

EL MACHINE LEARNING A TRAVÉS DE LOS TIEMPOS, Y LOS APORTES A LA HUMANIDAD

DENNIYE HINESTROZA RAMÍREZ

JUAN MANUEL CÁRDENAS

DOCENTE ASESOR

UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

PEREIRA

2018

EL MACHINE LEARNING A TRAVÉS DE LOS TIEMPOS, Y LOS APORTES A LA HUMANIDAD

RESUMEN

El objetivo de este estudio es conocer el aprendizaje automático o aprendizaje de máquinas, más conocido en el mundo actual como el machine learning, que es un subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial cuya finalidad es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender, convirtiéndose en un pilar fundamental para el trato de datos a gran escala.

En el interior de este documento encontraras los aportes de los individuos que con su trabajo y desde su campo de acción han contribuido a estas teorías, quienes desde sus pequeñas corazonadas como estudiantes desarrollaran una postura crítica y aprueba de ensayo y error llegaron a lo que hoy en día es llamado la nueva era. Donde la tecnología, la informática, la innovación, la creatividad, el florecimiento de la inteligencia artificial, campos que han permitido generar nueva información a partir de estos nuevos datos.

Finalmente, los campos de aplicación en los cuales se ha enfocado son: la medicina, la construcción, las finanzas, la robótica, la educación entre otras. Y también podremos revisar cuáles son sus grandes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para la humanidad.

1. INTRODUCCIÓN

El análisis simultáneo de información, en conjunto con el procesamiento estadístico suele ser una de las tareas más importantes a nivel global. Por eso uno de los objetivos de este documento es el conocer como el machine learning se convirtió en un pilar fundamental para el trato de datos a gran escala.

Algunos sectores como el informático, salud, corporativo y de transporte. En el transcurso de las últimas décadas han encontrado la solución a esta ardua tarea de aprendizaje y predicción en una de las cuantas disciplinas procedentes de la *inteligencia artificial*; esta materia o herramienta informática es el *machine learning*.

Herramienta que buscan mejorar el análisis de datos, en pro de una predicción futura, ya sea por la implementación de nuevos sistemas o simplemente el mejoramiento de los ya existentes, mediante el uso de algoritmos basados en información antigua o reciente que permita el funcionamiento óptimo del sistema a trabajar.

Por otra parte, esta materia promete una gran utilidad en campos como la medicina, robótica, y mecánica. Tanto así que a muchos les preocupa los daños que traerá esta innovadora herramienta consigo. Debido a que, se trata de generar organismos mecánicos capaces de ser más inteligentes, sin que sea necesaria la intervención humana constante, que nos asegura que no seremos mentalmente obsoletos en un futuro al volvernos dependientes de estos sistemas.

2. MACHINE LEARNING FACILIDAD A FUTURO

Para poder explicar cómo el machine learning es una pieza clave para nuestro desarrollo a nivel global, Hay que remontarse a sus inicios y principalmente conocer a fondo su raíz. ya que esta herramienta es una derivación de la inteligencia artificial.

Por eso antes de dar a conocer las aplicaciones de esta materia, nos debemos remontar al pasado para ser más exactos hasta 1943. año en el que el matemático Walter Pitts y el neurofisiólogo Warren McCulloch, quienes dieron a conocer su trabajo enfocado a lo que hoy conocemos como inteligencia artificial, pues en su teoría proponían analizar el cerebro como un organismo computacional y la creación de computadoras que funcionaran igual o mejor que nuestra red neuronal.

Fue así como la humanidad empezaría a conocer e interesarse en el hecho de que tan inteligente podría llegar a ser una máquina y cuales serían algunas de sus implicaciones. Y así fue como en el año de 1950 el científico conocido como Alan Mathison Turing científico nacido en Maida Vale, Reino Unido científico informático, matemático, filósofo y deportista, capaz de crear el conocido “Test de Turing”, cuya finalidad era la de medir que tan inteligente era una computadora, al tratar de responder en una conversación de la manera más racional posible imitando el comportamiento de un ser humano.

Años más tarde a finales de 1952, el profesor e informático teórico Arthur Samuel dio a conocer el primer programa de computo capaz de aprender, era un software con la capacidad de jugar damas, puesto que tenía capacidad almacenar información y estilos de juego lo que le permitía mejorar su respuesta según el nivel del juego, haciéndola cada vez mejor juego tras juego.

Esta gran cadena de logros en menos de dos décadas auguraba para esta materia una gran trayectoria llena de logros por venir, y es así como para el año de 1956 Martin Minsky, John McCarthy y otro grupo de profesionales en medio de una conferencia científica en Dartmouth dan el nombre “Artificial Inteligencia”, término el cual se quedaría para ser el nombre de este grandioso campo de la ciencia e informática, de esta forma se abrió paso para que antes de que terminara esa década otro innovador hiciera su aporte, este hombre conocido Frank Rosenblatt un psicólogo Norte Americano, diseñador de perceptrón la primera red neuronal artificial.

Aunque todo iba bien a principios de la década de los setenta, no faltó mucho para que esta racha de propuestas e innovaciones se viera olvidada debido a la falta de capital dado que esta rama de la ciencia es muy costosa, no había presupuesto echo el cual sumergió en un periodo de pocos resultados a la inteligencia artificial, aunque si habría una luz que prometería que el avance seguiría, luz dada por algunos estudiantes de ingeniería en la universidad de Stanford a mediados de 1979 los cuales lograron crear un robot “Stanford Car” capaz de desplazarse por una habitación sorteando los obstáculos en ella.

Logro que no se hubiera con seguido sin la Nearest Neighbor un algoritmo capaz de reconocer patrones, la herramienta principal de la inteligencia artificial que dio origen al machine learning ya que al poder brindarle a una maquina la capacidad de aprender patrones se podía adelantar a una respuesta o solución efectiva. Con esto se habla de una revolución en materia del procesamiento de datos en la década de los 80, debido a la creación de modelos y sistemas expertos que fueron muy bien recibidos por los sectores corporativos.

Así que rápidamente modelos de software como el de Gerald Dejong en 1981 el cual trabajaba bajo su concepto “Explanación Base Learning” (EBL) este consistía en una forma de aprendizaje automático, la cual contenía cuatro variables o directrices a considerar, son los siguientes:

- Un dominio, que debía contener el interés específico de lo que se buscaba.
- Un espacio de hipótesis, que constaba de todas las posibles soluciones.
- Ejemplos de entrenamiento, los que básicamente eran los datos y soluciones diferentes que ya se habían encontrado.
- Criterios de operatividad, son criterio que permiten el reconocimiento del tipo de dominio a tratar.

Este tipo de modelos que no solo permitían trabajar sobre las variables ingresadas, sino que también permitía almacenar nuevas para la formulación de sus propias variables empezaron a tomar renombre y apreciaciones a nivel industrial.

Tan solo unos cuantos años más adelante en 1985 el profesor e informático teórico, Terry Sejnowski sorprendió con su programa “NetTalk” su aporte a la evolución de esta materia, el cual consistía en un algoritmo capaz de aprender la pronunciación de palabras a niveles escolares,

sin saber que logros como estos le harían merecedor de premios y grandes reconocimientos en su campo, inclusive que sería uno de los miembros de la Academia Nacional de Ciencia, de su país.

Tras esta gran etapa se viviría en esta extraordinaria rama de la inteligencia artificial un estancamiento, el cual condujo a que se desvinculara como una herramienta de la inteligencia artificial; echo que la catapulto a el estatus de materia a finales de los noventa. Década que bien estuvo algo estancada en descubrimientos y avances, pero proporciono a este campo algoritmos como el *ordenador Deep Blue*, de IBM una de las más grandes industrias tecnológicas de la década, vence en 1997 a el campeón mundial de ajedrez Gary Kaspárov. Lo que demostraba una alta capacidad de la computadora al momento de analizar y replicar un contrataque a cada movimiento a futuro hecho por el oponente humano.

Ahora no bien llegaron a su término las cuatro décadas de avances y descubrimientos que dieron como origen el machine learning. a comienzos del 2000 este asombroso campo de la inteligencia artificial carecía de promoción y recursos, debido a que desde sus orígenes estaba enfocada a sectores empresariales que tal vez no gozaban de suficientes ganancias como para alentar su pleno desarrollo, además en ese punto de la historia se desconocía el verdadero potencial del machine learning.

No obstante, fue solo hasta los primeros meses del 2006 que el machine learning inicio su gran ascenso a la cúspide de manejo y procesamiento de datos. ya que, de la mano de grandes empresas como IBM y Microsoft, empezaría a expandirse a nivel global. Y es así como en el 2008 Microsoft lanza la versión beta del programa Azure Machine Learning, una herramienta que brinda un servicio de nube para sus usuarios con la capacidad de almacenar aplicaciones directamente en el centro de procesamiento de Microsoft permitiéndoles ser capaces de ejecutarse sobre ella además permite un mayor nivel de confidencialidad que muchos otros sistemas de la época. Luego tres años más tarde la industria IBM también revolucionarían el machine learning, lanzando su ordenador Watson el cual causó sensación en el concurso Jeopardy un programa televisivo de norte américa que consistía en responder a preguntas en su lengua natural, pues este sistema venció a sus rivales humanos al responder con exactitud, aunque presento problemas en algunas categorías que no le brindaban las pistas necesarias para que este sistema pudiera responder adecuadamente logro conseguir una excelente puntuación.

Al año siguiente los amigos Jeff Dean, quien trabajaba en Google y Andrew N quien se desempeñaba como profesor de la universidad de Stanford, se asociaron para dirigir un innovador

proyecto de Google, que tendría como nombre Google Brain, que consistía en una red neuronal que por medio de Google es capaz de detectar patrones en videos e imágenes.

Este tipo de Red Neuronal Profunda (RNP) se consolidaría a ser una de las grandes maravillas del machine learning al ser aplicadas posteriormente en sistemas de seguridad y a nivel militar, gracias a este tipo de algoritmos que costaban de una gran arquitectura de aprendizaje empresas a nivel de comunicación como Facebook pudieron desarrollar algoritmos más complejos como el DeepFace, el cual este le permitía a un sistema reconocer a una persona como lo haría un sistema.

También empresas como DeepMind, una empresa inglesa dedicada al Deep learning; quien fue capaz de diseñar un algoritmo capaz de jugar los juegos de Atari con tan solo ver los pixeles en la pantalla como lo haría cualquier persona normal, con tal destreza contaba el algoritmo que tras unas cuantas horas de juego podía vencer a profesionales en el tema, razón por la cual Google en el 2014 no dudo un segundo en comprar esta compañía. La cual prometía seguir demostrando una gran competitividad en la rama del machine learning.

Con el tiempo otras compañías como Amazon lanzarían sus propias plataformas de machine learning, y Microsoft que volvía a innovar lanzando “Distributed Machine Learning Toolkit”, una herramienta diseñada para compartir programas y problemas de machine learning entre equipos las veces que se quiera.

Así básicamente se empezó a construir la gran reputación con la que cuenta la inteligencia artificial, hasta el punto de que Elon Musk, Sam Altman y otro conjunto de personas fundan en el 2015 una organización sin ánimo de lucro llamada Open AI, dotándola de mil millones de dólares para que iniciaran y promovieran investigaciones que permitieran el avance de la inteligencia artificial en pro de un impacto positivo para la humanidad.

Ahora bien, ya analizados los principales eventos e investigaciones que dieron origen al machine learning, nos podemos enfocar a lo que sucede con él en la actualidad, pues no solo sigue siendo importante para nosotros en campos como la informática o el sector empresarial donde su principal función es la manejar los grandes volúmenes de información que generan todos los días dichos campos.

También hemos podido ver otros campos de aplicación donde la incursión del machine learning ha traído y puede traer a futuro gran utilidad, algunos sectores son: Educación, Medicina, Finanzas, Construcción, Robótica.

Antes de revisar cada una de las anteriores aplicaciones del machine learning en estas ramas, debemos tener muy presente de que este se basa en una sola finalidad la cual es lograr el aprendizaje autónomo de las maquinas o sistemas que nos ayudan hoy en día, dicho aprendizaje puede definirse en tres tipos de algoritmos:

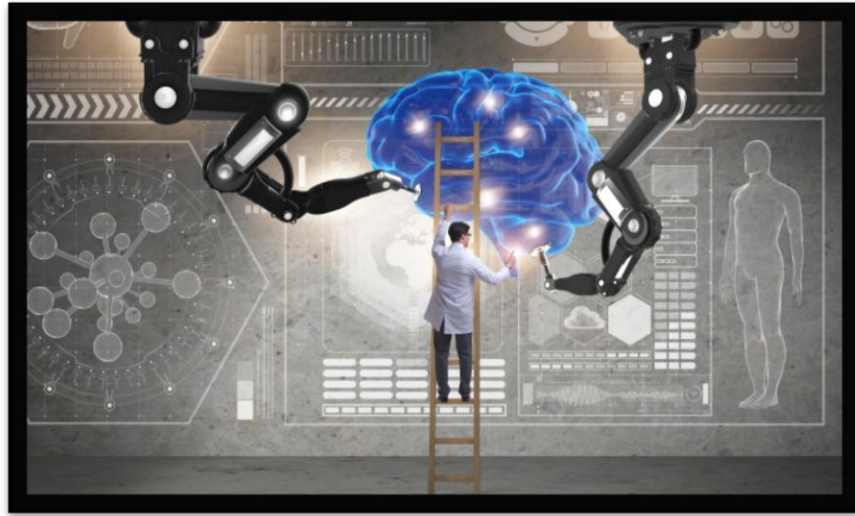
- El aprendizaje supervisado: el cual consiste en etiquetar los conjuntos de datos para que los patrones puedan ser detectados y puedan ser usados para etiquetar nuevos conjuntos de información.
- El aprendizaje no supervisado: se usará cuando algún conjunto de datos no se encuentre etiquetado y por ende la única forma de ser acomodado sea mediante a la revisión de similitudes o diferencias que permitan su diferenciación.
- El aprendizaje de refuerzo: es cuando los datos del sistema no están etiquetados, pero después realizar varias acciones y de cierto periodo, el sistema será retroalimentado mediante actualizaciones

3. ALGUNOS CAMPOS DE ACCIÓN DEL MACHINE LEARNING

3.1 Medicina

En esta rama la integración de la inteligencia artificial mediante el machine learning, busca la eficiencia de los equipos generadores de diagnósticos médicos así se podrán descartar errores humanos en el análisis de datos y se reducirían costos en investigación. Algunos avances en esta materia ya se están viendo al usar programas como el IBM Watson y los chatbots para que interactúe con el paciente realizando una serie de preguntas que le permiten formular una hipótesis del posible estado de salud el paciente o para realizar análisis de seguimiento.

Ilustración 1: En la salud



Fuente: <https://bitaminiablog.com/category/tic/>

Otros ejemplos presentados en los últimos años por el machine learning en el área de la salud y la medicina, el hallazgo de células cancerígenas en plena etapa de aparición y desarrollo en el cuerpo ha permitido dar un tratamiento mejor a los pacientes, totalmente enfocado según su tipo de cáncer, alargando así los años de vida del enfermo; otro campo en donde se ha visualizado el aporte de machine learning es en la predicción de brotes epidémicos.

En el proceso para la predicción de brotes epidémicos, se han desarrollado herramientas que permiten monitorear el comportamiento del brote en todo el mundo están basadas en los datos recopilados de satélites, información histórica en la web, las máquinas de vectores de soporte y las redes neuronales artificiales. Para predecir brotes de malaria, se tienen en cuenta datos como la temperatura, la precipitación mensual promedio, el número total de casos positivos y otros puntos de datos.

Predecir la gravedad de los brotes es particularmente indispensable en los países del tercer mundo, que a menudo carecen de infraestructura médica, vías educativas y acceso a tratamientos.

Por este motivo se creó ProMED-mail que es un programa de informes basado en Internet para monitorear enfermedades emergentes y proporcionar informes de brotes en tiempo real

Para finalizar cabe destacar que últimamente el mercado de aplicaciones y dispositivos enfocados a la salud ha crecido a gran escala ampliando las expectativas de vida del ser humano en la tierra.

3.2 Educación

Su aplicación en esta rama sería vital debido a que con sistemas capaces de evaluar a cada estudiante trazando un plan de trabajo con sus necesidades, permitiría al maestro enfocarse directamente a suplir las verdaderas deficiencias de cada estudiante. Además, porque no llegar a pensar en que dichos sistemas de inteligencia artificial podrían remplazar a maestros de tal manera que no hubiese barrera alguna para llevar educación a través del universo, lo que hace el machine learning es dotar la educación del recurso faltante que, para muchos es la calidad.

Ilustración 2: En la educación



Fuente: <https://www.iebschool.com/blog/machine-learning-deep-learning-big-data/>

3.3 Construcción

En este campo ha dado grandes resultados debido a que antes la mayoría de los sistemas en las fábricas eran manipulados por los seres humanos esto se deducía en horarios de trabajo cortos y poca producción, si a eso le sumamos tal vez las peligrosas actividades que se debían realizar en algunas fábricas ya que esto reducía la eficiencia. Lo que cambiaría con la llegada del machine learning en combinación con la robótica, lo cual hoy en día ha permitido la automatización de grandes fábricas generando una mayor rentabilidad y una mayor eficiencia.

Ilustración 3: En Construcción



Fuente: <http://blog.channeldir.com/machine-learning/>

3.4 Finanzas

En este sistema fue una de sus primeras apariciones debido a que muchas industrias necesitaban una plataforma que fuese intuitiva y que permitiera a sus usuarios revisar y verificar sus trámites y transacciones. Mediante programas como MInt o Turbo Tax que recopilaban información de los clientes de muchas entidades financieras, incluso el software IBM Watson hoy en día es de vital importancia en mercados como el de Wall Street ya que realiza la mayoría de las operaciones.

Ilustración 4: En Finanzas

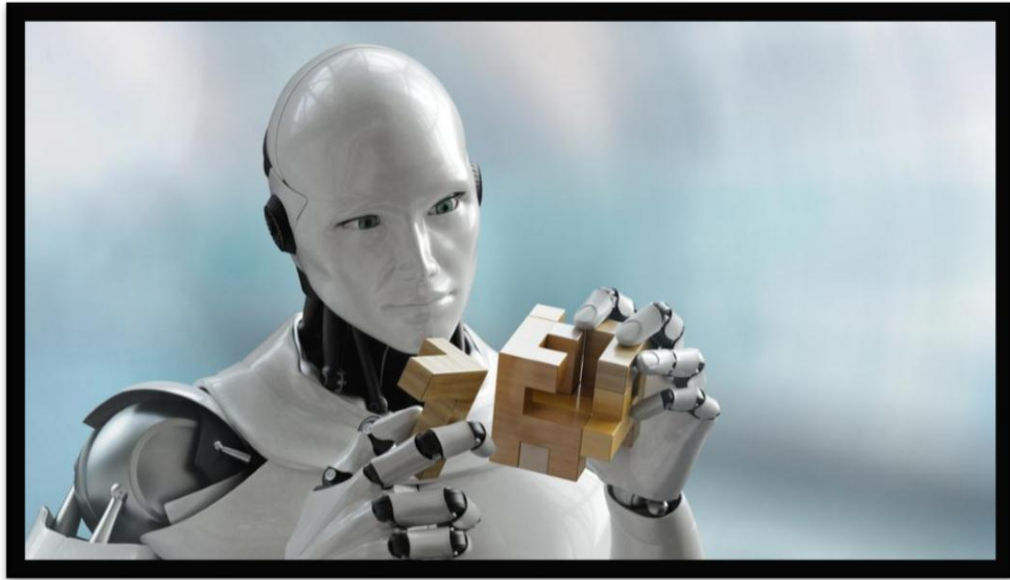


Fuente: <http://rpp.pe/campanas/branded-content/negocios-y-data-de-que-se-trata-el-business-analytics-noticia-1098642>

3.5 La Robótica

A nivel de esta industria el impacto del machine learning es sorprendente tanto en la actualidad como en sus predicciones a futuro. Donde industrias como Honda con su robot Asimo, han logrado demostrar como un organismo robótico puede suplir a un hombre en el cumplimiento de labores que hoy en día se creían complejas para las maquinas. También están los grandes avances logrados por los países más avanzados tecnológicamente como China, Japón, Rusia, Corea del sur y Estados Unidos.

Ilustración 5: En Robótica



Fuente: <http://www.lavanguardia.com/economia/20170119/413499547095/sociedad-inteligenciaartificialthevalley-digital.html>

4. ¿Por qué hay que estar preparados para el futuro?

Ahora debemos comprender que todos los campos mencionados anteriormente se han visto beneficiados por la inteligencia artificial y el machine learning en el transcurso de estos años, lo que nos muestra una gran utilidad de esta rama de la ciencia, pero no todo es felicidad debido a que hay personas y organizaciones que plantean teorías de avance poco favorecedoras en este campo debido a que terminan con la destrucción de la humanidad lo que suena un poco a ciencia ficción.

Aunque opiniones como la de Elon Reeve Musk físico, inversor y magnate nacido en Sudáfrica con nacionalidad canadiense y estadounidense el cual es uno de los pioneros en materia de inversión para la evolución de este campo cuyas opiniones van desde “la inteligencia artificial que es la solución a muchos problemas de la humanidad” a opiniones como “la inteligencia artificial supone un riesgo para la existencia de la humanidad”; frases dichas en una reunión con altos mandos del gobierno de estados unidos, pero esto es solo el pensar de un hombre amante de la ciencia y la tecnología que cuenta con la visión desoladora que traerá para la humanidad, el brindarle una

conciencia o la capacidad de razonar a una máquina, a tal nivel que la inteligencia humana se vea reducida y opacada por la superioridad de la creación.

Debido a que la humanidad sueña con este tipo de seres que nos liberen o sustituyan en muchas de las labores cotidianas, para muchos este tipo de pensamiento será el que llevara a su final al ser humano como especie. Y no es lo único en lo que se debe pensar, pues fue el matemático e informático de origen Israelí, Vardi. M, (1981), quien planteo lo siguiente: *“La pregunta que quiero plantear es si la tecnología que estamos desarrollando beneficiara la humanidad en última instancia... Creo que la sociedad necesita hacer frente a esta cuestión antes de que se nos venga encima ¿Qué haremos los humanos cuando los robots hagan todo?”* resolviendo así su inquietud *“Una respuesta típica es que, si las máquinas van a hacer todo nuestro trabajo, seremos libres para realizar actividades de ocio”.*

Según lo planteado el mundo sería una total y completa utopía, si se pudiese realizar ese revolucionario proyecto de suplantación, el cual desligaría al ser humano de cualquier actividad laboral tediosa permitiéndole enfocar su tiempo en otras actividades.

Pero bien según el propio Vardi quien más tarde en esta conferencia diría: *“No encuentro en ello un futuro prometedor. No creo que una perspectiva de vida solo de ocio sea atractivo, **Creo que el trabajo es esencial para el bienestar humano**”.*

Pues para él la idea de no tener que trabajar o ser remplazados por maquinas es catastrófica, pues en sus investigaciones y cálculos en un promedio de 30 años las maquinas serán capaces de realizar de igual forma e incluso mejor muchas de las actividades humanas, lo que nos traería una gran ola de desempleo para el año 2045, principalmente dejando en muy malas condiciones a las clases medias y bajas del planeta.

Lo anterior también nos pone a pensar en que tan difícil será para las poblaciones más necesitadas del mundo, debido a que este tipo de tecnología no será accesible para todos, ya que esta ha sido la principal limitación con la que cuenta esta materia sus altos costos de producción y desarrollo.

Grandes avances en sistemas automatizados que permiten a casa controlar todo lo que hay en su interior, hasta organismos robóticos con características iguales o similares a los seres humanos

son algunas de las metas que se tienen con esta materia. Tanto así que ya se ha hablado de su gran potencial a nivel militar, pues se han planteado hipótesis de robots asesinos, los cuales pelearían en las futuras guerras que se avecinan por el control mundial que ha sido una de las principales falencias de la humanidad la ambición.

Ambición que para muchos será la causa de nuestra destrucción pues al crear máquinas diseñadas para asesinar, que nos asegura que llegado el tiempo estas mismas no nos consideraran obsoletos y se revelarían, como ya lo sugieren muchas novelas y filmes de la época. Aunque muchos se niegan a que esto sucederá debido a que tal vez creen de una manera férrea en las leyes de la robótica formuladas por Isaac Asimov, que fue un escritor y profesor de bioquímica en la facultad de medicina de la Universidad de Boston, es de origen Ruso, Nacionalizado Estadounidense, que se destacó especialmente en el género de la ciencia-ficción y la divulgación científica. Quien planteo básicamente que para el pleno desarrollo de este tipo de inteligencia imperaría un fundamental respeto de la máquina hacia el hombre, garantizando así que nunca se volverá en contra de ningún humano.

5. CONCLUSIÓN:

Para concluir la mente humana está dotada para trabajar en el desarrollo de diferentes habilidades como: emoción, pensamiento, razonamiento, aprendizaje, lenguaje, visión y sobre todo está llena de sentido común y conciencia de nosotros mismos, algo que no está en las máquinas, las cuáles, por ejemplo, no son capaces de negociar, de emocionarse, de pensar por sí solas y de socializar.

Por otro lado, gracias a los aportes de la inteligencia artificial y al machine learning en los diferentes campos mencionados se ha hecho posible hacer la vida del ser humano más fácil, permitiendo el progreso económico, tecnológico y social en todos los ámbitos de nuestra existencia. Ya que se trata de tareas repetitivas, mecánicas y monótonas que se pueden encargar a seres no emocionales, que además no se quejan y tampoco piden aumento salarial. Aunque esto conllevaría a una ola de desempleo para los años futuros, es aquí donde se necesitara revisar las desventajas y los beneficios de dotar a las máquinas con la inteligencia para remplazar a los humanos.

Para finalizar que cabe denotar que hasta que no se haga una Introspección donde quede claro que las máquinas por medio del machine learning no van a sobrepasar las 3 leyes de Isaac, por el contrario, van a discernir entre qué está bien o qué está mal, que ellas nunca van a ser superiores al ser humano y que su misión al fin y al cabo es ayudar al desarrollo del ser humano y no convertirse en una amenaza para la humanidad.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Adext (2018). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. [online] Available at: <https://blog.adext.com/es/machine-learning-guia-completa> [Accessed 8 May 2018].
- Faggella, D. (2018). *7 Applications of Machine Learning in Pharma and Medicine*. [online] TechEmergence. Available at: <https://www.techemergence.com/machinelearning-in-pharma-medicine/> [Accessed 16 May 2018].
- Lab.elmundo.es. (2018). *La Inteligencia artificial no es como en las películas. ¿Qué es? / EL MUNDO*. [online] Available at: <http://lab.elmundo.es/inteligencia-artificial/ques.html> [Accessed 20 May 2018].
- Ramon, R. *Machine Learning es un área de la inteligencia artificial que busca desarrollar técnicas para que las computadoras aprendan*. (2014). [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=jBsUx-xiK88>.
- Martínez, H. Todos podemos aprender Machine learning. (2017). [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=7CILKBVvmRk>.
- Moreno, S. (2018). *Camino hacia la sociedad de la inteligencia artificial*. [online] La Vanguardia. Available at: <http://www.lavanguardia.com/economia/20170119/413499547095/sociedadinteligencia-artificial-the-valley-digital.html> [Accessed 30 May 2018].
- Orbyt, E., Vivienda, S., TV, G., inmobiliarias, I., Búho, E., Sergio, R., Plus, C., Médico, D., Marca, A., eSports, M., Editorial, E., Editorial, U., Empleo, E. and Editorial, E. (2018). *Elon Musk: "Hay que regular la inteligencia artificial antes de que se convierta en un peligro"*. [online] ELMUNDO. Available at: <http://www.elmundo.es/tecnologia/2017/07/18/596dc3acca4741ea3b8b45a0.html> [Accessed 17 May 2018].
- SearchDataCenter en español. (2018). *¿Qué es Inteligencia artificial, o AI? - Definición en WhatIs.com*. [online] Available at: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Inteligencia-artificial-o-AI> [Accessed 14 May 2018].
- Synergic Partners (2018). *Una Breve Historia del Machine Learning*. [online] Available at: <http://www.synergicpartners.com/una-breve-historia-del-machinelearning/> [Accessed 8 May 2018].