, lo mismo sucederá con los robots cuando empiecen a interactuar entre ellos.

Regulación de la Inteligencia Artificial

Sin importar el tipo de mercado en que se desenvuelva tu empresa, a la larga todas las empresas van a ser superadas por la inteligencia artificial y sus algoritmos de machine learning. Esto lo escuche en el último Latam Fintech Conference que fue auspiciado por Google en Lima. Las grandes potencias mundiales invierten hasta el 6% de su PBI en proyectos de investigación y desarrollo, donde la gran mayoría usan inteligencia artificial, sin importar en qué industria están. Existe actualmente una competencia entre China y Estados Unidos de América para ver quién invierte más en inteligencia artificial en el mundo.

Es muy conocido que el visionario Elon Musk propietario de Tesla y Space X está impulsando la regulación de la inteligencia artificial, porque la considera más peligrosa que las bombas nucleares. Él no está realmente tan preocupado por las cosas a corto plazo, sino por la velocidad en que las computadoras aprenden con algoritmos de machine learning que pronto crearán una “súper inteligencia digital”. Facebook tuvo que cancelar un proyecto de inteligencia artificial hace unos meses debido a que las computadoras aprendieron a hablar entre ellas en un lenguaje no conocido para los humanos, eso sí que es peligroso. Elon considera que la inteligencia artificial en malas manos puede ser muy peligroso y propone que debe ser regulada.

¿Es posible regular la inteligencia artificial? En mi opinión lo veo muy complicado que se pueda realizar una regulación global sobre la inteligencia de negocios, es como querer regular el internet que ya está totalmente fuera de control, donde puedes encontrar lo bueno, lo malo y lo feo. A mí me fascinan las películas de ciencia ficción y un buen ejemplo es “Transcendence” donde Johnny Depp es un investigador de inteligencia

artificial que trabaja para crear una máquina que posea consciencia colectiva y autosuficiente, que cuando él muere, es subido al internet y se apodera de toda la información del mundo y vuelve a renacer para crear una nueva raza de humanos. Por último, si Estados Unidos empieza a regular la inteligencia artificial en las grandes corporaciones americanas ¿quién va regular el avance de la inteligencia artificial en China? u otros lugares del mundo, sin duda que no es un tema fácil de lograr.

¿Tiene sentido regular la inteligencia artificial?

Si bien es algo muy complicado de hacer a nivel mundial, si coincido con Elon que algún esfuerzo se debe hacer para regular la inteligencia artificial. Elon propone que el gobierno de los Estados Unidos cree una agencia reguladora que dictamine cuáles son las limitaciones para los grandes fabricantes de código de inteligencia artificial, es decir de los grandes fabricantes de esta tecnología como Google, Microsoft, IBM. En ese sentido se debe regular para asegurarnos que los fabricantes pongan los límites que amenacen ética y la moral al momento de desarrollar una solución tecnológica de inteligencia artificial. También se debe regular a las empresas y a los programadores que usan estas plataformas de inteligencia artificial para desarrollar soluciones "inteligentes", para asegurarnos que los programas no amenacen a la vida de una persona. A continuación se presentan algunas regulaciones existentes para que puedan tener una idea de lo que se ha avanzado en la regulación de la inteligencia artificial.

REGULACIÓN DE LOS ROBOTS: Los humanos estamos preocupados que los robots puedan aprender por sí solos y lleguen a tomar malas decisiones que los afecten.

Las leyes básicas de la robótica según Isaac Asimov de 1942.

Actualmente existen diversas personalidades del mundo de la inteligencia artificial que comentan que el desarrollo de esta tecnología debe ser regulada. Por ejemplo el año pasado en Europa se emitió una regulación sobre la inteligencia artificial: **European Political Strategy Center**. *The Age of Artificial Intelligence Towards a European Strategy for Human-Centric Machines*
» January 12, 2017

REGULACIÓN DE LOS ALGORITMOS: La Association for Computing Machinery US Public Policy Council (USACM) usacm.acm.org el 12 de Enero del 2017 publico el documento “Statement on Algorithmic Transparency and Accountability” donde se mencionan las limitaciones para los fabricantes de algoritmos. Lo puedes revisar en el siguiente documento: **Association for Computing Machinery US Public Policy Council (USACM) usacm.acm.org. Statement on Algorithmic Transparency and Accountability»** January 12, 2017

El espíritu de CEObot van a ser reglas de ética que van a ser programadas dentro del código fuente de la mente por las corporaciones de tecnología fabricantes para asegurar el correcto ambiente de colaboración entre humanos y CEObot.

Capítulo 5

CEObot y los humanos



Capítulo 5: CEObot y los humanos

Relación CEObot con los humanos

En la sociedad del futuro, los humanos se van a adaptar a la convivencia con CEObot, porque las empresas van a evolucionar sus sistemas de información para que lleguen a tomar decisiones autónomas. Es decir que CEObot va permitir que una empresa se maneje en piloto automático tomando las decisiones empresariales que indican el rumbo que debe llevar la empresa para generar el máximo de utilidades en la empresa, para beneficio de los accionistas. Los sistemas de inteligencia artificial tienen que ser entrenados por los seres humanos, pero a la larga el alumno va superar al maestro y con la capacidad de aprendizaje profundo, CEObot va poder tomar las decisiones de una manera autónoma. Por lo que se debe llegar a un equilibrio de convivencia entre CEObot y los humanos.

Lo más probable es que en una empresa, CEObot sea parte del directorio y sus decisiones finales siempre sean validadas por un ser humano, por lo que ambos deben aprender a coexistir.

Esto lo leí en el reciente artículo escrito por H. James Wilson y Paul R. Daugherty en Harvard Business Review (1) ellos opinan que el ser humano va trabajar de una manera colaborativa con los robots y la humanidad no debe tener tanto temor al desarrollo de la inteligencia artificial. **Harvard Business Review**. « Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces » H. James Wilson and Paul R. Daugherty from July-August 2018 issue

Humanos asistiendo a los robots

Wilson y Daugherty en su artículo de Harvard Business Review sustentan que los humanos van a asistir a los robots en 3 actividades principales:

Entrenar: los algoritmos de inteligencia artificial debe ser creados y entrenados por los humanos, se les debe alimentar de grandes cantidades de volúmenes de información y

de muy buena calidad. De lo contrario el algoritmo no va poder lograr los resultados esperados.

Explicar: Los resultados obtenidos del aprendizaje del algoritmo de inteligencia artificial deben ser analizados por el ser humano para poder explicar su comportamiento.

Mantener debe haber un seguimiento a los resultados obtenidos y explicados por el ser humano, de tal manera de asegurarnos que no perjudiquen a los humanos, que es en realidad la preocupación principal de Elon Musk.

Robots asistiendo humanos

Por otro lado, los robots van ayudar a los humanos en las siguientes actividades:

- **Mejorar** las capacidades de toma de decisiones entregando la información correcta en el momento oportuno, mejorando los conocimientos cognitivos de los humanos.
- **Interactuar** con los humanos, sean clientes o empleados, para liberarnos para dedicarnos a realizar tareas más productivas.
- **Extender** las capacidades físicas del ser humano a través de extensiones del cuerpo humano llamados “Cobots” (Robots colaborativos). Estos se usan actualmente en la fábrica de automóviles de lujo Mercedes Benz en Alemania. La empresa www.rethinkrobotics.com de Boston se dedica a crear cobots para facilitar la vida de los humanos y que se dediquen a actividades más creativas.

Re imaginando tu negocio

Para lograr transformar tu negocio con la inteligencia artificial es necesario realizar las siguientes actividades:

- **Rediseño de procesos** se requiere descubrir qué procesos de negocios pueden ser mejorados y describir el proceso operacional de tu negocio que puede ser mejorado.
- **Co-Crear** debes identificar cuáles son tus mejores clientes y stakeholders para co-crear nuevos productos o servicios que solucionen sus necesidades. Este nuevo diseño debe ser realizado en colaboración con ellos.

- **Escalar** una vez validado con los clientes y stakeholders los nuevos productos y servicios, la solución creada debe ser mantenida para asegurar el crecimiento sostenible y rentable.

Cinco características de procesos típicos a robotizar

Wilson y Daugherty en su artículo de HBR comentan sobre cuáles son las 5 características principales de los procesos que pueden ser robotizados:

- **Flexibilidad:** Procesos que son muy rígidos y requieren flexibilidad para adaptarse a las demandas personalizadas de los clientes. Por ejemplo Mercedes Benz usa cobots para adecuar el flujo de fabricación de los autos.
- **Velocidad:** Algunos negocios lo más importante es la velocidad de sus procesos, por ejemplo HSBC usa AI para detectar procesos de fraude o AML.
- **Escalamiento:** Para algunos procesos, pobre escalamiento es una limitante para el negocio. Por ejemplo Unilever uso AI para su proceso de reclutamiento y mejoró significativamente.
- **Toma de decisiones:** Al proporcionar información a los empleados y orientación personalizada, la inteligencia artificial puede ayudarlos a tomar mejores decisiones. Ejemplo General Electric uso AI para predecir la falla de piezas de turbinas y avisara tiempo antes que se deteriore la turbina.
- **Personalización:** Proporcionar a los clientes experiencias de marca individualizadas es el santo grial del marketing. Con la inteligencia artificial, dicha personalización ahora se puede lograr con una precisión previamente inimaginable y a gran escala. Ejemplo música streaming de Pandora y tarjeta inteligente de los cruceros Carnival.

Nuevos roles y talentos

La implementación de soluciones de inteligencia artificial implica que nuestros empleados deben tener nuevos roles y talentos. Deben aprender a entender mejor la

inteligencia artificial y trabajar con este tipo de tecnologías, lo más importante es que nuestros empleados puedan ser capaces de entrenar a los algoritmos de machine learning.

Visión de futuro

Wilson y Daugherty opinan que las empresas que usen inteligencia artificial para reemplazar personas no tienen visión de futuro, así como opinan que el líder de transformación digital debe lograr que sus colaboradores aprendan a trabajar con la inteligencia artificial en un ambiente colaborativo, crear nuevos roles y talentos requeridos en el futuro.

La regulación de la inteligencia artificial debe poder regular como se debe entrenar a un algoritmo de inteligencia artificial, como explicar los aprendizajes del algoritmo y finalmente hacer el monitoreo del algoritmo para que no pueda dañar a los humanos. Considero que si bien esta regulación difícilmente podrá tener un alcance global y evitar que la "súper inteligencia digital" caiga en las manos equivocadas que la usen para dañar a otras personas, al menos de alguna manera lo hará más difícil y demoren más en llegar los ejércitos de robots asesinos.

Decisiones CEObot con los humanos

CEObot podría tener acceso a información de recursos humanos para determinar cuáles son las mejores condiciones de clima laboral necesarias para que las personas sean más productivas. Todos sabemos que existen países donde los empresarios explotan al recurso humano haciéndolos trabajar muchas horas al día, lo que ocasiona que en realidad la persona este desmotivada y sea menos productiva. Inclusive podría comparar los resultados de producción con otros países del mundo y hacer un benchmark de las condiciones laborales y encontrar las condiciones laborales ideales para que las empresas tengan una mejor calidad en la producción, lo que significaría clientes más

contentos, que darán buenas referencias en sus redes sociales y eso nos genera muchas ventas.

Monitorear el clima laboral aseguraría unas condiciones laborales adecuadas para los humanos, de esa manera CEObot podría reducir las horas de trabajo de cada persona de acuerdo a sus condiciones laborales para asegurar la máxima productividad del trabajador.

Trabajar menos horas te hace más eficiente, aquí está la prueba: [World Economic Forum website](#). «Working fewer hours makes you more efficient. Here's the proof» 20 Jul 2018 Briony Harris

Singularidad tecnológica

El concepto de Singularidad Tecnológica es la hipotética creación futura de máquinas súper inteligentes con una capacidad cognitiva creada tecnológicamente mucho más allá de lo que es posible para los humanos.

La singularidad tecnológica es el concepto por el cual la inteligencia artificial se va generalizar y las maquinas van a tener la capacidad de poder auto mejorarse constantemente, llegando a un extremo que se escapa de la imaginación, que este proceso de mejoramiento podría escaparse de control y la capacidad intelectual humana. Por lo que ocasionaría cambios sociales inimaginables, imposibles de comprender o de predecir por cualquier humano. En esa fase de la evolución, se producirá la fusión entre tecnología y también inteligencia humana, en donde la tecnología dominará los métodos de la biología hasta dar lugar a una era en que se impondrá la inteligencia no biológica.

Según el científico Ray Kurzweil, para el año 2,020 ya estará lista la tecnología para que se pueda procesar la información que requiere el cerebro, pero aun la ciencia no ha podido realizar la ingeniería reversa para entender el funcionamiento del cerebro que recién estará lista para 2,029 cuando se podrá modelar y simular las actividades del cerebro en una computadora. Es ahí donde llegara para mí la 5ta revolución industrial y las computadoras tomaran el liderazgo en la sociedad y tendremos a CEObot sentado

en la mesa del directorio de las grandes corporaciones. Para 2,045 cuando las maquinas hayan desarrollado la capacidad para que ellas mismas puedan mejorar el software, llegara el momento de la singularidad.

¿Qué es el transhumanismo?

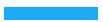
El transhumanismo es un movimiento cultural, intelectual y científico que afirma el deber moral de mejorar las capacidades físicas y cognitivas de la especie humana, y de aplicar al hombre las nuevas tecnologías, para que se puedan eliminar aspectos no deseados y no necesarios de la condición humana, como son el sufrimiento, la enfermedad, el envejecimiento y hasta la condición mortal. De este modo, Nick Bostrom, uno de los mayores teóricos de esta opinión, Presidente de la World Transhumanist Association (WTA), afirma que el “Transhumanismo” representa una nueva concepción operativa del futuro del hombre.

Esta nueva concepción reúne a científicos y expertos procedentes de distintos sectores del conocimiento como la Inteligencia artificial, la neurología, la nanotecnología y otros investigadores en biotecnología aplicada. A éstos se unen filósofos y hombres de cultura, con el mismo fin el de cambiar, mejorar la naturaleza humana, y prolongar su existencia. **Bio Ética Web.** «Transhumanismo y Post-humano: principios teóricos e implicaciones bioéticas» Elena Postigo Solana

Los humanos y los CEObot van a aprender a convivir en el futuro en una sociedad de colaboración donde los CEObot van a contribuir a la generación de mayor riqueza para sostener programas de apoyo social en su comunidad.

Capítulo 6

Conclusiones CEObot



Capítulo 6: Conclusiones CEObot

Transforma tu mente

La mejor recomendación que les puedo dar al final de este ensayo es que transformen digitalmente su mente para estar preparados para la quinta revolución industrial que va ser liderada por las máquinas inteligentes en un futuro cercano. La naturaleza humana nos defiende a que permanezcamos en nuestra zona de confort, pensando que esto no es cierto y que estos científicos que he mencionado en el ensayo con años de experiencia que están a punto de hacer pensar a las máquinas, están locos y es imposible que un robot sea mi jefe en el futuro.

Esta forma de pensar no te va ayudar mucho a prepararte para el futuro, por lo que sugiero que estés preparado para la revolución de las maquinas inteligentes, que se nos viene a pasos agigantados. Por ello mi recomendación es que antes que tu jefe sea una computadora, te prepares para ese escenario transformando tu mente

La neurociencia es él campo de la ciencia que estudia el cerebro y el sistema nervioso. El estudio biológico del cerebro abarca muchos niveles de estudio, tales como el molecular, el conductual y el cognitivo, pasando por el estudio de las neuronas individuales, las redes pequeñas de neuronas, así como el sistema nervioso.

En el nivel más alto, las neurociencias se combinan con la psicología para crear la neurociencia cognitiva, una disciplina que al principio fue dominada totalmente por psicólogos cognitivos. Hoy en día, la neurociencia cognitiva proporciona una nueva manera de entender el cerebro y la consciencia, un hecho que con seguridad cambiará la concepción actual que existe acerca de los procesos mentales implicados en el comportamiento y sus bases biológicas.

Inés Temple, en su artículo publicado en el diario El Comercio en enero del 2018, opina que “la ciencia y la tecnología plantean hoy la seria posibilidad de que los humanos vivamos muy saludablemente hasta cuando menos los 110 años. La longevidad saludable, es hoy el tema en el que se focalizan, investigan e invierten muchas de las

empresas más innovadoras y poderosas del mundo”. **El Comercio**. «Hackear nuestro cerebro»
Inés Temple 20.01.2018 / 10:00 am.

Personalmente no espero vivir hasta los 110 años, a no ser que pueda rejuvenecer mi cuerpo, ya que eso de tener la mente lúcida y un cuerpo con más de 100 años de uso que me duelen todas las articulaciones y no poder moverme cómodamente, no es muy atractivo para mí. Sin embargo, si coincido con Inés que la tecnología y la ciencia pueden prolongar la vida humana, de hecho el descubrimiento de los antibióticos amplió la expectativa de vida hasta los 45 años, comparado con la expectativa de 30 años que tenían los primeros humanos y ahora con más adelantos en la medicina la expectativa de vida está llegando a los 80 años. Tuve una sólida formación en la religión católica inculcada por mis padres y pienso que existe un ser supremo que destina nuestras vidas, nos iremos de este mundo el día que tenemos predestinado, independientemente de los desarrollos de la ciencia y tecnología, inteligencia artificial, robótica y medicina que pueda existir. El día que te toca morir, te vas de este mundo más rápido que volando.

Pero eso no quita que no debamos disfrutar de las cosas bellas de la vida y vivir a plenitud sin hacer daño al prójimo, aprovechando de los avances de la ciencia y tecnología hacia nuestro favor. Para lo cual es necesario aceptar los cambios que están sucediendo a la humanidad por la cuarta revolución industrial y adaptarnos a esa nueva situación. Según la definición del científico Stephen Hawking, que falleció este año, **la inteligencia del ser humano que nos diferencia de otras especies que habitan este planeta, es que el ser humano se adapta a los cambios**. Si la humanidad no se hubiera adaptado a los cambios, habiéramos desaparecido como tantas especies que no se adaptaron a los cambios atmosféricos o climáticos que han sucedido durante la evolución de planeta y se han extinguido.

Entonces regresando al tema del ensayo científico, hoy en día tenemos que transformar nuestra mente para estar preparado para los cambios acelerados que se nos vienen, por lo cual deseo mencionar algunos puntos importantes a tener en consideración:

- **Transformar nuestra mente** tenemos que ser conscientes que nosotros debemos cambiar y adaptarnos constantemente a los cambios que la tecnología nos trae a nuestras vidas. Esa transformación pasa por innovar nuestras mentes para que aprovechemos las nuevas tecnologías que nos trae la cuarta revolución industrial para ser mejores personas y ayudar al resto de la sociedad.
- **No perder los valores** tenemos que ser conscientes que tanta tecnología disponible, hoy en día nos distrae cada vez más de las cosas más importantes de la vida. Los grandes fabricantes de tecnología a nivel mundial nos están constantemente bombardeando con marketing digital, invadiendo nuestros correos personales, nuestras redes sociales y hasta nuestros teléfonos inteligentes. Es preocupante ver como tanta información disponible en la palma de la mano hace caminar como zombies a las personas, con el peligro de olvidarnos de los valores y principios morales a los que debemos respetar para no terminar enfermando nuestra sociedad.
- **Ser más inteligentes** con la definición que mencione anteriormente, nos diferenciamos de otras especies vivientes que habitan el planeta tierra porque nos adaptamos a los cambios en nuestro entorno, entonces ser más inteligente es adaptarse cada vez más rápido a los cambios a nuestro alrededor y dejar de estar quejándonos de cosas que no podemos cambiar. Aprendamos a vivir en esta nueva era digital de la mejor manera posible.

Usemos los adelantos tecnológicos que están sucediendo a nuestro favor y recibamos los adelantos tecnológicos para disfrutar de la esperanza de mayor expectativa de vida que se nos va prolongando según sigue avanzando nuevos descubrimientos. La lectura activa sigue siendo clave, así como el aprender cosas nuevas y diferentes permanentemente, sin importar la edad. Las opciones están dadas, es cuestión de implementarlas disciplinadamente. Debemos ser lo suficientemente inteligentes para adaptarnos a los cambios en nuestro entorno sin afectar a otras personas y tratando de mantener la calidad de vida que nos merecemos en este planeta que habitamos hace miles de años.

¿Puede el Gerente General de una empresa ser reemplazado por un robot?

Luego de la investigación realizada de las diferentes fuentes de información y autores consultados, no tengo la menor duda que en el futuro la alta dirección de las principales empresas a nivel global va ser un CEObot, porque tendrá condiciones superiores a las de un ser humano para tomar mejores decisiones por las siguientes razones:

- 1) Los robots no tienen sentimientos y no son influenciados por las emociones.
- 2) Los robots procesan millones de datos en milisegundos.
- 3) Los robots no tienen miedo ni rechazo a los cambios.

En cuanto a la apariencia física del CEObot no necesariamente tiene que tener una forma humana como las películas de ciencia ficción, pudiendo ser una supercomputadora conectada a múltiples sensores y fuentes de información, tanto internas como externas.

No todas las empresas del mundo tendrán acceso a un CEObot, debido a que la tecnología necesaria para poder tener la capacidad de tomar decisiones autónomas, van a requerir de tecnología de punta que requieren de grandes inversiones económicas que solo están a disposición de las grandes corporaciones multinacionales con volúmenes de ingresos importantes.

Siempre existen las opciones intermedias del binomio hombre máquinas, donde el CEObot realizara la gran labor de procesamiento, análisis de la información interna y externa de la empresa para ser presentada al directorio de la empresa y que la decisión final sea tomada en consenso por el directorio. En esta situación híbrida, la ventaja es que no se quita la presión y tremenda responsabilidad a una sola persona con sueldos millonarios para tomar las decisiones de la empresa.

Las 7 leyes del CEObot

Estoy convencido que deben existir reglas claras para regular la autonomía del CEObot en el futuro, por lo que finalizando este ensayo, planteo las siguientes reglas principales de ética para limitar el accionar de CEObot en su proceso de toma de decisiones en las

empresas. Esto debido a que la inteligencia artificial implantada en la mente de CEObot, puede amenazar con convertirse en omnipresente en el control de la empresa. Las reglas propuestas son:

1. CEObot debe respetar el código de ética

CEObot tendrá reglas de ética claramente definidas que impidan acciones de corrupción, fraudes, abuso de poder y maltrato a los seres humanos. Esta regla básica limita que CEObot no debe derivar fondos de la empresa a otras cuentas que no sean de accionistas, empleados, proveedores o gobierno.

2. CEObot debe valorar al recurso humano

Los algoritmos deben tener un componente para monitorear el desempeño de los seres humanos y reconocer a los más destacados, así como también velar por un buen clima laboral en la empresa.

3. Prohibida para crear vínculos emocionales con CEObot

Los robots humanoides no tienen sentimientos, pero al estar en contacto continuo con ellos se pueden llevar a pensar que sí, debido a que el ser humano tiende a generar vínculos emocionales. Más de una ley, es un recordatorio, debido a que la inteligencia artificial no es capaz de amar y no se debe pensar lo contrario.

4. CEObot será responsable de sus acciones

Las decisiones tomadas por CEObot y sus consecuencias serán de responsabilidad en conjunto de su propietario y su desarrollador.

5. CEObot debe tener un seguro obligatorio

Tanto el fabricante y el propietario del CEObot serán responsables de cualquier problema que puede provocar. Es por ello que la empresa estará obligada a contratar un seguro para cubrir posibles daños y perjuicios.

6. CEObot debe contribuir con la sociedad

Las decisiones de CEObot van a generar mayores ingresos a las corporaciones que lo utilicen, generando un beneficio económico adicional importante. Por lo que suena razonable que destine parte de los excedentes a contribuciones en proyectos sociales vinculados al mercado donde obtiene sus beneficios. Esta contribución puede ser también a través del pago de impuestos.

7. Cada CEObot debe tener un botón de desactivación

En la medida que CEObot tiene implantada en su mente algoritmos de Inteligencia Artificial que permite que pueda ir aprendiendo por sí solo, tiene que haber una forma de desactivación en caso se salga fuera de control.

Espero que este ensayo sirva para que los ejecutivos actuales se preparen para el futuro que se nos viene y que tengan sus empresas preparadas para ser operadas de forma autónoma por CEObot.

Los cambios tecnológicos acelerados están cambiando nuestra forma de vivir para bien o para mal, pero en mi opinión estoy seguro que la inteligencia humana va unir esfuerzos para convivir con la inteligencia artificial y asegurar un futuro promisorio para nuestras generaciones futuras.



Referencias

Relación de documentos de referencia:

(1) Collaborative Intelligence: Humans and AI are joining forces por H. James Wilson y Paul R. Daugherty

<https://hbr.org/search?term=h.+james+wilson>

https://hbr.org/2018/07/collaborative-intelligence-humans-and-ai-are-joining-forces?utm_source=linkedin&utm_campaign=hbr&utm_medium=social&lrsc=5accbb5d-3017-4220-9bf7-72acce6506da

(2) Estudio Mckinsey sobre la inteligencia Artificial en China:

<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/China/Artificial%20intelligence%20Implications%20for%20China/MGI-Artificial-intelligence-implications-for-China.ashx>

(3) Artículo de Bernard Marr en Forbes:

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/09/28/the-ai-that-predicts-your-sexual-orientation-simply-by-looking-at-your-face/>

1. [Volver arriba](#)↑ OUPblog. «The viability of Transcendence: the science behind the film». Consultado el 16 de octubre de 2014.
2. [Volver arriba](#)↑ The New York Times. «Best Selling Science Books». Consultado el 19 de febrero de 2015.
3. [Volver arriba](#)↑ «Nick Bostrom on artificial intelligence». Oxford University Press. 8 de septiembre de 2014. Consultado el 4 de marzo de 2015.
4. [Volver arriba](#)↑ Frankel, Rebecca. «The FP Top 100 Global Thinkers». *Foreign Policy*. Consultado el 5 de septiembre de 2015.
5. [Volver arriba](#)↑ «Nick Bostrom: For sounding the alarm on our future computer overlords.». *foreignpolicy.com*. Revista Foreign Policy. Consultado el 1 de diciembre de 2015.
6. [Volver arriba](#)↑ «Forbes». Forbes. Consultado el 19 de febrero de 2015.

7. [Volver arriba](#)↑ The Fiscal Times. «Bill Gates Is Worried About the Rise of the Machines». Consultado el 19 de febrero de 2015.
8. [Volver arriba](#)↑ Bratton, Benjamin H. (23 de febrero de 2015). «Outing A.I.: Beyond the Turing Test». *The New York Times*. Consultado el 4 de marzo de 2015.
9. [Volver arriba](#)↑ «Nick Bostrom home page». Consultado el 22 de julio de 2014.
10. ↑ [Saltar a:](#)^a ^b Khatchadourian, Raffi (23 de noviembre de 2015). «The Doomsday Invention». *The New Yorker XCI* (37) (Condé Nast). pp. 64-79. ISSN 0028-792X.
11. [Volver arriba](#)↑ «nickbostrom.com». Nickbostrom.com. Consultado el 19 de febrero de 2015.
12. [Volver arriba](#)↑ Bostrom, Nick (Marzo de 2002). «Existential Risks». *Journal of Evolution and Technology* **9**.
13. [Volver arriba](#)↑ Andersen, Ross. «Omens». Aeon Media Ltd. Consultado el 5 de septiembre de 2015.
14. [Volver arriba](#)↑ Tegmark, Max; Bostrom, Nick (2005). «Astrophysics: is a doomsday catastrophe likely?» (PDF). *Nature* **438** (7069). p. 754. PMID 16341005. doi:10.1038/438754a.(enlace roto disponible en Internet Archive; véase el historial y la última versión).
15. [Volver arriba](#)↑ Bostrom, Nick (Mayo-junio de 2008). «Where are they? Why I Hope the Search for Extraterrestrial Life Finds Nothing» (PDF). *MIT Technology Review*. pp. 72-77.
16. [Volver arriba](#)↑ Overbye, Dennis (3 de agosto de 2015). «The Flip Side of Optimism About Life on Other Planets». *The New York Times*. Consultado el 29 de octubre de 2015.
17. [Volver arriba](#)↑ «Existential Risk Prevention as Global Priority» (PDF). Nickbostrom.com. Consultado el 16 de octubre de 2014.
18. [Volver arriba](#)↑ «The Future of Life Institute Open Letter». The Future of Life Institute. Consultado el 4 de marzo de 2015.
19. [Volver arriba](#)↑ The Financial Times. «Scientists and investors warn on AI». Consultado el 4 de marzo de 2015.
20. [Volver arriba](#)↑ Bostrom, Nick (2002). *Anthropic Bias: Observation Selection Effects in Science and Philosophy*. Nueva York: Routledge. pp. 44-58. ISBN 0-415-93858-9. Consultado el 22 de julio de 2014.
21. [Volver arriba](#)↑ «Anthropic Shadow: Observation Selection Effects and Human Extinction Risks» (PDF). Nickbostrom.com. Consultado el 16 de octubre de 2014.
22. ↑ [Saltar a:](#)^a ^b Sutherland, John (9 de mayo de 2006). «The ideas interview: Nick Bostrom; John Sutherland meets a transhumanist who wrestles with the ethics of technologically enhanced human beings». *The Guardian*.
23. [Volver arriba](#)↑ Bostrom, Nick (2003). «Human Genetic Enhancements: A Transhumanist Perspective» (PDF). *Journal of Value Inquiry* **37** (4). pp. 493-506. doi:10.1023/B:INQU.0000019037.67783.d5.
24. [Volver arriba](#)↑ Bostrom, Nick (2005). «In Defence of Posthuman Dignity». *Bioethics* **19** (3). pp. 202-214. PMID 16167401. doi:10.1111/j.1467-8519.2005.00437.x.
25. [Volver arriba](#)↑ Bostrom, Nick; Ord, Toby (2006). «The reversal test: eliminating status quo bias in applied ethics» (PDF). *Ethics* **116** (4). pp. 656-679. doi:10.1086/505233.

26. [Volver arriba](#)↑ [Foreign Policy](#) (Diciembre de 2009). «The FP Top 100 Global Thinkers – 73. Nick Bostrom». Archivado desde [el original](#) el 7 de enero de 2010.
27. [Volver arriba](#)↑ Bostrom, Nick (19 de enero de 2010). «Are You Living in a Computer Simulation?».

Influenciadores

Les dejo una lista de los científicos más renombrados que están influenciando el desarrollo de la inteligencia artificial en el mundo que les recomiendo seguir:

Ray Kurzweil: Considerado el padre del concepto de singularity, trabaja actualmente en Google. <http://www.kurzweilai.net/>

Recomiendo ver este video donde Ray explica como llegara el momento de la singularidad en 2,045:

https://www.youtube.com/watch?time_continue=214&v=1ulzS1uCOcE

Alan Turin: Creador de la prueba para detectar si una maquina está pensando.

Dra. Kate Darling de Media Lab del Massachusetts Institute of Technology, especializada en robótica social y ética de los robots. www.katedarling.org

Dra. Anca Dragan de UC Berkeley especialista en robótica menciona, especialista en robótica. Actualmente trabaja en el proyecto de autos autónomos de Google Waymo.

Dr. Hanumant Singh especialista en robots de la Universidad de Northeastern.

Dra. Janina Loh Filosofía en tecnología, ética de robots, Universidad de Viena

Dr. Nick Bostrom Presidente de la World Transhumanist Association (WTA)