

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA Y LITERATURA
ESCUELA MULTILINGÜE DE NEGOCIOS Y RELACIONES
INTERNACIONALES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO MULTILINGÜE EN NEGOCIOS Y
RELACIONES INTERNACIONALES**

**EL USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DENTRO
DE LOS RECURSOS HUMANOS: UN ANÁLISIS PARA EL PROCESO DE
RECLUTAMIENTO EN CAUTELA S.A. Y SENSORITY (2015-2020)**

JOSÉ GABRIEL CARRASCO LLERENA

DIRECTORA: MARITZA FIGUEROA PICO, M.A.

**MAYO - 2021
QUITO – ECUADOR**

Al apoyo incondicional que me han brindado durante toda mi vida, por su constancia, persistencia y tenacidad. Por ser el soporte de todas mis decisiones, por ser mis mejores amigos y tengo la gracia de llamar, Mis Padres.

De la misma manera, quiero extender mi sincero agradecimiento a mis hermanos que siempre están presentes, a mis amigos y toda mi familia.

Un agradecimiento especial a mi directora por la motivación, por sus enseñanzas, por su tiempo y profesionalismo.

ÍNDICE

I.	TEMA.....	I
II.	RESUMEN.....	II
III.	ABSTRACT.....	III
IV.	RESUMÉ.....	IV
V.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.	CAPÍTULO I: INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	12
1.1.	APRENDIZAJE AUTOMÁTICO.....	16
1.1.1.	Los Patrones Informáticos Sistemáticos del Aprendizaje Automático.....	16
1.1.2.	Razonamiento y Aprendizaje Artificial mediante Algoritmos.....	20
1.1.3.	Mecanismos de programación automática.....	24
1.2.	APLICABILIDAD (TÉCNICAS COMPUTACIONALES).....	27
1.2.1.	Un enfoque lógico para las instrucciones inteligentes asistidas por computadora.....	27
1.2.2.	Una visión sobre el Razonamiento Artificial, Soporte de Decisiones y Aprendizaje Activo.....	30
1.2.3.	Modernización del Procesamiento del Lenguaje Natural.....	33
1.3.	OTRAS ÁREAS.....	36
1.3.1.	Sistemas de vigilancia y seguridad.....	36
1.3.2.	Herramientas de Inteligencia Artificial para entrevistas.....	39
2.	CAPÍTULO II: RECURSOS HUMANOS.....	45
2.1.	PROCESO DE RECLUTAMIENTO.....	46
2.1.1.	El Proceso de Reclutamiento en Recursos Humanos.....	46
2.1.2.	Fases en el Proceso de Reclutamiento.....	49
2.1.3.	Habilidades de los especialistas en el departamento de Recursos Humanos.....	52
2.2.	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS, TOMA DE DECISIONES Y RECLUTAMIENTO ELECTRÓNICO.....	58
2.2.1.	El rol de los gerentes en la toma de decisiones en Recursos Humanos.....	58
2.2.2.	Utilización y desarrollo del reclutamiento electrónico.....	61
2.2.3.	La Inteligencia Artificial (IA) en los Procesos de Reclutamiento.....	64
2.3.	SENSORITY Y CAUTELA S.A.....	66
2.3.1.	SENSORITY como empresa global.....	66
2.3.2.	Viabilidad de CAUTELA S.A.....	69
3.	CAPÍTULO III: VISUAL STRESS ANALYSIS.....	73
3.1.	PROCESO PSICOFISIOLÓGICO.....	73
3.1.1.	Perspectiva general del sistema nervioso.....	73
3.1.2.	El Software VSA y la comprensión de los comportamientos fisiológicos del cuerpo humano.....	75
3.1.3.	La atención y la consciencia para un mejor desempeño.....	78
3.2.	PSICOLOGÍA, LENGUAJE CORPORAL Y MICRO-EXPRESIONES.....	81

3.2.1. La psicología y las emociones humanas por medio del software de Inteligencia Artificial VSA	81
3.2.2. El software de Inteligencia Artificial para detectar el lenguaje corporal básico y micro-expresiones.....	83
3.2.3. Efectos en las entrevistas	85
3.3.TECNOLOGÍA DE ANÁLISIS DE VIDEO	88
3.3.1. Funciones del software Visual Stress Analysis	88
3.3.2. Especificaciones técnicas y archivos de perfiles	89
VI. ANÁLISIS.....	99
VII. CONCLUSIONES	104
VIII. RECOMENDACIONES	109
IX. LISTA DE REFERENCIAS	111
X. ANEXOS	124

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 ACTIVIDADES DE RECURSOS HUMANOS.....	54
---	----

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	21
IMAGEN 2 REDES NEURONALES	22
IMAGEN 3 DEEP LEARNING	23
IMAGEN 4 DEEP LEARNING 1	24
IMAGEN 5 DIKW PYRAMID	31
IMAGEN 6 SURVEILLANCE IDENTITY	38

IMAGEN 7	
PROCESOS DE RECURSOS HUMANOS.....	57
IMAGEN 8	
INFORME VSA 1.1	91
IMAGEN 9	
INFORME VSA 1.2	92
IMAGEN 10	
REPORTE PRUEBA CAUTELA 1.1.....	93
IMAGEN 11	
REPORTE PRUEBA CAUTELA 1.2.....	94

ÍNDICE DE ANEXOS

IMAGEN 12	
INFORME DE ANÁLISIS 1.1	124
IMAGEN 13	
INFORME DE ANÁLISIS 1.2	125
IMAGEN 14	
INFORME DE ANÁLISIS 1.3	125
IMAGEN 15	
INFORME DE ANÁLISIS 1.4	125
IMAGEN 16	
INFORME DE ANÁLISIS 1.5	125
IMAGEN 17	
REPORTE DEL ESTRÉS 1.1	125
IMAGEN 18	
REPORTE DEL ESTRÉS 1.2	125

I. TEMA

EL USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DENTRO DE LOS RECURSOS HUMANOS: UN ANÁLISIS PARA EL PROCESO DE RECLUTAMIENTO EN CAUTELA S.A. Y SENSORITY (2015-2020)

II. RESUMEN

Este trabajo de titulación estudia el papel de las herramientas de Inteligencia Artificial en los procesos de reclutamiento y selección en el área de Recursos Humanos. Estos procesos desempeñan un papel importante en la gestión del talento humano y en la planificación de una organización. Su objetivo principal es encontrar y atraer talento adecuado y potencial basado en las necesidades de la empresa. Con el uso de herramientas de Inteligencia Artificial tales como el aprendizaje automático, el uso de algoritmos, las instrucciones inteligentes asistidas por computadora, el razonamiento artificial y los mecanismos de programación automática; el desempeño del proceso de selección resulta en la mejora de la productividad de las empresas. En este sentido, la aplicación de un software llamado Análisis Visual del Estrés (VSA) desarrollado por la empresa SENSORITY e introducido en el Ecuador por CAUTELA S.A. mejora dichos procesos en el departamento de Recursos Humanos. Toda la investigación se basa en la Teoría del Capital Humano que se centra en el vínculo entre educación, habilidades y experiencia para mejorar la productividad de una persona. Este estudio concluye que la utilización de la Inteligencia Artificial tal como el software VSA podría influir en los procesos de selección de Recursos Humanos puesto que esta tecnología permite seleccionar al mejor talento humano para una empresa mediante análisis neurofisiológicos.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Software, Recursos Humanos, Reclutamiento, Capital Humano.

III. ABSTRACT

The role of this dissertation is to study Artificial Intelligence tools within Human Resources, focusing on recruitment and selection. These processes play an important role in human talent management and planning in an organization. The main objective of this research was to investigate how organizations are able to attract and suitable talent based on the needs of the company. Employing Artificial Intelligence tools such as automatic learning, the use of algorithms, computer-assisted intelligent instructions, artificial reasoning and automatic programming mechanisms, enhance the performance of the selection processes which results in the improvement of the productivity of companies. In this sense, the application of the software 'Visual Stress Analysis (VSA)' developed by the company SENSORITY and introduced to Ecuador by CAUTELA S.A. is enabling organizations to improve processes in the Human Resources. In addition, this research is based on the Human Capital Theory which focuses on the link between education, skills and experience in order to improve a person's productivity. This study concludes that using of Artificial Intelligence such as the VSA software might influences the Human Resources- selection processes. This may occur due technology allowing to select most capable human talent for a company through neurophysiological analysis.

Keywords: Artificial Intelligence, Software, Human Resources, Recruitment, Human Capital.

IV. RESUMÉ

Cette dissertation étudie le rôle des outils d'intelligence artificielle dans les processus de recrutement et de sélection dans le domaine des Ressources Humaines. Ces processus jouent un rôle particulièrement important dans la gestion et la planification des talents humains dans une organisation. Son objectif principal est de trouver et d'attirer les talents et le potentiel appropriés en fonction des besoins de l'entreprise. Avec l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle tels que l'apprentissage automatique, l'utilisation d'algorithmes, d'instructions intelligentes assistées par ordinateur, de raisonnement artificiel et des mécanismes de programmation automatique ; la performance du processus de sélection se traduit par une amélioration de la productivité des entreprises. En ce sens, l'application d'un logiciel appelé Visual Stress Analysis (VSA) développé par la société SENSORITY et introduit en Equateur par CAUTELA S.A. améliore ces processus dans les Ressources Humaines. Toutes les recherches sont basées sur la théorie du Capital Humain qui se concentre sur le lien entre l'éducation, les compétences et l'expérience pour améliorer la productivité d'une personne. Cette étude conclut que l'utilisation de l'Intelligence Artificielle telle que le logiciel VSA peut influencer les processus de sélection des Ressources Humaines puisque cette technologie permet de sélectionner les meilleurs talents humains pour une entreprise grâce à des analyses neurophysiologiques.

Mots-clés: Intelligence Artificielle, Logiciels, Ressources Humaines, Recrutement, Capital Humain.

V. INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realizará con el fin de determinar la viabilidad del uso de herramientas de Inteligencia Artificial en los procesos de reclutamiento y selección en el área de Recursos Humanos. Esta búsqueda se relaciona con el manejo del capital humano en las empresas, lo que mejora el crecimiento a corto, mediano y largo plazo de la economía y el bienestar de las compañías. Además, en esta disertación se establecerá el uso del software de Inteligencia Artificial VSA (Visual Stress Analysis) por sus siglas en inglés, en la selección del personal. Este enfoque se lo hará desde una perspectiva tecnológica, gerencial y psicológica para que los líderes y gerentes de las empresas puedan tomar mejores decisiones al momento de reclutar empleados.

Es difícil encontrar personal altamente capacitado para puestos gerenciales debido a algunos factores tales como las decisiones sesgadas del reclutador, la incapacidad para identificar las habilidades correctas en los candidatos y debido a que la mayoría de empresas no utilizan tecnología para mejorar los procesos de contratación. Por lo tanto, en la era de los grandes datos según Aguilar (2013), es complejo para los gerentes y tomadores de decisiones recabar información que permita prever los resultados de un posible buen candidato para un determinado puesto en la primera entrevista. Durante el reclutamiento y la selección de personal se toman decisiones enfocadas en las características y personalidades de los candidatos con el fin de colocarlos en un puesto específico de trabajo.

Es así que este trabajo de investigación analizará la utilización de herramientas de Inteligencia Artificial dentro del campo de Recursos Humanos por medio de un software llamado VSA (Visual Stress Analysis por sus siglas en inglés). En este sentido explicaré el funcionamiento de las tecnologías de inteligencia artificial, los procesos de reclutamiento dentro, así como el funcionamiento del VSA. Estas nuevas tecnologías ayudarán en las

prácticas de Recursos Humanos a través de tareas como la recolección de datos, el aprendizaje de máquinas y la toma de decisiones (Tambe, 2019). Con la finalidad de realizar un reclutamiento idóneo, será necesario que los gerentes comprendan la psicología humana para así entender a los candidatos y elegir los mejores posibles. En este sentido, entonces, es un deber saber que las pistas y comportamientos no verbales normalmente comunican mejor que las palabras (Ekman, *Emotions Revealed*, 2007). Esto es esencial para que los gerentes aprendan a leer el lenguaje corporal de los candidatos.

De esta manera, el software de Inteligencia Artificial (VSA) detecta estas expresiones no verbales de los candidatos a través de una cámara digital y las imprime en una computadora, la cual genera un informe de información que es fácil de entender. Esto ayuda a los gerentes de Recursos Humanos debido a que este proceso es más fácil y rápido que el proceso de reclutamiento regular y sólo requiere una cámara web que lee los aspectos psicológicos y fisiológicos de un individuo. Esta herramienta de IA está diseñada para identificar a las personas manipuladoras, que tienen inclinaciones al engaño y que posiblemente podrían estar buscando cometer actos de corrupción; asimismo, disminuye cualquier prejuicio o sesgo que un tomador de decisiones pueda tener (CAUTELA.S.A., LinkedIn, 2019). Este software de Inteligencia Artificial genera una comprensión del lenguaje corporal a través de un sistema de codificación y decodificación llamado Análisis de Estrés Visual (VSA), el cual mejoraría los procesos de reclutamiento y selección, reduciendo tiempos y contratando a los mejores aplicantes (CAUTELA.S.A., LinkedIn, 2019). Con este sistema los gerentes de Recursos Humanos seleccionan mejor el personal de sus empresas, con un perfil de confiabilidad exacto del candidato que postula, contratan más rápido, al mismo tiempo que ahorran tiempo y recursos.

La Inteligencia Artificial hace referencia a una amplia gama de tecnologías que permiten a las máquinas completar tareas que típicamente involucran la cognición humana y

la toma de decisiones adaptativas, y puede utilizarse en diferentes áreas como la seguridad, los interrogatorios y el reclutamiento de recursos humanos. Precisamente, los reclutadores tenían información o investigaciones limitadas sobre temas tales como la recolección de datos del personal a ser seleccionado, la equidad y ética de las decisiones de RRHH, las recomendaciones de los empleados y las tecnologías que ayudan en la toma de decisiones. Sin embargo, hasta el momento la Inteligencia Artificial tiene básicamente una orientación empírica y de ingeniería con un creciente cuerpo de técnicas computacionales. Para tener una idea más clara de la Inteligencia Artificial, vamos a comprender que la cuestión más importante en los procesos de reclutamiento es la comunicación (Peiró, 2012). Esto se refiere a transmitir la estructura mental de una persona a otra mediante ideas y pensamientos, utilizando el lenguaje, ya sea este verbal o no verbal. En este sentido, la Inteligencia Artificial desarrolla sistemas capaces de generar y comprender fragmentos de lenguaje natural de los humanos a través de pistas no verbales como el lenguaje corporal y las micro-expresiones, lo cual conlleva a mejorar la productividad de las empresas (Carbonell, 2001).

El proceso de contratación desempeña un papel especialmente importante en la gestión de los recursos humanos y en la planificación general de la empresa, ya que se trata de encontrar y atraer talentos adecuados y potenciales sobre la base de las necesidades y los requisitos de la misma. Con el uso de herramientas tecnológicas como la Inteligencia Artificial, el proceso de contratación evolucionará hacia mecanismos más accesibles y más eficientes para la búsqueda de buenos candidatos. Con este tipo de tecnología, los gerentes de Recursos Humanos obtendrán ventajas tales como llegar a un público más amplio, reducir costos e incluso promover la marca del empleador. El proceso de contratación es una labor delicada que realizan personas expertas con grandes aptitudes y capacidades para desempeñar diversas funciones y actividades. Así pues, la gestión de los recursos humanos tiene por objeto permitir que una organización alcance sus objetivos a corto, mediano y largo plazo

mediante un conjunto integrado de prácticas, políticas y estrategias mediante las cuales las empresas administran a los empleados e influyen en la estrategia empresarial (STROBER, Human Capital Theory: Implications for HR Managers, 1990).

Por otra parte, la identificación del candidato adecuado es crucial en la medida en que el no dar este paso puede hacer que una empresa pierda dinero, por esta razón, durante el proceso de entrevista, los reclutadores casi siempre se preguntan acerca de la credibilidad de los candidatos y como identificarlos, por esto, las herramientas de Inteligencia Artificial serán eficaces para detectar si un candidato es abierto y honesto. Gracias a este desarrollo que se basa en la cognición humana, se establecerá el patrón de comportamiento individual del candidato, esto combinado con algoritmos de aprendizaje automático hará que el trabajo para los gerentes de recursos humanos sea más fácil de lo que era antes. El software de IA, llamado Análisis Visual del Estrés que fue creado por SENSORITY e introducido en el Ecuador por CAUTELA S.A. generará estos beneficios en los procesos de reclutamiento.

Así, SENSORITY es una compañía de análisis de video e inteligencia artificial que proporciona soluciones avanzadas de multi-sensores remotos para predecir y analizar el comportamiento humano. Comenzando con su fundación en 2015, la compañía desarrolló una visión de proveer un paradigma último y revolucionario para la detección remota de personas peligrosas a través del análisis remoto multi-sentido, usando cámaras de video estándar. La compañía dirigió su tecnología al mercado de seguridad global y HLS para romper la tendencia formada de la actividad criminal y terrorista, así como para llevar los procesos de interrogación a un nuevo nivel. CAUTELA S.A. por otro lado, es una compañía que comparte algunos procedimientos de SENSORITY, trabajando con sus herramientas de Inteligencia Artificial que analizan y predicen el comportamiento humano. En este sentido, CAUTELA S.A. introduce en el mercado ecuatoriano el software VSA, específicamente para el proceso de selección. Esto debido a que conseguir que los postulantes digan la verdad en

una entrevista de trabajo no es fácil, sino por el contrario es un proceso largo, tedioso e incierto. Sin embargo, con este engranaje de Inteligencia Artificial será posible predecir confesiones falsas y erróneas en una entrevista. Con la plataforma VSA, los entrevistadores ya no están solos y no tendrán que soportar la carga de descifrar el comportamiento del postulante y trazar la estrategia para cuestionar la dinámica.

VSA es una solución que permite realizar análisis del lenguaje corporal y facial de una forma menos invasiva y con mayor precisión, lo que de hecho mejorará los resultados de la investigación, así como el costo de la inversión en las empresas. Veremos además que este análisis de video es un mapa de navegación segmentado que proporciona formas optimizadas y efectivas para la exploración profunda de un candidato con un enfoque en los puntos de interrogación más importantes, también ofrece patrones de comportamiento y análisis tanto psicofisiológicos como neurológicos en tiempo real. Este software muestra una imagen del estrés cognitivo y emocional, además de una puntuación global del candidato.

Conoceremos que el VSA se basa en una tecnología de análisis de video de triple capa (TLVA) con más de 25.000 parámetros médicos, no médicos, psicológicos y neurofisiológicos que se envían cada cierto tiempo para desarrollar un perfil de comportamiento del candidato en tiempo real en una computadora controlada por el reclutador. Estos serán rápidamente analizados, contrastados y comprobados para eliminar cualquier falso negativo de los candidatos, lo que garantizará la máxima fiabilidad disponible. De esta manera, la Inteligencia Artificial será capaz de predecir el comportamiento humano sin contacto físico para que los responsables de la toma de decisiones de Recursos Humanos tengan una retroalimentación fiable de los postulantes.

Las personas exclusivas son difíciles de encontrar y seleccionar en el área de Recursos Humanos debido a que varios factores interrumpen el proceso de reclutamiento,

como la existencia de decisiones de reclutamiento sesgadas hacia las posibles solicitudes, lo cual era un proceso estresante para estos solicitantes e implicaba que los candidatos inviertan mucho tiempo y esfuerzo en el proceso; así mismo existía la incapacidad de identificar las habilidades correctas en los potenciales candidatos; la incapacidad de establecer los mejores canales para seleccionar el talento humano adecuado; finalmente, la mayoría de las empresas en el Ecuador no poseen la tecnología para mejorar estos procesos de reclutamiento, y por esta razón, la rotación es costosa ya que no hay procesos de selección de personal medibles y eficientes. En consecuencia, esta investigación analizará el uso de la Inteligencia Artificial para el Proceso de Reclutamiento a través de la aplicación del software producido por la empresa SENSORITY e introducido en el Ecuador por la empresa CAUTELA S.A. Esta investigación se realizará para empresas ecuatorianas entre los años 2015 y 2020.

En general, este documento se centrará en un objetivo general que es determinar la viabilidad de la utilización de las herramientas de la Inteligencia Artificial en el proceso de contratación de los Recursos Humanos, para lo cual se necesitarán 3 objetivos particulares que son: analizar el papel de la Inteligencia Artificial en los Recursos Humanos, establecer como mejoran los procesos de reclutamiento y selección por medio del software de las empresas CAUTELA S.A. y SENSORITY y determinar el funcionamiento del software de Análisis Visual de Estrés (VSA). Todo esto nos lleva a presentar la hipótesis de este trabajo que afirma que las herramientas de Inteligencia Artificial tales como VSA, utilizadas por las empresas CAUTELA S.A. y SENSORITY mejorarían los procesos de reclutamiento y selección en Recursos Humanos en empresas ecuatorianas al reducir tiempos y contratar a los mejores aplicantes.

Con ese fin se elaborarán tres capítulos, el primero de los cuales describe el papel de la Inteligencia Artificial (IA) en los Recursos Humanos, su aplicabilidad y sus efectos en la actualidad; a lo largo de las pautas de aprendizaje de las máquinas y el uso de algoritmos para

mejorar los procesos de toma de decisiones. Este enfoque se entenderá desde una lógica humana y una lógica de máquina, y se contemplará desde la perspectiva de los nuevos métodos de aprendizaje. Se observará también que las máquinas almacenan información y la comparan con otras plantillas ya guardadas o codificadas en ella, de modo que el resultado se basa en la experiencia y los errores con el fin de mejorarla. Luego, veremos que las instrucciones inteligentes asistidas por ordenador son una especie de modelos de inteligencia artificial que entregan a las personas una serie de señales en lenguaje natural, y así facilitar los procesos de aprendizaje y la toma de decisiones de los seres humanos, de la misma manera, los sistemas artificiales aprenden conceptos y tareas cognitivas por sí mismos, razonan y sacan conclusiones útiles del mundo que nos rodea, lo cual se realiza a través de mecanismos de programación automática. Además, la Teoría del Capital Humano contrastará todos los puntos de vista para mostrar que las habilidades y la experiencia aprendidas son un paso positivo hacia la productividad.

El segundo capítulo de esta investigación explicará cómo el proceso de reclutamiento y selección mejorará gracias a un software de Inteligencia Artificial llamado Visual Stress Analysis, creado por SENSORITY e introducido en el mercado ecuatoriano por CAUTELA S.A. Aquí se observará cómo los gerentes llevan a cabo muchas estrategias para contratar el mejor capital humano posible, tales como entrevistas individuales, pruebas escritas, entrevistas de panel y habilidades técnicas. Además, el enfoque se centrará en SENSORITY de Israel y CAUTELA S.A. de Ecuador que desarrollaron e introdujeron el software de Inteligencia Artificial que ayudará a los gerentes de Recursos Humanos a tomar mejores decisiones sobre la selección del Capital Humano en los procesos de reclutamiento, y se mostrará cómo la selección de empleados más educados conduce a una mayor productividad a través de enfoques estratégico. Asimismo, se arrojará luz sobre el hecho de que este software de Inteligencia Artificial ayudará en el proceso de no tomar decisiones sesgadas

hacia los prospectos y ayudará a encontrar y atraer el talento potencial basado en los requisitos de las necesidades de las empresas.

El tercer capítulo abarcará el funcionamiento y la aplicabilidad del software de análisis del estrés visual (VSA), así como la comprensión del software por medio de las características neurofisiológicas y psicofisiológicas. De esta manera, se desarrollarán temas sobre el comportamiento, la psicología, el lenguaje corporal y las micro-expresiones de los candidatos para comprender la forma en que este software analiza a los participantes y postulantes, además de los parámetros tecnológicos, las especificaciones técnicas, y algunos ejemplos de informes que ya se han realizado con el VSA. Se observará también la obligación de los gerentes de conocer el cerebro y sus conexiones con el sistema nervioso que, al mismo tiempo genera las expresiones faciales y movimientos corporales, los cuales ayudan a comprender las conductas de los postulantes.

Adicionalmente, se utilizará la Teoría del Capital Humano, la cual desempeñará un papel fundamental en todas las secuencias de esta investigación, puesto que establecerá la importancia de la generación de conocimiento, habilidades y destrezas de las personas y su relevancia en los Recursos Humanos (RRHH) y la toma de decisiones. La Gestión de RRHH trata de encontrar y atraer a los talentos adecuados y potenciales en función de las necesidades y requisitos de la empresa, de manera que, si existe personal talentoso, éste aportará a la empresa a tener una mayor ventaja competitiva. Es por esto que se enfatizará sobre la importancia de la Teoría del Capital Humano, puesto que la misma da a los gerentes la capacidad de elegir y seleccionar a los mejores postulantes.

En general, la teoría aconsejará que, si una persona quiere conseguir un mejor trabajo, debe invertir en procesos como la educación y la formación ya que el nivel educativo está positivamente correlacionado con los ingresos. Esto también ocurre porque la educación

aumenta las aptitudes de las personas, mejora su productividad y, por lo tanto, este beneficio se reflejará en mayores ingresos. La Teoría del Capital Humano dice más que simplemente que el nivel educativo está positivamente correlacionado con los ingresos. Además, especifica un mecanismo particular a través del cual esta correlación da como resultado el hecho de que la educación aumenta las habilidades, y éstas a su vez aumentan la productividad; una mayor productividad se recompensa entonces con mayores ingresos.

Tal y como se presenta en la actualidad, la educación se ve reflejada como una inversión para obtener conocimiento, capacitar e informar a las personas; esta inversión permite a las personas dar un mayor rendimiento y productividad a la economía moderna. Por lo tanto, en un mundo marcado por la competitividad mundial, las competencias tradicionales no parecen responder a las presiones del nuevo formato de crecimiento económico, es por esto que la educación genera un mercado más competitivo y más próspero. Encontrar un punto de equilibrio entre la pureza de las disciplinas, los criterios de verdad, objetividad y autonomía, y las competencias de empleabilidad basadas en las aptitudes y los resultados, es uno de los desafíos más importantes que enfrenta el proceso educativo, incluida la formación universitaria y la capacitación para el empleo (Perla, 2007).

Según Montes (2007), invertir en escolarización, en salud, en la forma de educar a los niños, en profesionales, en investigación; es invertir en capital humano, lo que a su vez reduce la brecha entre los pobres y los ricos, proporcionándoles una mejor calidad de vida. El centro de la teoría del capital humano es tomar la educación y la capacitación como formas de inversión que producen beneficios futuros con mayores ingresos para las personas con educación y así beneficiar a la sociedad. De esta manera, el capital humano será entendido como una inversión que se paga cuando las personas reciben más ingresos en el futuro. Es decir, es un conjunto de capacidades productivas que un individuo adquiere al acumular conocimientos generales o específicos, por lo que el individuo incurre en gastos educativos,

así como en un costo de oportunidad por permanecer en la población económicamente inactiva y no recibir ingresos corrientes (Montes, 2007).

Viana (2000), por otra parte, especifica que el capital humano es el conjunto de conocimientos, capacidades y aptitudes de la fuerza de trabajo, ya sea mediante inversiones en educación, salud, seguridad y cultura o mediante las aptitudes adquiridas a través de la experiencia, lo que a su vez sirve para destacar la contribución potencial de la formación y la educación del talento humano en la producción de bienes y servicios. También puede expresarse como el potencial de generación de ingresos que tienen las personas mediante las capacidades, los talentos innatos, los talentos adquiridos, la educación, las habilidades y los conocimientos. Se puede concluir que el capital humano es el conocimiento en calificación y capacitación, experiencia, condiciones de salud, entre otros, que dan capacidades y destrezas, para hacer a las personas económica y socialmente productivas y competentes dentro de una industria determinada (Viana, 2000).

El método que se utilizará en esta tesis es deductivo ya que partirá de la generalidad de determinar la factibilidad de utilizar herramientas de Inteligencia Artificial en el proceso de reclutamiento de Recursos Humanos y se dirigirá hacia las particularidades, producto de establecer el rol de la Inteligencia Artificial en los Recursos Humanos, se explicará cómo se mejora el proceso de reclutamiento y selección; y comprenderá el funcionamiento y aplicabilidad del software de Análisis Visual de Estrés (VSA). También se tomará en consideración la Teoría del Capital Humano enfatizando los aumentos de productividad basados en las habilidades y experiencia de los empleados. De este modo, individuos con niveles de educación particularmente alto serán emparejados con trabajos con niveles de dificultad alto debido a su mejor rendimiento, pero asimismo estos individuos estarán mejor remunerados.

La recopilación de información se llevó a cabo en dos partes; la primera parte de la colecta se hizo a través del uso de fuentes secundarias como textos de autores que presentan bases teóricas y conceptuales, informes de empresas, artículos relacionados con el tema de investigación, documentos académicos de tesis de licenciatura y posgrado, revistas y páginas web de las empresas SENSORITY Y CAUTELA S.A.; y la segunda fue considerada a realizarse a través de un trabajo de campo como entrevistas con informantes clave como gerentes de empresas y profesionales especializados. Sin embargo, la pandemia por COVID-19 tuvo un rol transcendental para las empresas de investigación. De este modo, la empresa SENSORITY se vio en la necesidad de mover su sede de Israel a India debido a problemas internos. Por este motivo, un trabajo de campo llevado a cabo formalmente mediante entrevistas a gerentes y tomadores de decisiones, no fue posible. Esta disertación es multidisciplinaria en el ámbito de los Negocios Internacionales, por lo que el presente estudio se encuentra sumergido en la carrera Multilingüe en Negocios y Relaciones Internacionales.

1. CAPÍTULO I: Inteligencia Artificial

La Teoría del Capital Humano y su relación con la Inteligencia Artificial (IA)

El capital humano representa la parte más importante de un individuo o de la organización a la que este pertenece, y hace referencia principalmente a la productividad de los trabajadores en base a la formación y experiencia laboral. En ese sentido, la Teoría del Capital Humano se define como el conjunto de capacidades productivas que un individuo adquiere por medio de la acumulación de conocimientos generales o específicos y del *savoir-faire*- que no es más que las destrezas especiales que tiene una persona para hacer las cosas (Gleizes, 2000). Por consiguiente, la educación primaria, secundaria y universitaria se la percibe como una forma de inversión para la vida profesional, esto quiere decir que el capital humano muestra una idea de una acción o inversión inmaterial atribuido a un individuo, lo cual puede irse acumulando para generar mayores beneficios en el futuro.

Para esto las personas realizan un arbitraje para seguir una formación, la cual le permitirá recibir ganancias futuras más altas que las de hoy. Cabe señalar que el capital humano de una persona comprende todo conocimiento, actitud, salud, y cualquier otro capital físico que pueda incrementar su valor como individuo. Estas capacidades deben ser optimizadas y de la misma manera se debe evitar que se deprecien, generando una desvalorización de sus conocimientos, o posiblemente una degradación de la salud física y moral (Gleizes, 2000). Cuando se refiere, entonces, al capital humano en organizaciones el crecimiento del salario tiene una relación directa con el crecimiento de la productividad individual, lo cual es el resultado de una prolongada educación personal. No obstante, muchas otras aptitudes de conocimiento o de cualificación son en parte innatas o heredadas de nacimiento como por ejemplo el ser extrovertido o introvertido, la estatura o en pocos casos el desarrollo de una memoria fotográfica. Estas adquisiciones innatas o aquellas que se adquieren a lo largo de la vida no son más que un flujo de servicios productivos a corto,

mediano y largo plazo, los cuales proporcionan mayores ganancias personales y laborales (Riboud, 1975).

El salario de un individuo recompensa las capacidades productivas del mismo, las cuales se vinculan a los conocimientos adquiridos en la educación escolar y superior, las mismas que tienen una función de certificación para una mejor validación del capital humano. Esto hace referencia a una formación general adquirida en el sistema educativo, lo cual es transferible a su vida laboral y que al mismo tiempo puede ser valorado por el mercado laboral. Por otra parte, se encuentra también la formación específica de los individuos, lo que hace mención a la adquisición de información en el seno de una unidad de producción o de servicio en una empresa; esto hace que se eleve la productividad del trabajador y de la empresa donde aprende dicha función, sin embargo, esto le servirá poco o nada para desempeñar en otra empresa. Una empresa es capaz de invertir en el capital humano de un individuo siempre y cuando este capital sirva para mejorar la productividad y rentabilidad de su inversión (Goux, 1994).

No obstante, cabe destacar que la Teoría del Capital Humano no se limita a la educación laboral o del sistema educativo, ya que la familia constituye el primer cuadro de transmisión de información, al igual que la migración, la salud y la auto-educación que se pueden interpretar como inversión de capital humano. El flujo de beneficios del capital humano no es más que un bien de consumo durable que procura la satisfacción personal y organizacional, que al mismo tiempo procura promover servicios productivos. Para generar este nivel de capital humano, depende mucho la voluntad del individuo para invertir tiempo, que es un factor necesario en el proceso de adquisición de conocimientos y de la facultad de la capacidad humana de absorción de conocimientos en donde también las capacidades intelectuales entran en juego. Es por esto que toda esta experiencia, sumada la experiencia

profesional es una variable importante para entender las ganancias salariales de un individuo (Riboud, 1975).

Como mencionamos en líneas anteriores, la inversión escolar no es la única forma de adquisición de información ya que, a lo largo de la vida, los individuos aprenden por medio de otras inversiones personales o profesionales. Sin embargo, de igual manera las organizaciones son capaces de incrementar el capital humano de una persona y son las encargadas de crear valor para la organización por medio de los individuos. Esto tiene que ver con promover el conocimiento internamente en la organización y externamente con los clientes, este enfoque se inclina hacia crear y compartir conocimiento para generar valor en los trabajadores (Liebowitz, 2001). Por otro lado, otra manera de crear y manejar el capital humano es mediante la Inteligencia Artificial. Esta es capaz de mejorar los procesos de selección y manejo del capital humano en una organización mediante distintivos atributos de experiencia, educación, habilidades cognitivas, aptitudes y conocimiento.

En este capítulo se identifican variables de Inteligencia Artificial (IA) tales como aprendizaje automático, aprendizaje artificial mediante algoritmos, aprendizaje profundo, programación automática, instrucciones inteligentes asistidas por computadora, soporte de decisiones, procesamiento de lenguaje natural y visión por computadora. Así entonces, la Inteligencia Artificial es la habilidad de las máquinas de realizar por sí mismas, actividades que requieren inteligencia humana, mientras que como ya definimos antes el capital humano se refiere a la adquisición de conocimiento y habilidades mediante la educación y experiencia. En este sentido, la Inteligencia Artificial y el capital humano pueden colaborar mutuamente para generar una mayor ventaja y productividad en una empresa. En primer lugar, los líderes y gerentes de una organización deben desarrollar un entendimiento de la Inteligencia Artificial para crear mejores oportunidades y así mejorar la toma de decisiones (Gofman, 2020).

La Inteligencia Artificial ayuda para que el capital humano sea más eficiente ya que estas nuevas tecnologías benefician la adquisición y reclutamiento de nuevas fuerzas de trabajo, así mismo ayudan con la creación de nuevas habilidades. Esto hace que se elimine las tareas repetitivas en los Recursos Humanos para concentrarse en la evaluación de habilidades intrínsecas como creatividad, empatía, comunicación o la solución de problemas complejos. La Inteligencia Artificial (IA) utiliza algoritmos que son capaces de entender y aprender del comportamiento humano a través de estructuras cerebrales artificiales parecidas a las humanas, estas son conocidas como redes neuronales artificiales. De este modo se logra evaluar a más aplicantes para un trabajo en menor tiempo y con una mayor confiabilidad, de esta manera, se logra realizar decisiones más certeras debido a la disponibilidad de la información (Nizam, 2020).

Cuando se refiere al capital humano en empresas, se enfoca principalmente en Recursos Humanos, debido a que es el órgano interno de la empresa que se encarga de manejar a los trabajadores para mejorar su capital y productividad. La IA en la gestión del talento puede ayudar a las organizaciones a agilizar los procesos, mejorar la eficiencia funcional y tomar decisiones de personas más informadas que impacten directamente en los resultados finales. Por ejemplo, hoy, con la integración de tecnologías inteligentes, todos estos datos se pueden utilizar para comprender cómo los empleados interactúan con su trabajo, su lugar de trabajo y sus colegas para predecir el desempeño futuro desde una perspectiva de capital humano (Writer, 2019). Esto debido a que los algoritmos contextuales de aprendizaje automático mejorarán progresivamente la precisión de sus resultados. La integración de la Inteligencia Artificial en las prácticas de recursos humanos produce una mejora en las organizaciones porque estas aplicaciones pueden analizar, predecir y diagnosticar al capital humano para ayudar a los equipos de RR.HH. a tomar mejores decisiones y generar mayor productividad (Nicastro, 2020).

1.1. Aprendizaje automático

En este primer apartado de la investigación se consideró acertado comenzar con una introducción de la Teoría del Capital Humano y su influencia en la Inteligencia Artificial puesto que el propósito principal de este capítulo es determinar el funcionamiento de la Inteligencia Artificial. Asimismo, se dedicó a identificar a lo largo de varios subcapítulos los mecanismos de programación automática, el razonamiento y aprendizaje artificial mediante algoritmos, así como el funcionamiento de estos patrones informáticos para mejorar la toma de decisiones en las empresas; posteriormente, se desarrollaron y analizaron temas como las instrucciones inteligentes asistidas por computadora, el soporte de decisiones, aprendizaje activo y la modernización del procesamiento del lenguaje natural; en el último fragmento de este capítulo se abordó sobre la utilidad de la Inteligencia Artificial en otras áreas tales como la vigilancia, la seguridad y en entrevistas. Para efectos de este trabajo, se toma como base principal la Teoría del Capital Humano que junto con este capítulo son de suma importancia ya que sirve como soporte teórico para el resto de capítulos, para entender la aplicabilidad de la Inteligencia Artificial en Recursos Humanos y los procesos de selección.

1.1.1. Los Patrones Informáticos Sistemáticos del Aprendizaje Automático

La Inteligencia Artificial se refiere a la habilidad de una máquina para replicar cualquier tipo de inteligencia cognitiva que actúa como un agente racional (Aghemo, 2020). Un agente, es cualquier cosa que pueda demostrar la capacidad de percibir el propio entorno a través de sensores, y toma acción con el fin de maximizar sus objetivos. Ser racional, se refiere a que para cada posible secuencia de percepciones, un agente es capaz de seleccionar, entre las diversas acciones posibles en respuesta, el que se supone que maximiza la medida de su rendimiento, sobre la base de los datos derivada de la secuencia de las mismas percepciones y la forma de conocimiento insertada dentro de ella. En otras palabras, un agente racional toma la mejor decisión, dependiendo su objetivo. En ese sentido, la

Inteligencia Artificial es un agente que actúa de manera racional para solventar problemas en base a la toma de mejores decisiones mediante algoritmos (Aghemo, 2020).

Otro término utilizado para referir a la Inteligencia Artificial es la Computación Cognitiva, puesto que se refiere a la utilización de máquinas computacionales para realizar un trabajo cognitivo como la resolución de problemas o el reconocimiento de patrones. Así, como señala Elliot (2018), la Computación Cognitiva o Inteligencia Artificial tiene un potencial que revoluciona casi todos los aspectos de las empresas entre los sectores y sus funciones ya que una máquina no se cansa o se fatiga como una persona; un ejemplo de esto es AEye¹, una empresa que construye algoritmos de visión, software y hardware utilizados para guiar vehículos autónomos, sin la necesidad de que un humano gaste tiempo o energía (Martí, 2020). Sin embargo, el reto de la Inteligencia Artificial se presenta cuando hay que tratar con las emociones, ya que estas son más difíciles de entender para una máquina, pero a pesar de la dificultad, no es imposible. Ahora, las compañías tecnológicas utilizan algoritmos que pueden descifrar las emociones y pensamientos de un individuo, mucho mejor que el individuo mismo (Elliott, 2018).

En el campo de la Inteligencia Artificial, sus conceptos y teorías se orientan casi exclusivamente a descubrir las reglas del pensamiento natural cognitivo de los humanos; de donde deriva el Aprendizaje Automático (Machine Learning) o el Aprendizaje Profundo (Deep Learning) que han sido desarrollados en base a otros campos como el simbólico, con orígenes en la lógica y la filosofía; conexionista que se deriva de la neurociencia; evolutivo, desarrollado en base a la biología evolutiva; Bayesiano, comprometido con la estadística y la probabilidad; y analítico, con base en la psicología (Iteanz, 2018). En este sentido, la

¹ Aeye: Es una compañía ubicada en San Francisco que se basa en una nueva forma de recopilación de datos inteligente de sensores para vehículos autónomos, y que actúa como los ojos y la corteza visual de los vehículos.

Inteligencia Artificial se puede utilizar en todos los campos y ramas de las ciencias puesto que el Aprendizaje Automático se basa en el reconocimiento de patrones y en el aprendizaje a través de la experiencia. Este tipo de aprendizaje es llevado a cabo por medio de la programación o recolección de algoritmos, los cuales realizan predicciones en base a datos e información que la máquina recolecta (Iteanz, 2018).

Vinculada a la Inteligencia Artificial aparece la psicología, debido a que, en primer lugar, la IA tiene como objetivo crear programas que sean lo más parecidos posible a la inteligencia cognitiva y que tengan semejanza al razonamiento humano; en segundo lugar, la psicología se encarga del estudio de la mente y el comportamiento (Ramos, 2014). Es decir, ambas apuntan a los procesos mentales y de comportamiento, es por esto que la Inteligencia Artificial basándose en la psiquis humana busca crear maquinas autónomas que tomen decisiones que sean beneficiosas para el ser humano. Cabe mencionar también que la IA se relaciona con la psicología clínica-que busca obtener asistencia de personas con patologías mentales como el Alzheimer; la psicología cognitiva-que se relaciona con la inteligencia; la psicología educativa- que se encarga de las funciones pedagógicas; así como la psicología organizacional- que se encarga de potenciar los procesos de selección a través de sistemas inteligentes (Ramos, 2014).

Así entonces, tanto el Aprendizaje Automático como el Aprendizaje Profundo se enfocan en el estudio de algoritmos en el que las máquinas son capaces de aprender de sus propios errores. Estos dos tipos de aprendizaje están inspirados en el cerebro humano e intentan crear conocimiento parecido al biológico neuronal, cognitivo y empírico a través de redes neuronales artificiales. Estos conceptos de Inteligencia Artificial se sustentan al mismo tiempo con la Teoría del Capital Humano que señala que mientras más experiencia y conocimiento tiene un agente, más productivo se vuelve éste y la organización para la cual trabaja, por esta razón, si las empresas utilizan sistemas de Inteligencia Artificial que tomen

mejores decisiones basadas en su conocimiento, la productividad de las mismas, mejora (Strober, Human Capital Theory: Implications for HR Managers, 1990). Es por eso que las empresas en los últimos años están invirtiendo más en este tipo de sistemas artificiales ya que demuestran mayor productividad e ingresos.

El aprendizaje automático usa algoritmos que mejoran la funcionalidad de las máquinas a través de procedimientos de ingeniería de hardware y codificación de software mediante la programación, las experiencias de las máquinas y por patrones de reconocimiento autónomo, sin la necesidad de que una persona manipule sus códigos. En otras palabras, la regla del aprendizaje automático, es que debe modificarse automáticamente al mejorar sus patrones de adquisición de información y auto-codificación. Esta es la base de la Inteligencia Artificial, también conocido como procesamiento simbólico porque la computadora misma manipula símbolos que reproducen el entorno y los guarda para utilizarlos y compararlos en el futuro. En este sentido, las decisiones de la máquina son cada vez más rápidas y más precisas (Lorica, 2018).

Todos estos patrones sistemáticos del aprendizaje automático tratan de imitar el comportamiento de la mente humana, para lo cual es necesario que las máquinas posean información suficiente relacionada con el mundo que los rodea y con el trabajo para el cual fueron programadas, con el fin de que puedan actuar y reaccionar de la manera más óptima. De este modo, una máquina de Inteligencia Artificial posee como base un código que hace que tome decisiones racionales y pueda resolver problemas; al mismo tiempo posee una codificación de razonamiento analítico que le permite resolver problemas nuevos o recolectar información para independientemente solucionarlo en el futuro (Gupta, 2018).

La Inteligencia Artificial tiene que ver con la Teoría del Capital Humano y con la psicología organizacional que hablamos anteriormente puesto que, ésta se centra en la

obtención de habilidades por medio del aprendizaje por experiencia y estas habilidades a la vez le sirven para resolver problemas en el futuro. La psicología organizacional, también conocida como psicología laboral o del trabajo, en cambio, abarca ámbitos tales como el reclutamiento, la selección del personal de una empresa y el desempeño profesional; que junto con la Inteligencia Artificial al enfocarse en esta área logra una mejor toma de decisiones ya que igual que los humanos, las máquinas obtienen conocimiento y aprenden de sus propios errores y experiencias mediante algoritmos, lo que hace que a futuro las máquinas puedan resolver un mayor número de problemas cada vez más complejos en las empresas para las que fueron codificadas (Sweetland, 1996).

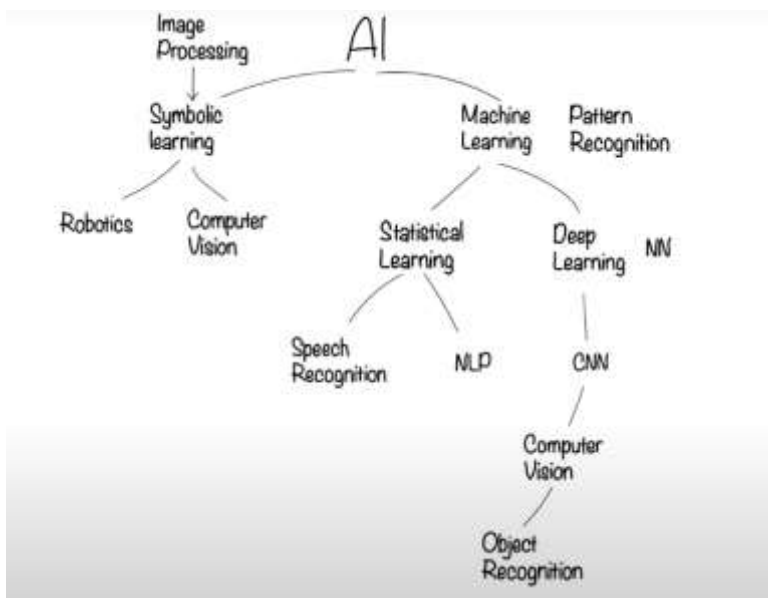
1.1.2. Razonamiento y Aprendizaje Artificial mediante Algoritmos.

Hay que señalar que la Inteligencia Artificial pertenece al campo de las ciencias de la computación de la cual se desprende el Aprendizaje Simbólico (Symbolic Learning) y el Aprendizaje Automático (Machine Learning). De este último se subdividen dos grandes campos que son conocidos como el Aprendizaje Estadístico (Statistical Learning) y el Aprendizaje Profundo (Deep Learning); y de la misma manera de estos dos últimos hay segmentos en cada uno, así entonces el Aprendizaje Estadístico se caracteriza por el reconocimiento de voz y el procesamiento de lenguaje natural (NPL por sus siglas en inglés), mientras que por el lado del Aprendizaje Profundo o Deep Learning existen diferentes técnicas que abarcan el campo de Redes Neuronales (Neural Networks) que se utilizan para aprender de manera artificial cosas más complejas como reconocer objetos, a esto se llama redes neuronales de convolución, mediante visión por computadora (Ruder, 2017). Esta división se encuentra representada en la imagen 1.

Los tipos de Inteligencia Artificial se dividen en débiles y fuertes, los primeros son aquellos sistemas que están codificados para realizar una tarea específica; mientras que los segundos son aquellas que pueden solucionar varios problemas para los cuales no fueron

programados, esto mediante el aprendizaje autónomo. Para esto es necesario dotar a la máquina con la capacidad de aprendizaje mediante un conjunto de experiencias. En este grupo podemos hablar de tres tipos de aprendizaje que son; aprendizaje supervisado- que es aquel que se obtiene porque alguien lo programó-, no supervisado- que es aquel que se obtiene de manera autónoma por el propio sistema- y un aprendizaje reforzado- que es un aprendizaje programado y al mismo tiempo uno que la máquina aprende por si misma y que en cierto punto puede volver a ser re-programado para una mayor eficacia (Benítez, 2013).

Imagen 1
Inteligencia Artificial



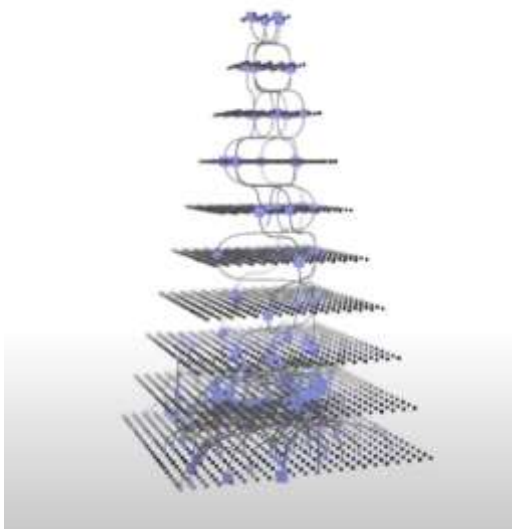
Fuente: Platzi, 2018.

Dentro de este aprendizaje autónomo existen varias técnicas y lenguajes de codificación y aprendizaje tales como los árboles de decisión, modelos de regresión, modelos de clasificación, técnicas de agrupamiento (o clustering por su término en inglés) que es un tipo de aprendizaje automático no supervisado que sirve para agrupar datos de manera autónoma. Sin embargo, una de las más utilizadas es la técnica de Redes Neuronales. Esta es capaz de aprender de forma jerárquica, en donde la información se aprende por niveles, es

decir que en las primeras capas² o capas de entrada preexisten conceptos muy simples y a medida que se añaden nuevas capas existen conceptos más complejos; además que en las capas posteriores (capas ocultas o de salida) se utiliza la información de las primeras capas para aprender conceptos más abstractos y de forma autónoma, este ejemplo lo podemos ver en la imagen 2; cabe recalcar que en un sistema de inteligencia artificial de redes neuronales no hay límite de capas que se pueda utilizar y estos algoritmos son cada vez más complejos ya que la máquina por si sola aprende. Estos algoritmos complejos son aquellos que se conocen como Aprendizaje Profundo (Deep Learning).

Imagen 2

Redes Neuronales

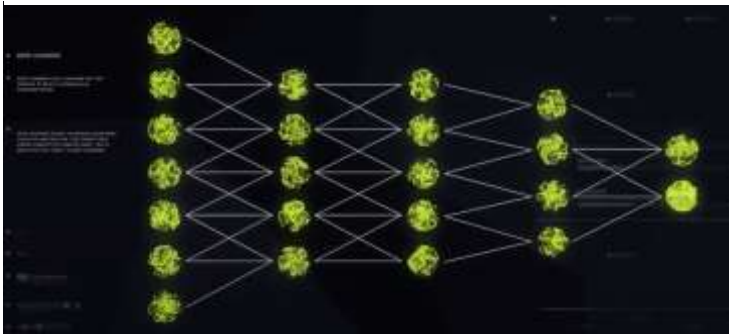


Fuente: Dot CSV, 2017.

² Capa: es un término general que se aplica a una colección de 'nodos' que operan juntos a una profundidad específica dentro de una red neuronal. Esta red neuronal se forma en tres capas, llamadas capa de entrada, capa oculta y capa de salida.

Imagen 3

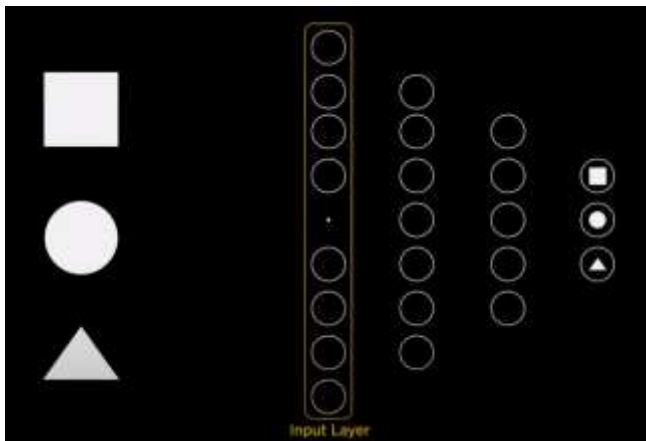
Deep Learning



Fuente: Dot CSV, 2017.

Estos algoritmos de Aprendizaje Autónomo aprenden a través de los datos, y actualmente el Big Data es uno de los puntos fuertes para el funcionamiento de la Inteligencia Artificial. Entonces, las Redes Neuronales forman la base del Aprendizaje Profundo que es un campo del Aprendizaje Automático y en dónde los algoritmos están inspirados por la estructura del cerebro humano. Las Redes Neuronales toman datos para reconocer patrones de información y predicen un resultado, y crean un nuevo conjunto de datos que pueden volver a ser utilizados posteriormente. Un ejemplo simple de esto puede ser el reconocer una figura geométrica, i.e. un cuadrado. La primera capa de una Red Neuronal Artificial está compuesta entonces por figuras de cuadrados; si la imagen mostrada es compatible con las figuras de la primera capa, entonces pasa a la siguiente capa y lo compara con la información de esta capa, podría ser con figuras de triángulos; si no es compatible con esta información entonces pasa así sucesivamente a las siguientes capas y llega a la conclusión de que en efecto la nueva figura geométrica es un cuadrado. Y esta nueva información de la figura es guardada en una nueva capa neuronal para compararla posteriormente con otra información. Es así como funcionan las Redes Neuronales, ejemplo de ésta se muestra en la figura 4.

Imagen 4
Deep learning 1



Fuente: Simplilearn, 2019.

Todos estos conceptos van de la mano con la Teoría del Capital Humano ya que la Inteligencia Artificial tiene el objetivo de crear aprendizajes autónomos basados en el aprendizaje cognitivo, y mientras más conocimiento tenga la máquina es mejor. En las empresas se utiliza la Inteligencia Artificial para tomar mejores decisiones y mejorar el desempeño. Por lo tanto, como la teoría señala que mientras más instruido un individuo o agente es, más productivo será el trabajo que realiza. Así entonces el objetivo es mejorar sus conocimientos ya que esto conlleva a tomar mejores decisiones. Así entonces, la Inteligencia Artificial promueve una mejora en la toma de decisiones (Lauder, 2015).

1.1.3. Mecanismos de programación automática.

Hay que tener en cuenta que el objetivo principal de la programación automática es que las máquinas, principalmente aquellas que utilizan tecnología de Inteligencia Artificial puedan resolver sus propios problemas sin la intervención humana. En otras palabras, que puedan reescribir su propio código de programación cada vez que encuentren una incongruencia con su tarea inicial o con su entorno. Para entender mejor esto, hay que saber primero que la programación es el proceso de traducir una variedad de información vaga y fragmentaria de información sobre una tarea en un programa ejecutable de computación

eficiente para realizar esa tarea, en este sentido la programación automática ocurre cuando una máquina realiza este proceso por su propia cuenta y cabe indicar que la programación automática es cada vez mejor y con menos errores (BIERMANN, 1985).

La programación automática tiene que ver con las capas de Redes Neuronales que ya mencionamos anteriormente, puesto que, si en una máquina nace un problema, este tiene que resolverse basado en información codificada manualmente u obtenida por experiencia propia de la máquina. Así entonces si tomamos el ejemplo mencionado líneas más arriba de un sistema artificial para detectar una figura geométrica, específicamente para saber si dicha figura es un cuadrado, lo primero es comparar esta figura con la información de figuras guardada en la primera capa; si esta información no es compatible con ninguna información de las capas anteriores entonces existe un problema; y este problema debe ser re-construido y re-programado con la información anterior. Entonces, la usabilidad de un sistema de programación automática dependerá en gran medida de la naturaleza del proceso de especificación, del problema en sí y del dominio en el que el sistema desempeña; y para obtener una programación automática eficaz depende del conocimiento que la máquina tenga en su memoria acerca del dominio.

Para resolver los nuevos problemas que se presentan a las máquinas, éstas requieren de dos conocimientos; primero el conocimiento acerca del dominio en el que la máquina o computadora desempeña, ya que así puede tratar con problemas reales y segundo, el conocimiento de un lenguaje de programación. Sin embargo, en ocasiones, no depende solo de problemas computacionales y matemáticos. Esto nos lleva a poder hablar sobre soluciones para estos problemas, así entonces una solución está dividida en dos partes; la primera es una solución externa, que tiene relación con el dominio de la máquina y con los individuos con que interactúa; y la segunda, una solución interna, que tiene que ver con la codificación. Dicho de otra manera, un sistema de programación automática es aquel que acepta un

problema en términos de un modelo del dominio, que obtiene una solución para el problema en términos de este modelo y produce una implementación informática eficiente de esta solución en forma de codificación (Bazer, 1972).

Además, un sistema de programación automática puede obtener ayuda externa, es decir de un programador. No obstante, en la medida de lo posible a un sistema se le debe decir que hacer, más no como hacer para tener soluciones a dichos problemas. O sea que un sistema de programación automática permite a personas, quienes en este caso serían agentes externos, describir problemas utilizando su lenguaje natural- español, inglés, entre otros con informalidad, imprecisión y con falta de detalles; y a partir de estos la máquina produce programas que se ejecutan con datos reales para realizar cálculos útiles. Por lo tanto, el objetivo de la programación automática es el desarrollo de modelos de programación y técnicas específicas de dominio para construir sistemas de programación automática específicos de dominio. Cabe recalcar que dominio no hace referencia más que al contexto externo del ambiente en el que la máquina funciona (Barstow, 1984).

Para poder dar solución a los problemas, un sistema de programación automática debe obtener conocimiento sobre una tarea específica, una vez que la tarea ha sido entendida esta debe ser transformada a un proceso y este debe ser verificado para ver si es el proceso esperado; esta es el área tradicional de la Inteligencia Artificial y el diseño de programación. Este proceso se realiza a través de cuatro fases que son: la adquisición de problemas, transformación del proceso, verificación del modelo y la codificación automática. Este proceso de programación automática como la Teoría del Capital Humano señala es un recurso valioso que se basa en la experiencia, el conocimiento de algoritmos y estructuras de datos para generar valor, especialmente cuando el algoritmo desempeña para el bienestar de una empresa ya que así genera productividad y mejora la toma de decisiones (Gamerschlag, 2013).

Retomando las cuatro fases de la programación automática, la adquisición de problemas hace referencia a la capacidad de encontrar las posibles transformaciones aplicables a un modelo o sistema y calcular las consecuencias de estas en acciones. La transformación del proceso se enfoca no solo en encontrar una solución al problema, sino una solución que sea siempre mejor a la anterior y que pueda ser implementada eficientemente; en muchos de los problemas de programación la solución es conocida pero la mayor preocupación es encontrar una más eficiente, que no tome mucho tiempo o muchos pasos para tener una solución. El tercer paso es la verificación del modelo y en esta fase se emplea una serie de heurísticas³ que puedan interpretar correctamente el enunciado del problema y las posibles transformaciones que puedan ocurrir en la programación automática. Finalmente, tenemos la fase de codificación automática que es esencial para cualquier sistema de programación automática ya que sin esta no se puede producir programas y no se pueden solucionar problemas; esta tiene la habilidad de modificar el código, dependiendo de la situación. Cabe mencionar que esta codificación automática se realiza mediante una técnica llamada programa de síntesis⁴ (Bazer, 1972).

1.2.Aplicabilidad (técnicas computacionales)

1.2.1. Un enfoque lógico para las instrucciones inteligentes asistidas por computadora

Las instrucciones asistidas por sistemas de computadora son técnicas de instrucción interactiva mediante el cual se utiliza un sistema para presentar el material de instrucción y monitorear el aprendizaje de un individuo, es decir para generar educación. Este tipo de aprendizaje refuerza e incentiva la adquisición de nuevas habilidades mediante la utilización de herramientas tecnológicas tales como texto, gráficos, juegos, simulación, sonido, video y varias técnicas de Inteligencia Artificial para obtener mejores resultados. Puesto que en esta

³ Heurística: Método para aumentar el conocimiento

⁴ Programa de Síntesis: Es la tarea de encontrar automáticamente un programa en el lenguaje de programación y se basa en la creación de nuevos programas combinando líneas de código existentes en su mismo sistema.

tesis se utiliza la Teoría del Capital Humano como la base de la investigación, la misma se enfoca en la educación y experiencia con el fin de obtener una mejor productividad en las habilidades desarrolladas por una persona, entonces, igualmente va de la mano con las instrucciones asistidas por computadora puesto que las mismas generan capital humano en los individuos (CARBONELL, 1970).

Estas instrucciones asistidas por computadora tratan de inducir a una persona a generar mayor conocimiento, lo que en el futuro mejoraría sus habilidades y su productividad. Este tipo de Inteligencia Artificial se considera como un aspecto de la interacción entre el hombre y la computadora que se basa en la utilización de una estructura de información compleja pero bien definida en forma de una red de hechos, conceptos y procedimientos como una base de datos. Los métodos más conocidos de Inteligencia Artificial en este tipo de sistemas son el procesamiento de lenguaje natural, la utilización de redes semánticas y procedimientos de respuesta y preguntas. Estos sistemas son capaces de operar en diferentes maneras como el manejo de redes semánticas y la comprensión de lenguajes naturales para la corrección de errores y la retroalimentación (Mamish, 2003).

Estos sistemas de respuestas y preguntas no son simples preguntas que deben responderse, sino es un instrumento científico que sirve para recopilar información y que pueda ser utilizado en el futuro, parecido a una red neuronal. En otras palabras, estos sistemas de instrucciones inteligentes por computadora proporcionan un método efectivo para recopilar, archivar, almacenar, abstraer datos y mejorar la calidad de los mismos. Estos sistemas se basan en la idea de la generación automática de algoritmos, puesto que genera automáticamente las preguntas requeridas y sus respuestas, lo que significa que los usuarios con cualquier nivel de conocimientos pueden usarlo y empezar a educarse. Así entonces la generación de capital humano de un individuo parte de la información específica que se adquiere y del trabajo que se realiza, para con esta experiencia poder utilizarlo

posteriormente. La mayor parte del capital humano que acumula un individuo es debido a las tareas particulares que se adquirieron (GIBBONS, Task-Specific Human Capital, 1995).

La introducción de este nuevo campo de interacción humano-computadora lleva a la idea de que una buena interfaz de computadora, afectará en gran medida la usabilidad y el aprendizaje de información. Por esto, es convencional definir la adquisición de conocimiento como el proceso mediante el cual los desarrolladores de sistemas realizan este proceso con la ayuda de expertos en psicología, con el fin de generar interés en los individuos. En este sentido, en cada caso, el capital humano es específico por la naturaleza del trabajo y la tarea que aprendemos, no específico de la empresa. Por lo tanto, cuando se acumula capital, varias empresas lo valoran, por lo que la mayor parte del valor del capital se refleja en la productividad del trabajador (Shapiro, 1985).

Estos sistemas interactivos asistidos por computadora son usados para monitorear el aprendizaje cognitivo y están conectados a la red informática mundial-WWW⁵ (World Wide Web por sus siglas en inglés) por lo que son capaces de buscar todas las soluciones necesarias a un problema existente; y al mismo tiempo pueden aprender a través del aprendizaje autónomo de redes neuronales. Es así que, junto con sistemas de Inteligencia Artificial como los Procesos de Lenguaje Natural, estos sistemas son utilizados en empresas para generar mayor capital humano en empleados con la finalidad de obtener mejores beneficios a nivel de empresa tal como mejoras en la productividad y en la generación de ingresos. Al mismo tiempo se promueve el desarrollo de habilidades y herramientas para beneficio personal, es por este motivo el valor que generan de estas instrucciones inteligentes asistidas por computadora (Rouse, 2015).

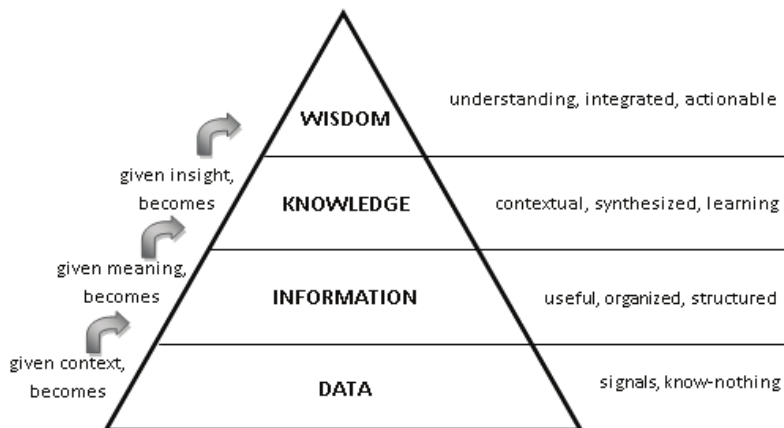
⁵ World Wide Web (WWW) o red informática mundial es un sistema de distribución de documentos de hipertexto que se encuentran interconectados entre sí y a los que se accede por medio de internet.

1.2.2. Una visión sobre el Razonamiento Artificial, Soporte de Decisiones y Aprendizaje Activo

La Inteligencia Artificial es una serie de tecnologías y conceptos que se alinean a la búsqueda de generar una máquina cada vez más inteligente. Sin embargo, para que los sistemas sean inteligentes deben saber y entender, reconocer o clasificar las cosas por sí mismas; así el entendimiento o razonamiento artificial es el próximo límite de las capacidades de la Inteligencia Artificial (Schmelzer, 2020). Para entender mejor, el razonamiento automático es un concepto sobre dar a las máquinas el poder de hacer conexiones entre hechos, observaciones, información y datos que a la vez funcionan con el aprendizaje automático. En otras palabras, se sabe que hay miles de cosas que una máquina necesita saber para realizar diferentes tareas, algunas de estas son tangibles como por ejemplo saber si está lloviendo; y otras son intangibles como por ejemplo saber si alguien está satisfecho con su puesto de trabajo. Para esto es prácticamente imposible que una persona pueda codificar todas estas funciones en una computadora, por lo que la codificación de un Razonamiento Artificial es parcialmente automática, mediante mecanismos de programación automática (Schmelzer, 2020). Un concepto visual con el que podemos ver el funcionamiento del Razonamiento Automático es la pirámide DIKUW, en la imagen 5.

Esta pirámide empieza con la obtención de datos brutos que no tienen ningún significado general, sin embargo, en un contexto específico llegan a ser información útil, organizada y estructurada que al darles significado se transforman en conocimiento contextual, sintetizado y aprendido. Finalmente, este conocimiento con una visión específica llega a ser sabiduría entendible, procesable e integrada a un fin práctico.

Imagen 5
DIKW PYRAMID



Fuente: Yang, 2019.

Las máquinas pueden aprender a través del Aprendizaje Automático, sin embargo, no pueden pensar o razonar como humanos, que es el objetivo de la Inteligencia Artificial pero los investigadores están en el proceso. Para los humanos aprender es el proceso físico y cognitivo de adquirir conocimientos que nos permiten estructurar conductas y comportamientos para crear nuevas destrezas, no obstante, la inteligencia humana no está definida principalmente por la habilidad de aprender, sino que está condicionada por la habilidad de razonar. En este sentido cuando hablamos de Inteligencia Artificial, el aprendizaje automático incluye el aprendizaje de funciones complejas, utilizando datos; mientras que el razonamiento automático ayuda a integrar la intención⁶ en este proceso. Dicho de otro modo, el razonamiento automático puede ayudarnos a superar algunas de las deficiencias que presenta el aprendizaje automático, ya que este último es menos eficiente cuando está expuesto a factores o problemas externos, diferentes a los algoritmos para los que fueron programados (Orlić, 2019).

Dicho de una manera más clara, el razonamiento automático aprende de datos disponibles, igual que el aprendizaje automático, pero aborda nuevos problemas con un

⁶ Intención: Es una idea o propósito que se persigue con cierta acción o comportamiento.

enfoque de razonamiento deductivo e inductivo, o sea puede manipular el conocimiento adquirido previamente para responder a una nueva pregunta o solventar un nuevo problema. Esta actividad de Razonamiento Artificial necesita de dos componentes esenciales; el primero es una base de conocimientos, y el segundo es un uso general de la inferencia (Bottou, 2011). Este modelo se utiliza en la mayoría de los casos para ayudar en la toma de decisiones mediante los complejos modelos de aprendizaje automático de Caja Negra⁷ como las Redes Neuronales y se lo define como la medida en la que este modelo puede interpretar o hacer comprensible la información para los humanos (Lahav, 2018).

Finalmente, el Razonamiento Automático se basa en el Aprendizaje Automático el cual mencionamos anteriormente en el primer sub-capítulo y en el Aprendizaje Activo. Es atractivo investigar sobre este último ya que es una forma de Aprendizaje Automático semi-supervisado donde el algoritmo puede elegir de qué datos quiere aprender de una fuente de información- ya sea externa del programador o interna de un conjunto de datos programados- con el fin de conocer la predicción correcta para un problema determinado. El objetivo de este enfoque de Aprendizaje Activo es acelerar el proceso de aprendizaje en una máquina, especialmente si no tiene un gran conjunto de datos programados para practicar los métodos tradicionales de aprendizaje supervisado. Este tipo de Inteligencia Artificial sirve a las empresas para mejorar su rendimiento y de la misma manera en la que las empresas se enfocan a contratar el mejor capital humano, ahora esta tecnología artificial funciona y de mejor manera.

Como señala la Teoría del Capital Humano, en las compañías, los empleadores buscan este tipo de tecnología con habilidades y conocimientos para el soporte en la toma de

⁷ Caja Negra: La metáfora de la caja negra se remonta a los primeros días de la cibernética y se refiere de manera general a un sistema para el que solo podemos observar las entradas y salidas de datos, pero no el funcionamiento interno.

decisiones, y para que la empresa pueda prosperar y desarrollarse más rápido en un mundo competitivo y globalizado como el que vivimos. Los Recursos Humanos en la mayoría de empresas están invirtiendo en la utilización de estos sistemas de Inteligencia Artificial con el objetivo de mejorar la toma de decisiones y contratar mejores talentos humanos; y así generar mayores resultados (Odhon'g, 2015). Una de las aplicaciones más interesantes y utilizadas del Aprendizaje Activo es el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN). Este método puede producir resultados similares al aprendizaje automático y supervisado, con una fracción de la participación humana, es decir que mediante el lenguaje humano- mediante audio o texto- la máquina puede obedecer órdenes y aprender de las mismas (Guedim, 2019).

1.2.3. Modernización del Procesamiento del Lenguaje Natural

El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) es una rama de la inteligencia artificial que ayuda a las computadoras a comprender, interpretar y manipular el lenguaje humano. Estos sistemas aceptan texto o voz como su entrada, y luego la convierte en un modelo de lenguaje humano como salida de la información. En otras palabras, PLN es un rango teóricamente motivado de técnicas computacionales para analizar y representar textos que ocurren naturalmente en uno o más niveles de análisis lingüístico con el propósito de lograr un procesamiento del lenguaje similar al humano para una variedad de tareas o aplicaciones. Los textos de origen natural pueden ser de cualquier idioma, modo, género, etc. y pueden ser orales o escritos. La única condición es que estén en un idioma utilizado por los humanos para comunicarse entre sí, además, el texto que se analiza no debe construirse específicamente para el propósito del análisis, sino que el texto debe recopilarse para un uso real en la vida cotidiana (Chowdhary, 2020).

El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) se considera una disciplina dentro de la Inteligencia Artificial (IA) con el objetivo de transformar lenguaje humano a lenguaje de máquina y viceversa. Un sistema de Procesamiento de Lenguaje Natural debe ser capaz de

parafrasear un texto, traducir un texto a otro idioma, responder preguntas sobre el contenido de un texto y sacar inferencias del texto, pero para esto es necesario de un Entendimiento del Lenguaje Natural (ELN) que es parte del campo de Procesamiento de Lenguaje Natural en la IA. Este tiene la capacidad de identificar el significado y descomponer el lenguaje natural en una forma que la máquina pueda comprender. Del mismo modo en el campo del PNL existe también la Generación de Lenguaje Natural (GLN) que tiene la capacidad para crear significado, o sea se utiliza para generar información de texto a partir de una representación de información que se proporcionó de forma no textual (Jones, 2020).

Para tener más claro el panorama, una rama de la Inteligencia Artificial es el Procesamiento de Lenguaje Natural y este tiene dos enfoques; El Entendimiento del Lenguaje Natural que se refiere al análisis del lenguaje con el propósito de producir una representación significativa y la Generación del Lenguaje Natural que se refiere a la producción del lenguaje a partir de una representación. Esta tecnología en conjunto sirve para analizar texto y voz. La primera (texto) se enfoca en reconocer los patrones escritos, mientras que la segunda (voz) se centra en cómo los sonidos del lenguaje captados por el sistema en forma de ondas acústicas se transcriben en palabras y morfemas reconocibles. Una vez en este formulario, se utilizan los mismos niveles de procesamiento que se utilizan en el texto escrito (Radev, 2008). Para esto vamos a ver detenidamente como una máquina entiende cada nivel del lenguaje humano.

Así entonces, mientras más capacidad tiene un sistema de PLN, más niveles de lenguaje utiliza. El primer nivel es la fonología, este nivel se ocupa de la interpretación de los sonidos del habla dentro y entre palabras y con reglas fonéticas; luego está la morfología, este nivel se ocupa de la naturaleza de las palabras que están compuestas de morfemas que son las unidades más pequeñas de significado. Por ejemplo, la palabra *preregistración* puede analizarse morfológicamente en tres morfemas separados: el prefijo *pre*, la raíz *registra* y el sufijo *ción*. Las máquinas pueden dividir una palabra desconocida en sus morfemas

constituyentes para comprender su significado; El siguiente es el nivel lexical, en este nivel, los humanos, así como los sistemas de PNL, interpretan el significado de palabras individuales dependiendo el contexto; luego se encuentra el nivel Sintáctico que se enfoca en analizar las palabras en una oración para descubrir la estructura gramatical de la oración; el nivel semántico en cambio determina los posibles significados de una oración; mientras que el nivel de discurso se enfoca en el significado del texto en su conjunto, más no individualmente en palabras u oraciones como los anteriores niveles; y finalmente el nivel pragmático que tiene que ver con el uso intencional del lenguaje en diferentes situaciones y contextos, o sea, este nivel requiere la comprensión de intenciones, planes y objetivos intrínsecos en el texto (Liddy, 2001).

Para esto se puede decir que cualquier aplicación que utiliza texto es candidato para el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) y al ser un campo de la Inteligencia Artificial trabaja con tecnología de Aprendizaje Automático, lo que conlleva a que las máquinas ahora puedan analizar un texto más rápido y más eficientemente que un humano. Esto mediante la utilización de extracción de información, recuperación de información, sistemas de pregunta-respuesta, resumen de texto, traducciones y sistemas de diálogo. Un ejemplo práctico de estos sistemas de PLN es el asistente virtual basado en inteligencia artificial desarrollado por Amazon, ALEXA o el desarrollado por Apple, SIRI (Mills, 2018). Ahora, por otra parte, la Teoría del Capital Humano señala que aprender nuevas habilidades para aplicarlo en la vida y aprovecharlo es bueno, y con esta tecnología las personas pueden aprender en cualquier momento, cualquier duda para incrementar sus conocimientos y talento humano. Sin embargo, no solo el aprendizaje humano sería bueno, sino también el aprendizaje automático de las máquinas ya que los gerentes de las empresas pueden utilizar estos sistemas para generar productividad en las empresas (Nerdrum, 2001)

Por eso, la mayor parte de compañías están tomando nota de las empresas que están utilizando estos sistemas de Inteligencia Artificial y se están sumando. Incluso, estos sistemas no se utilizan para analizar texto o como una simple comunicación, sino que es mucho más profundo, como para prever y tomar decisiones basándose no solo en el texto y voz de las personas sino también en el lenguaje corporal y las intenciones de los individuos. Otras formas de utilizar esta tecnología en el mundo de los negocios son mediante formas de publicitar sus productos mediante términos comunes y preferencias de los usuarios. PLN permite una compilación rápida de los datos en términos obviamente relacionados con su marca y aquellos que podrían no suponer. Capitalizar los términos poco comunes podría dar a la empresa la capacidad de anunciarse por medio de nuevos métodos. La Inteligencia Artificial está provocando un cambio en las áreas de la medicina, seguridad, vigilancia, vehículos autónomos, interrogaciones, reclutamiento de personas para empresas en los RRHH, etc. (Mills, 2018).

1.3.Otras áreas

1.3.1. Sistemas de vigilancia y seguridad

Las aplicaciones de monitoreo están aumentando rápidamente gracias a los avances tecnológicos, principalmente por la Inteligencia Artificial. Los sistemas de vigilancia inteligentes pueden proporcionar servicios automatizados como la detección de incursiones abruptas, la recomendación de la ruta más corta utilizando análisis de atascos de tráfico, monitoreo de robos, conteo de personas, análisis del comportamiento, etc. Estos sistemas inteligentes de vigilancia visual se ocupan del monitoreo en tiempo real de objetos persistentes y transitorios dentro de un entorno específico. Los objetivos principales de estos sistemas son proporcionar una interpretación automática de escenas, comprender y predecir las acciones e interacciones de los objetos observados, en función de la información adquirida por los sensores. Las principales etapas de procesamiento en un sistema inteligente de

vigilancia visual son naturalmente la detección y el reconocimiento de objetos en movimiento, seguimiento, análisis de comportamiento y recuperación de datos (Elsevier, 2012).

La evolución tecnológica de los sistemas de vigilancia basados en video comenzó con los sistemas de circuitos cerrados de televisión analógicos. Estos sistemas consisten en una cantidad de cámaras situadas en una ubicación remota y conectadas a un conjunto de monitores, generalmente ubicados en una sola sala de control, a través de interruptores. Sin embargo, ahora la mayor parte de sistemas de vigilancia y seguridad se basa en la creación de algoritmos automáticos de detección en tiempo real que ayudan al usuario a reconocer objetos. Ahora estos sistemas no se enfocan solamente en el control de procesos industriales o aplicaciones militares como a sus inicios, sino tiene una amplia gama de uso, así, por ejemplo, la vigilancia de lugares públicos como bancos, supermercados, casas, almacenes y estacionamientos; aplicaciones de transporte tales como aeropuertos, entornos marítimos, ferrocarriles, subterráneos y autopistas; vigilancia remota de actividades humanas como la asistencia a partidos de fútbol, etc. Un ejemplo más específico es el metro de Londres y el aeropuerto de Heathrow que tienen más de 5000 cámaras cada uno (Valera, 2005).

Para manejar estas grandes cantidades de información se requiere el uso de la Inteligencia Artificial en estos sistemas de vigilancia, así como el aprendizaje autónomo y las redes neuronales con el fin de reconocer y aprender cuando una situación esta fuera de lo normal, así como intrusiones, detección de movimiento o el análisis del comportamiento humano y hasta el lenguaje corporal y micro-expresiones. Para esto, los sistemas modernos de vigilancia visual utilizan redes de cámaras cada vez más sofisticadas, dotadas de una potencia de procesamiento adicional. El desarrollo de este tipo de aplicaciones visuales ha permitido el diseño de sistemas inteligentes artificiales verdaderamente autónomos en donde los modelos de software son capaces de un razonamiento independiente y de una auto-

adaptación a un mundo externo. Así un sistema de vigilancia y seguridad es capaz de adaptar sus planes a los cambios internos como fallas de software y a los cambios externos como ambientales o de luz, modificando sus propios modelos del mundo percibido, y adaptando sus propios cambios para poder obtener un mejor panorama de la realidad (Remagnino, 2003).

Un sistema de vigilancia de múltiples cámaras que se incluye en un sistema de entorno inteligente tiene como objetivo ayudar a los ocupantes de ese entorno mediante la comprensión de su comportamiento. Esta identidad no corresponde a la identidad natural de una persona, sino a una identidad temporal interna que se genera para cada persona u objeto utilizando un histograma de color, forma y movimiento como podemos ver en la imagen 6; y que incluye detección de rostro y de otros rasgos y características dependiendo el objeto identificado. La visión de este sistema requiere un software inteligente para extraer datos visuales y codificarlos en la forma más simple con la ayuda del Procesamiento del Lenguaje Natural para entender mejor el entorno externo, además el Aprendizaje Activo que sirve para codificar este aprendizaje en un lenguaje de máquina. Así, una agenda típica para un sistema de monitoreo incluirá elementos tales como: detectar dinámicas inusuales, mantener actualizada la normalidad de los movimientos en la escena en tiempo real y registrar eventos parametrizados en una fecha, día y hora específica (Vincent, 2018).

Imagen 6
Surveillance Identity



Fuente: TheVerge.com, 2020

Las últimas tendencias en inteligencia artificial, basadas en la nueva tecnología de software de visión, muestran que las cámaras inteligentes se vuelven computacionalmente más potentes ya que cada una poseen al menos una inteligencia algorítmica suficiente para realizar tareas de calibración, seguimiento y aprendizaje de manera autónoma. De hecho, la calibración hace referencia al mapeo del escenario; mientras que el seguimiento se encarga de la detección y el seguimiento de todos los objetos en movimiento dentro del campo de visión; y finalmente el aprendizaje permite aprender y actualizar modelos estadísticos de apariencia de objetos que cambian con la iluminación externa, las condiciones climáticas y parámetros típicos como dimensiones de altura, anchura y sombra utilizadas en el rastreador (Landman, 2019). Estos sistemas son comúnmente utilizados en empresas con la finalidad de mejorar la productividad de los empleados al controlar y garantizar en primera instancia su seguridad frente a posibles riesgos al realizar tareas específicas, y segundo, la precisión y el tiempo de realizar dichas tareas, lo cual conlleva a un incremento en la productividad general de la empresa, como recalca la Teoría de Capital Humano (GIBBONS, 2003).

1.3.2. Herramientas de Inteligencia Artificial para entrevistas

El uso de agentes de decisión basados en Inteligencia Artificial son innovaciones recientes en el proceso de selección de personal en las empresas. Estas permiten que se realicen entrevistas previas a la contratación en cualquier momento y en cualquier lugar del mundo, y los empleadores pueden utilizar estas herramientas para entrevistar a un número ilimitado de candidatos al trabajo y registrar sus respuestas automáticamente. Con estos sistemas se pueden construir modelos predictivos para preseleccionar a los candidatos en base a sus Curriculum Vitae y sus experiencias. Las soluciones de entrevistas que utilizan estos softwares de selección de personal presentan una alternativa prometedora que combina sistemas inteligentes y que a su vez actúan y razonan en el dominio específico humano. Para esto, se utiliza una combinación de técnicas de reconocimiento visual y de audio junto con el

Aprendizaje Automático y el Lenguaje Natural para poder determinar qué candidato es el ideal. Además de evaluar a múltiples solicitantes, los softwares de entrevista pueden a la vez hacer coincidir a los candidatos correctos con las posiciones correctas al evaluar automáticamente las señales verbales y no verbales en función del procesamiento de la información del candidato (Suen, 2019).

La Inteligencia Artificial se convirtió en un agente de decisión utilizado en empresas, en el que un algoritmo de aprendizaje automático puede extraer y analizar las características de los solicitantes de empleo y predecir su rendimiento sin sesgo de decisión humana, ni inconsistencias. En este sentido, existen cuatro criterios que contribuyen al desarrollo de un software para entrevistas, estas son la capacidad de retroalimentación inmediata entre el emisor y el receptor en un proceso de entrevista; el número de indicadores y señales que pueden transmitirse a través del software; el nivel de personalización- que es la capacidad de transmitir un sentido de enfoque personal entre la persona y la máquina, y la variedad de lenguaje con respecto al Procesamiento de Lenguaje Natural lo cual asegura una mejor selección de personal para las empresas que en el pasado (Suen, 2019).

Ahora, las ramas de las ciencias de la computación, como la inteligencia artificial y la realidad virtual, se están convirtiendo en excelentes herramientas para mejorar la calidad de vida, asegurar métodos de aprendizaje y mejorar el desempeño de las empresas, como los procesos de Recursos Humanos. En este último, para la selección de personal, existe una serie de tecnologías innovadoras que comprende la Inteligencia Artificial, como realidad virtual, chatbots⁸, medición de la actividad electrodérmica (EDA), reconocimiento facial o análisis de emociones. Con estas herramientas, el sistema entra directamente en contacto con el entrevistado, sin la necesidad de un humano modelador. Para esto, la capa de datos del

⁸Chatbot: es un programa que simula mantener una conversación con una persona al proveer respuestas automáticas a entradas hechas por el usuario.

sistema incluye tanto la información necesaria para capacitar al chatbot, la información guardada de pre-programación y los datos de entrada del usuario o de la salida de los dispositivos externos. Estos sistemas están programados por Redes Neuronales y Aprendizaje Automático, por lo que son capaces de aprender de cada participante y ser cada vez más eficientes (Dascalu, 2018).

Los sistemas funcionan de variadas maneras en función a su programación. Por ejemplo, plataformas como *Arya*⁹ utilizan el Aprendizaje Automático para encontrar candidatos según la información que podría estar disponibles en la base de datos interna de una empresa, bolsas de trabajo públicas, redes sociales como Facebook y LinkedIn, y otros perfiles disponibles en la web abierta, tales como sitios de membresía profesional. Incluso puede predecir la probabilidad que un empleado deje su antiguo trabajo y tome uno nuevo, en función de los datos que recopila como promociones, el movimiento entre roles e industrias anteriores, el ajuste previsto de una nueva posición, así como datos sobre el rol y la industria en la que la persona trabaja. Otro uso de la IA es examinar los materiales de solicitud, como currículums y evaluaciones, para recomendar qué candidatos se debe contactar primero (Heilweil, 2019).

Sin embargo, estos sistemas además de buscar automáticamente hojas de vida, evalúan el talento y la personalidad de un postulante. Por ejemplo, Pymetrics que utiliza Inteligencia Artificial para ayudar a las empresas a crear equipos diversos de personas de alto rendimiento para mejorar la productividad de las empresas, todo esto a través de videojuegos programados para encaminar a los candidatos a cumplir las necesidades de la organización. Además, estos juegos están destinados a predecir los rasgos cognitivos y de personalidad de los candidatos, y, al mismo tiempo, estudian millones de puntos de datos recopilados de los

⁹ Arya: es una plataforma de Inteligencia Artificial para realizar reclutamiento y contrataciones basadas en datos, buscando, identificando y analizando candidatos que sean los adecuados.

juegos para unir a los solicitantes con trabajos que se consideran adecuados. Estos sistemas de Inteligencia Artificial se usan también para evitar prejuicios y sesgos como una preferencia inconsciente, contra mujeres, una minoría racial, o personas de un estrato diferente, entre otros. Este es un campo amplio en el que se utiliza la psicología para que el sistema pueda entender emociones, actitudes, talentos, comportamientos y personalidad de los postulantes. Lo cual se desarrolla de una manera más profunda en los siguientes capítulos de esta tesis (Heilweil, 2019).

Estas herramientas de Inteligencia Artificial de reclutamiento de capital humano sirven para cumplir objetivos de las empresas, a corto, mediano y largo plazo puesto que como enmarca la misma Teoría del Capital Humano, la principal contribución de ésta, explícitamente, es reconocer que el mercado laboral, como los otros mercados y su productividad están ligados con la contratación de un buen talento humano que tenga la capacidad, educación y experiencia necesaria para realizar un trabajo de nivel. En otras palabras, la Teoría del Capital Humano dice que el nivel educativo se correlaciona positivamente con los ingresos, específicamente señala que la educación aumenta las habilidades, y estas a su vez aumentan la productividad; luego esta mayor productividad se recompensa con mayores ganancias, por lo que la utilización de estas herramientas de Inteligencia Artificial para selección de personal lleva a las empresas a cumplir más rápidamente sus objetivos (STROBER, Human Capital Theory: Implications for HR Managers, 1990).

Se concluye este capítulo con numerosos pensamientos y puntos de vista sobre el uso de la inteligencia artificial (IA). En primer lugar, el aprendizaje automático y el reconocimiento de patrones son los conceptos fundamentales de la IA y el enfoque más simple que hemos señalado en este capítulo, es que la información almacena en una máquina para poder ser utilizados de una manera más autónoma, sin la injerencia humana y con

mejores resultados para el manejo de datos de los individuos, en otras palabras, significa que basado en la complejidad de los datos, ésta puede tomar mejores decisiones e incluso se podría suplantar a personas en los puestos de trabajo. Se describió, además, las instrucciones inteligentes asistidas por computadora que son una especie de modelos de inteligencia artificial que entregan a las personas una serie de señales para facilitar el proceso de aprendizaje humano, con un enfoque educativo óptimo para incrementar el capital humano. Asimismo, se utilizó la Teoría del Capital Humano la cual enfatiza la obligación de los individuos de aprender nuevas habilidades a través de la experiencia y la educación para mejorar su productividad, debido a que los conocimientos que se adquieren a través a lo largo de la vida sirven para que los individuos lo utilicen para su propio beneficio, así como para las organizaciones y la sociedad. También se estudió sobre el hecho de que los sistemas artificiales inteligentes aprenden conceptos y tareas cognitivas por sí mismos, razonan y extraen conclusiones útiles mediante mecanismos de programación automática. Por lo que fue necesario destacar los conceptos más importantes sobre la importancia del aprendizaje automático y el razonamiento automático que son dos habilidades esenciales asociadas a la Inteligencia Artificial, así como también el procesamiento del lenguaje natural, mediante los cuales es posible explotar el conocimiento del lenguaje humano y transformarlo a un lenguaje de computación (o viceversa) mediante la construcción de tecnologías lingüísticas útiles. Este capítulo describe brevemente una estrategia de investigación que involucra el diseño de sistemas de aprendizaje de las computadoras construidos a base de programas de aprendizaje automático. La metodología imperante para la implementación de sistemas de enseñanza inteligente se basa en la idea de un sistema experto que aprende de la experiencia y la utiliza para tomar mejores decisiones en el futuro. Finalmente, teniendo en cuenta todas las características de la Inteligencia Artificial, como se explica a lo largo de este capítulo, se muestra que esta tecnología ha sido desarrollada en diferentes áreas como seguridad,

interrogatorios o reclusión de personal para empresas con el objetivo tener mejores soluciones a problemas complejos de nuestra civilización.

2. CAPÍTULO II: RECURSOS HUMANOS

Administrar el capital humano permite a las organizaciones gestionar todo el ciclo de vida del talento, desde la planificación, el reclutamiento y la contratación de una manera efectiva hasta la administración de objetivos, la recompensa por desempeño, el desarrollo personal, desarrollo de carreras profesionales y el aprendizaje continuo, con el fin de mantener empleados comprometidos con la organización (Castillo, 2012). Esta administración del capital humano se da desde que los gerentes empiezan a ver a los empleados no solo como unidades de trabajo, sino más bien como empleados con conocimientos, habilidades y talentos específicos que añaden valor a la organización y que impulsan el crecimiento empresarial. Todo este cambio de perspectiva transforma la forma de atraer, retener y desarrollar el talento humano con el fin de maximizar el valor del negocio.

La gestión de Recursos Humanos (RRHH) se centra en preparar a la organización para lograr sus metas mediante una planeación estratégica en la cual se analizan las necesidades de la empresa, conforme cambia el ambiente externo e interno. Así, en una planeación estratégica se debe formalizar y protocolizar las políticas de RRHH, así como proponer un plan de acción para los demás procesos (Fernández, 2004). Esto permite a la organización superar los desafíos que conjuntamente con los otros departamentos se enfrenta. En esta planificación se desarrolla también un análisis de puestos en el cual se determinan los deberes y las responsabilidades de las posiciones que se van a ofertar, así como el tipo de empleados a ser contratados para consiguientemente hacer una oferta laboral.

El siguiente proceso es la adquisición de personal a través del reclutamiento. Este personal a ser contratado posee capital humano, el cual comprende los conocimientos y habilidades, mismos que provienen de la educación, la formación y la experiencia. Es así que la gestión del capital humano en el departamento de RRHH se preocupa siempre por la

calidad más que de la cantidad de los trabajadores (Baron, 2007). Cuando la vacante de una empresa ya está ocupada después de haber seleccionado al mejor talento, se desarrolla una inducción, capacitación y evaluación que no es más que una orientación de cómo el empleado realizará las actividades propias de su puesto de trabajo, y al mismo tiempo se valora al nuevo prospecto con el fin de determinar si cumple con las exigencias y obligaciones del nuevo puesto de trabajo.

La evaluación va de la mano con la planeación de carrera profesional puesto a que ésta está fundamentada en una serie de principios que orientan al desarrollo profesional del empleado con el fin de aconsejar mejoras, sin embargo, requiere de su compromiso y participación. El desarrollo y planificación de carrera incluyen una valoración personal en base a evaluaciones, fijación de objetivos, una visión de una trayectoria profesional a futuro en lugar de enfocarse exclusivamente en el empleo presente. Esto se logra mediante una capacitación y educación adecuada que la empresa misma brinda a los trabajadores, así como programas de mecenazgo, rotación laboral, programas de tutorías y entrenamiento, entre otras. En ese sentido, los procesos de Recursos Humanos para la administración de capital humano sirven para mejorar la posición competitiva de las organizaciones, en donde el talento es uno de los activos más importantes.

2.1. Proceso de Reclutamiento

2.1.1. El Proceso de Reclutamiento en Recursos Humanos

La contratación de personal en una organización se considera un elemento clave en la gestión de Recursos Humanos (RRHH) y es el método principal para garantizar la organización laboral. El objetivo principal del proceso de Reclutamiento es atraer un número suficiente de candidatos que cumplan con los requisitos para un puesto de trabajo. El reclutamiento hace referencia a la búsqueda, seguimiento, identificación y atracción de candidatos potenciales de los cuales se puede elegir a quien tenga las capacidades

correspondientes. Así, el éxito y la supervivencia de una organización dependen de la calidad de los Recursos Humanos, por lo tanto, es primordial centrarse en identificar y atraer a los candidatos más competitivos; lo cual se logra mediante un reclutamiento eficiente (Blaga, 2015).

Durante el proceso de reclutamiento se deben tener en cuenta tanto las necesidades de la persona que ocupará el puesto, así como las necesidades de la empresa. Consecuentemente, el reclutamiento apunta a atraer al mejor capital humano para desarrollar una actividad específica en una organización, y esto se logra si los candidatos tienen valores, actitudes y personalidades que se ajustan a las demandas laborales y a la cultura organizacional existentes en dicha organización. Es imprescindible señalar que el reclutado debe poseer habilidades y destrezas necesarias, ya que como señala la Teoría de Capital Humano, se busca obtener beneficios de la educación y experiencias de los individuos, como una forma de inversión en las empresas. Desde esta perspectiva, la educación se considera una inversión que aumenta la productividad de las personas y las organizaciones, además de alentar el crecimiento y el desarrollo (Nafukho, 2004).

El reclutamiento se define como prácticas y actividades llevadas a cabo por una organización con el objetivo principal de identificar, atraer e influir en la selección de candidatos que tienen el potencial de agregar valor a la organización. Las actividades de reclutamiento pueden involucrar candidatos externos a la organización o sus empleados actuales, en cuyo caso este tipo de proceso se denomina reclutamiento interno (Breaugh, *Recruiting and Attracting Talent*, 2009). Durante el reclutamiento interno la organización tiene como meta cubrir las vacantes con sus propios colaboradores promoviendo así un mejor trabajo. Esto permite a los gerentes observar a los empleados durante un cierto período de tiempo para evaluar su potencial y desempeño de cada uno de ellos. El reclutamiento dentro

de la organización puede ser particularmente efectivo si la organización ha realizado previamente un reclutamiento de personal calificado con un alto potencial (Dobbs, 2008).

En este sentido, existen varias formas de promover el reclutamiento interno en una empresa, y estas son: el *anuncio continuo de vacantes* que brinda a los empleados la oportunidad de obtener un mejor trabajo; formularios de *promoción y transferencia* los cuales tienen el propósito de llenar vacantes; *rotación* de trabajo que es una forma de transferencia temporal de un puesto a otro y se utiliza cuando se desea que los empleados conozcan los diversos aspectos funcionales de la organización; el *inventario de habilidades* de los empleados se basa en listas de talentos y habilidades de empleados identificados; *empleados referentes* cuando se contrata a candidatos que han sido referidos por alguien o simplemente con procesos internos de mentoría de gerentes y altos potenciales (high potentials por sus siglas en inglés), especialmente para puestos de liderazgo y posiciones clave dentro de la organización. Esto permite una amplia estrategia de desarrollo de carrera profesional y es una herramienta para la planificación de la sucesión; y finalmente, *antiguos empleados* que abandonaron la jubilación y pueden estar interesados en volver a contratar (Blaga, 2015). Así, encontramos muchas ventajas que podemos tomar de este tipo de contratación interna tales como la obtención de un reclutamiento más rápido y menos costoso, la orientación y tutoría de nuevos empleados disminuye considerablemente, el grado de integración organizacional y cultural es alto, la moral de los empleados aumenta cuando se da la contratación interna ya que se percibe como promoción o estímulo y de la misma manera incrementa el sentido de pertenencia y lealtad a la organización (Blaga, 2015).

Por otro lado, tenemos las fuentes de contratación externa que se utilizan cuando se considera que el interior no puede proporcionar a un candidato adecuado para un trabajo en particular, y esta es especialmente necesaria para las organizaciones que tienen un gran interés de la fuerza laboral altamente calificada. En este caso, las formas de promover el

reclutamiento externo son diversas. Así, *las escuelas y universidades* constituyen buenas fuentes de reclutamiento. Normalmente existe un vínculo entre las instituciones educativas y las organizaciones; *agencias de contratación y colocación laboral* que son estructuras formalizadas de carácter público y privado. Ofrecen a los interesados una amplia gama de servicios; *medios de comunicación* que pueden ser físico y digitales son muy convenientes como un medio para anunciar vacantes; *sindicatos y asociaciones profesionales* que son fuentes de ciertos tipos de trabajadores en industrias; *servicios en línea* que son proporcionados por sistemas y plataformas en Internet; y finalmente *eventos especiales* como “Ferias de empleo” en los que los candidatos pueden visitar la organización y conocer un entorno más detallado donde hay puestos y vacantes, y en la actualidad se los puede realizar de forma virtual. La principal ventaja de este tipo de reclutamiento externo es que ayuda a identificar y atraer una gran cantidad de posibles candidatos, con un alto talento humano y experiencia adquirida en otras organizaciones (Blaga, 2015).

2.1.2. Fases en el Proceso de Reclutamiento

El objetivo central de la función de gestión de recursos humanos es mejorar la posición competitiva de la organización mediante la incorporación de personal capacitado (Bohlander, 1992). Esto mediante la inversión en ciertas actividades de recursos humanos como la planificación, reclutamiento, selección, capacitación, evaluación de desempeño, planeación de carrera, relaciones laborales y el desarrollo de los empleados, ya que las mismas tienen un efecto positivo sobre el rendimiento de la organización en forma de productividad laboral. En este sentido, una meta importante en la gestión de recursos humanos podría articularse como la administración del talento de los empleados por medio de los conocimientos, capacidades y habilidades que estos poseen para prestar servicios en la organización. El enfoque del capital humano radica también en garantizar y mantener la competitividad de la empresa. Esto hace referencia al aprender de la mayor cantidad de

errores para evitarlos a futuro y ayuda a comprender la naturaleza, el propósito y las circunstancias que desempeña el individuo en la organización, así como la organización en el mercado (Dubra, 2015).

La productividad de una empresa esta dada en la medida en la que el talento humano genera valor. Habitualmente, cuando el proceso de reclutamiento de una empresa es efectivo, el departamento de Recursos Humanos debería ser capaz de encontrar aplicantes idóneos al cargo con el fin de mejorar su eficiencia. Tal como señala Koch (1996) la gestión de recursos humanos puede representar una fuente importante de ventaja competitiva ya que permite que la empresa localice y desarrolle empleados más efectivos que los de la competencia. Es así que una empresa que se destaca por su gestión en la incorporación, desarrollo y manejo del capital humano suele tener personas altamente productivas en relación con las demás empresas. Adicionalmente, la evaluación de las prácticas de reclutamiento y selección brindan a la organización la oportunidad de conocer qué candidatos han demostrado ser beneficiosos y cuáles no, para esto es necesario enfocarse en aquellos que poseen una buena competencia profesional, formación académica y experiencia laboral, así como mirar sus principales propósitos de trabajo cuando aplican para un puesto (Guo, 2012).

Siguiendo esta línea, la inversión en la planificación, según Guo, (2012) se define como el análisis de las necesidades de los Recursos Humanos en una organización las mismas que se dan en condiciones cambiantes. Las empresas que practican una planificación rigurosa de sus recursos humanos tienen más probabilidades de saber qué características específicas se busca en sus nuevos solicitantes (López, 2017). Por lo tanto, las empresas que planifican sus requisitos de contratación futuros, pueden mejorar la calidad de las decisiones de contratación y así asegurar el capital humano necesario para la organización. Así entonces, para tener una buena gestión de Recursos Humanos es necesario invertir en la planificación, selección, contratación y en el desarrollo de empleados (KOCH, 1996).

Para tener una buena gestión de reclutamiento en el área Recursos Humanos, es necesario que la persona o grupos de personas encargados de seleccionar al personal tengan los conocimientos necesarios para discernir e incorporar personal capacitado. De esta manera, la inversión en planificación facilita el proceso de reclutamiento y selección.

Además, el conocimiento de procesos adecuados de reclutamiento y su efectiva aplicación son esenciales para una gestión objetiva del área de talento humano y por ende de la organización. Sin embargo, este no es un proceso fácil ya que los tomadores de decisiones se enfrentan con problemas de incertidumbre al momento de seleccionar a un trabajador que cumpla con los requerimientos de un puesto de trabajo (Louch, 2014). Esta incertidumbre se manifiesta en la dificultad de saber, de antemano, qué tan bien se desempeñará un individuo, una vez contratado. La información sobre la capacidad real de un aplicante para contribuir a la posición competitiva de una empresa no está disponible hasta después de que se haya tomado la decisión de contratación y se haya unido a la empresa (KOCH, 1996).

Por lo tanto, los empleadores se ven obligados a confiar en las prácticas tradicionales de reclutamiento y selección para filtrar la calidad de talento humano que ingresa a la organización y así obtener un rendimiento futuro para la empresa, mediante los solicitantes de empleo (Villalpando, 2014). Uno de los mecanismos utilizados para reducir la incertidumbre radica en el juicio del tomador de decisiones y consiste en aumentar la cantidad de información que puede ser utilizada para comparar a los postulantes. Para esto es necesario tener información sobre varios campos tales como economía, relaciones laborales, sociología, administración o psicología, por ejemplo, con el fin de saber si un candidato es confiable y dice la verdad. El objetivo es contratar a aquellos individuos con características deseables y evitar aquellos con características indeseables. En la medida en que estos procesos permiten inducir a seleccionar a las mejores personas, se espera que estas influyan positivamente en la productividad laboral de una empresa (Guo, 2012).

Finalmente, como muestra Kucharčíková (2018), la inversión en el desarrollo y capacitación de empleados es una gestión de recursos humanos que implica un mecanismo a través del cual la empresa se da cuenta del potencial de sus empleados; es decir, que se enfoca en desarrollar sus capacidades y habilidades. En otras palabras, una empresa que desarrolla personas dentro de su organización puede esperar una mayor productividad debido a que una persona más capacitada es capaz de generar mayor rendimiento para la empresa, lo que a su vez conlleva a tener mejores ganancias económicas. Sin embargo, una empresa no necesariamente tiene que desarrollar su propio talento, sino que también puede adquirir personas con habilidades importantes en el mercado laboral externo empero, a un precio más elevado (Dailey, 1990). Cabe recalcar que el capital humano se define como la suma de los conocimientos, habilidades, capacidades y experiencia de las personas, las cuales son inherentes o adquiridas durante la vida. Para mantener o aumentar el valor del capital humano, es necesario invertir en él con el fin de obtener el retorno de la inversión en forma de productividad y mayores ganancias. Esto, las organizaciones lo realizan como inversión en el desarrollo y capacitaciones de empleados (Kucharčíková, 2018).

2.1.3. Habilidades de los especialistas en el departamento de Recursos Humanos

Las estrategias de negocios de las empresas como, por ejemplo, la expansión del volumen, dispersión geográfica, integración, diversificación de productos, entre otros... influyen considerablemente en la gestión y manejo de los Recursos Humanos. Esto se debe a que los empleados son seleccionados, socializados, desarrollados, evaluados y recompensados de una manera en la que sus aptitudes contribuyen a efectuar la visión de la empresa, así como objetivos de la misma. Ídem, el éxito de una organización depende de la capacidad de los Recursos Humanos para administrar el talento humano, ya que este tiene un valor económico para la empresa. Entonces, al optimizar las inversiones en contratación y

administración de talento humano, e igualmente al realizar una buena selección del mismo, toda la organización mejora (Montoya, 2015).

Es importante mencionar que dentro de una empresa usualmente el canal por el cual el conocimiento se desarrolla y se transfiere a sus colaboradores es por medio de sus gerentes y programas de recursos humanos.

Tabla 1*ACTIVIDADES DE RECURSOS HUMANOS*

Nivel gerencial	Selección/ Colocación	Evaluación	Recompensas	Desarrollo
Nivel estratégico	Especificar las características de las personas necesarias para operar negocios a largo plazo.	Desarrollar medios para evaluar altos potenciales en puestos de liderazgo	Generar recompensas para objetivos que se cumplan a corto, mediano y largo plazo.	Planificar experiencias de desarrollo para personas que manejan áreas de administración o negocios.
	Cambiar los sistemas internos y externos para reflejar el futuro.	Identificación temprana del potencial	Enlace a la estrategia comercial a largo plazo	Sistemas con flexibilidad para ajustarse al cambio. Desarrollar trayectorias profesionales a largo plazo
Nivel Administrativo	Validación longitudinal de los criterios de selección	Sistemas validados que relacionan el potencial actual y futuro	Planes de compensación para individuos	Programa de desarrollo de gestión general
	Desarrollo del plan de marketing de reclutamiento	Centros de evaluación para el desarrollo		Desarrollo organizacional

Nivel gerencial	Selección/ Colocación	Evaluación	Recompensas	Desarrollo
	Nuevos mercados			Fomento del autodesarrollo
Nivel operacional	Planeación del personal	Sistema de evaluación anual	Administración de sueldos y salarios	Entrenamiento de habilidades laborales específicas
	Planes de reclutamiento Sistemas de monitoreo diario	Sistema de control diario	Creación y administración de paquetes de beneficios	Formación en el trabajo

Fuente: STRATEGIC HUMAN RESORUCES MANAGEMET, (Tichy, 1981). Realizado por: Gabriel Carrasco

Llerena

Las estrategias de una organización toman forma en una empresa e influyen las actividades del departamento de Recursos Humanos tal como se muestra en la tabla 1. Uno de los propósitos fundamentales del manejo del capital humano es garantizar la productividad individual, lo cual en el largo plazo resulta en una productividad empresarial. Esta productividad empresarial se da debido a que los individuos que generan rendimiento para la empresa, tienden a tener habilidades únicas que se relacionan de forma directa con la estrategia de negocio de la empresa. Dicho de otra manera, el proceso de gestión de recursos humanos se enfoca en seleccionar a los mejores candidatos para realizar el trabajo, motivarlos mediante recompensas, entrenarlos y desarrollarlos para obtener un mejor desempeño y rendimiento. Para esto, las organizaciones deben prestar atención a la gestión de Recursos Humanos y principalmente a los procesos de reclutamiento y selección, lo cual no es una tarea simple (Tichy, 1981).

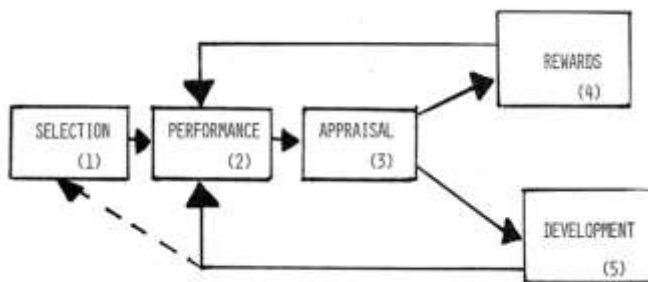
Un modelo de contratación de empleados se basa en establecer objetivos de reclutamiento con los que se puedan guiar, desarrollar una estrategia, llevar a cabo las actividades de reclutamiento y evaluar los resultados (Breaugh, *Recruiting and Attracting Talent*, 2009). La selección de capital humano es una de las principales actividades del departamento de Recursos Humanos y se diferencia del reclutamiento en el sentido de que este último hace referencia al contacto que se establece entre un empleador y los aplicantes, y el objetivo de este es atraer a la mayor cantidad de personas posibles para continuar con el proceso de selección. Así entonces, éste se enfoca en elegir de entre varios candidatos al más apropiado. Dicho de otro modo, en el proceso de selección se logra diferenciar de entre los varios aplicantes reclutados, aquellos que son cualificados y no cualificados para la vacante que se busca, y de todos ellos se elige al que posee las mejores competencias y habilidades para la vacante de la organización (Schlechty, 1983).

Este proceso de selección aplica solamente para la contratación externa y el gerente de Recursos Humanos es habitualmente la persona responsable de elegir al mejor talento humano. Esto se realiza a través de técnicas de entrevistas, en las cuales se utiliza formularios de evaluación para poder destacar a los candidatos con mejores habilidades y experiencias, que puedan aportar a la empresa. Para esto los gerentes en conjunto con el departamento de Recursos Humanos colabora para obtener una selección apropiada (Neil, 2002). Para esto, tres expectativas son particularmente destacadas en una selección estratégica. El primero es diseñar un sistema de selección y promoción de toda la organización; el segundo es crear flujos internos de personas para promocionar nuevas vacantes en posiciones clave; y la tercera expectativa estratégica es promover a los ejecutivos a puestos gerenciales donde se necesita de decisiones clave. Esto, sin embargo, es tiempo, dinero y energía que se debe invertir para lograr un proceso estratégico de selección exitoso; de todas maneras, las recompensas de inversión en los procesos de selección logran mayores resultados de

desempeño y productividad para la organización. Por lo tanto, se dice que mientras más educación y experiencia acumulada tenga un individuo, es más propenso a ser seleccionado para un puesto de trabajo (Bruce, 2013).

Las actividades diseñadas para garantizar que los empleados estén debidamente equipados con habilidades y conocimientos para llevar a cabo sus trabajos entran en la categoría de selección y desarrollo del personal. Estas actividades van desde la atracción de candidatos pasando por la selección de personal, la capacitación laboral para empleados y hasta el desarrollo a largo plazo de altos ejecutivos y la toma de decisiones. Estos procesos incluyen actividades tales como educación gerencial, el uso de relaciones con mentores, así como también evaluaciones y experiencias laborales. No obstante, sus principales áreas de enfoque son la *mejora del trabajo*, que es el desarrollo de habilidades y competencias laborales específicas; *la planificación de la carrera*, que es un enfoque longitudinal en el crecimiento y desarrollo individual en relación con las oportunidades organizacionales; *las relaciones laborales* que son una forma de crear un sentimiento de pertenencia a la organización; y la última es *la planificación de la sucesión*, que es el enfoque organizativo para asegurar un suministro adecuado de capital humano para las necesidades proyectadas en el futuro con base en planes estratégicos para la organización (Tichy, 1981).

Imagen 7
Procesos de Recursos Humanos



Fuente: STRATEGIC HUMAN RESORUCES MANAGEMET, (Tichy, 1981).

El proceso de evaluación de desempeño también pertenece y contribuye al proceso de reclutamiento de Recursos Humanos como se muestra en la IMAGEN 8. Las recompensas no pueden asignarse en relación con el rendimiento a menos que exista un sistema de evaluación que pueda medir el desempeño. Éstas van desde la evaluación personal subjetiva hasta los sistemas impersonales basados en la rentabilidad, el retorno de la inversión, la participación en el mercado y otras medidas de producción. Así mismo, la planificación de los recursos humanos no se puede lograr sin una evaluación válida. Por lo tanto, el desarrollo de empleados se basa en el proceso de evaluación del desempeño y el potencial de una persona, tanto en la formación como en el desarrollo individual y de la organización. El proceso de evaluación de los recursos humanos es un factor importante que impulsa a su vez el desempeño organizacional. Sin embargo, este proceso es complejo ya que la organización debe tener un contingente de personal de talento humano quienes a su vez deben poseer habilidades para administrar y valorar a las personas; esto simultáneamente genera un gran impacto en el desempeño, en la productividad y el retorno de la inversión en una organización (Tichy, 1981).

2.2.Gestión de recursos humanos, toma de decisiones y reclutamiento electrónico

2.2.1. *El rol de los gerentes en la toma de decisiones en Recursos Humanos*

El Departamento de Recursos Humanos, así como sus gerentes juegan un papel importante en el desempeño de la empresa. Sobre este grupo de personas recae la obligación para manejar la planificación, control, coordinación, innovación y demás sistemas de recursos humanos, igualmente, la gestión de recursos de capital humano que incluyen las habilidades, el juicio y la inteligencia de los empleados de la empresa (Barney, 1998). En este sentido, es importante señalar que la Teoría del Capital Humano implica que los tomadores de decisiones tengan una educación apropiada para poder tutelar a los empleados, así como el conocimiento y perspicacia para seleccionar al mejor talento humano que va a ocupar

posiciones estratégicas. Este accionar tanto de líderes de la organización como el manejo de sus equipos generan ingresos y desempeños exitosos para la empresa, lo que se considera como el capital humano. Por ende, este capital humano es uno de los recursos más importantes de la empresa para mantener el desempeño organizacional, y la capacidad de las empresas para competir en mercados altamente competitivos que dependen de la acumulación de conocimientos y habilidades, así como de la aptitud de tomar buenas decisiones en puestos gerenciales (Dubra, 2015).

En consecuencia, liderar un Departamento de Recursos Humanos es un proceso complejo que incluye incertidumbre para reclutar al personal, así como manejo adecuado de conflictos y reveses para manejar al personal interno. Para esto es necesario que los líderes tengan un carácter y personalidad formados que pueda influir en la motivación y la satisfacción laboral de los trabajadores. Así también deben crear un clima laboral y social para mantener y/o mejorar la moral, y alentar la innovación y manejo al cambio. Según Damanpour & Schneider (2008), existe una dualidad ya que los gerentes nuevos en su posición son más receptivos a la innovación porque aportan una nueva perspectiva a su trabajo, mientras que gerentes con mayor antigüedad tienen una mayor visión del proceso de mejora del desempeño, pero muchas veces son indiferentes a la innovación. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas, no obstante, el factor principal de un buen gerente es la educación -lo cual reafirma la Teoría del Capital Humano ya que ésta asume ampliamente que la educación mejora la innovación, las nuevas ideas y soluciones que requieren de conocimiento y experiencia. De igual manera, los administradores y gerentes que poseen habilidades para manejar problemas complejos, experiencia de varios años liderando grupos y con una relativamente buena inteligencia emocional, tienen más probabilidades de utilizar enfoques complejos y diversos para la resolución de problemas y la toma de decisiones (Damanpour & Schneider, 2008).

La educación también inspira receptividad a las nuevas ideas, que juegan un papel importante tanto en la detección de la necesidad de innovación como en la creación de un entorno favorable para su implementación, por ende, una mayor capacidad de los gerentes educados para obtener información y reducir esa incertidumbre facilitaría la adopción de la innovación. Pese a esto, Ajzen (2005), indica que, si bien se deben tener en cuenta las variables situacionales, la personalidad, así como las normas y motivaciones; las creencias y actitudes tienden a afectar las intenciones conductuales, que a su vez influyen en los comportamientos y resultados. Empero, aunque estas variables pueden no necesariamente determinar decisiones administrativas debido a la influencia de otros factores como la educación, el nivel de trabajo y las recompensas extrínsecas, la actitud de los gerentes- principalmente de Recursos Humanos- influye en los resultados de la toma de decisiones (Heraty, 1995).

En la gestión de los RRHH, la adopción de innovación para la planificación, desarrollo o selección de personal también se ve afectada por los valores de los líderes de la organización, incluido las actitudes y disposiciones. Por ejemplo, la innovación en las tecnologías de la información se ve facilitada por la orientación proactiva de los gerentes hacia la adopción de nuevas tecnologías. Es imperante resaltar que los gerentes de Recursos Humanos son los responsables centrales de diseñar e impulsar una estrategia integrada de gestión empresarial y gestión de personas, así como de identificar conjuntamente los problemas críticos para la efectividad de las funciones tales como el desarrollo de habilidades, toma de decisiones y procesos organizacionales con el fin de detectar y aprovechar las oportunidades, lo cual es una función administrativa esencial en el departamento de RRHH (Augier, 2009). Este departamento desempeña un papel central en la gestión laboral lo cual lleva a los gerentes a asumir el papel de entrenador, director y líder, y

debido a esto es necesario que para llegar a este puesto se posea experiencia y educación suficiente.

En general, se puede decir que un mayor potencial para conseguir una ventaja competitiva en una empresa proviene de las inversiones en habilidades, conocimientos y experiencias específicas de la empresa por medio de los trabajadores. Una vía para obtener una ventaja competitiva sostenida es enfocarse en desarrollar una base de habilidades específicas dentro de una organización porque estas habilidades no pueden ser fácilmente duplicadas por los competidores. Entonces, la suposición inherente es que las habilidades de la fuerza laboral son comunes en todas las empresas, pero las específicas son menos frecuentes. Esto implica que la empresa que tiene al mánager adecuado podría poseer una fuente de ventaja competitiva sostenida. Por eso, la experiencia y la capacidad de los gerentes para asumir la responsabilidad de los problemas de recursos humanos es una de las tareas más difíciles que un líder debe asumir, y para vencer este tipo de barreras se necesita de educación (Mcguire, 2008).

2.2.2. Utilización y desarrollo del reclutamiento electrónico.

El reclutamiento electrónico es una nueva tendencia en los Recursos Humanos debido a que las posibilidades de encontrar un candidato idóneo son más amplias ya que se puede llegar a un mayor número de personas. Y, a pesar de que varios gerentes de Recursos Humanos son tecnofóbicos o miopes acerca de la necesidad de usar sistemas de información para mejorar el proceso de reclutamiento, muchos tomadores de decisiones se dan cuenta de que los sistemas tecnológicos están orientados a mejorar los procesos de reclutamiento; y los profesionales de Recursos Humanos ahora son diferentes e implican una amplia gama de tecnologías que van desde el reclutamiento electrónico hasta el uso de la Inteligencia Artificial. Estos nuevos procesos son considerados no solo útiles, sino necesarios para bajar

costos, acelerar transacciones, aumentar la eficiencia y ofrecer un mejor servicio (Anna, 2012).

Es así que el realizar procesos de reclutamiento electrónico se consideran como una mejora a las prácticas tradicionales del manejo de recursos humanos. Debido al mundo competitivo de las empresas, los procesos de reclutamiento se vieron afectados por algunos cambios como la creciente necesidad de flexibilidad para reducir costos y la capacidad de acelerar los procesos de selección en el departamento de RRHH. De este modo, se desarrolló el “e-recruitment 1.0. o web 1.0.” el cual mantiene un enfoque general de la gestión y manejo de Recursos Humanos que es adquirir, promover y regular las habilidades individuales y colectivas de los empleados, sin embargo, promueve la utilización de sitios web, bolsas de empleo y los sistemas de reclutamiento que dan a las empresas la posibilidad de comunicar sus ofertas de trabajo a un público más extenso, y al mismo tiempo generan una reducción de costos, mayor eficiencia, mejor servicio al cliente y mejor orientación estratégica (Girard, 2009).

A pesar de este avance, la red en los procesos de reclutamiento generó otro avance. El paso de la “web 1.0.” a la “Web 2.0.”, tal como indica Girard (2009), mejorando dicho proceso por medio del uso de nuevas herramientas tales como blogs¹⁰-creados por los empleadores-, redes sociales tales como LinkedIn o Viadeo, los llamados mundos virtuales que son foros de reclutamiento-, sitios web internos y externos- donde información actualizada se puede publicar en la búsqueda de ofertas de trabajo, y hasta plataformas de video como YouTube- en donde las empresas promueven la búsqueda de talento humano-. El uso de herramientas de la “Web 1.0.” es esencial pero no es suficiente para el mundo competitivo, ya que los instrumentos de la “Web 2.0.” permiten acercarse a los solicitantes de

¹⁰ Blog: Un blog es un sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores.

manera diferente, desarrollando nuevos servicios y nuevas redes de conexión entre los solicitantes proactivos y reclutadores usando una mejor tecnología (Girard, 2009).

El reclutamiento electrónico transforma el proceso tradicional en un proceso de contratación colaborativo independiente del tiempo y el espacio. Para la gerencia de recursos humanos, la tarea principal es comunicarse con sus postulantes para medir sus aptitudes y conocimientos, y con estas herramientas de tecnología ahora se los puede hacer en todo momento y con un alcance mundial, sin importar el lugar donde se encuentre el talento humano. Por consiguiente, la contratación electrónica se considera como la organización del proceso y las actividades de Recursos Humanos que, mediante tecnología y agentes humanos, facilitan la colaboración e interacción independiente del tiempo y del sector para identificar, atraer e influir en candidatos competentes, por medio del uso del Internet que de hecho, en los últimos años se convirtió en una de las técnicas de selección de personal más eficientes, rápidas y de gran crecimiento (Barber, 2006).

Este proceso de reclutamiento electrónico consta de tres pasos principales que son atraer, clasificar y contactar a los candidatos. El primer paso es la identificación y atracción de candidatos, lo cual implica el diseño apropiado de páginas web, el uso de redes electrónicas para la promoción y el seguimiento de los aplicantes en Internet y bases de datos en línea, así como varios otros sistemas antes mencionados. El siguiente paso, la clasificación, implica la selección de candidatos con la ayuda de sofisticadas pruebas en línea. Y el tercer paso es contactar a los candidatos y procesar las aplicaciones en donde los sistemas de reclutamiento electrónico son de gran ayuda ya que permiten automatizar las tareas de comunicación. Esta tecnología es un ahorro de tiempo y dinero puesto que la tarea de comunicarse con los solicitantes comienza al mismo tiempo que la de atraer candidatos. A los candidatos se les notifica de inmediato que se recibe su solicitud de empleo y de igual

manera, los candidatos rechazados son informados de inmediato sobre el resultado de la preselección incluso antes de que las vacantes se cubrieran formalmente (Marr, 2007).

2.2.3. La Inteligencia Artificial (IA) en los Procesos de Reclutamiento

Estos desarrollos tecnológicos en los últimos años han creado otra oportunidad para los gerentes de Recursos Humanos, enfatizando el potencial para un nuevo mandato dentro del proceso de reclutamiento. Estos procesos cubren todos los mecanismos y contenidos de integración posibles entre la Gestión de Recursos Humanos y la Tecnología de la Información, con el objetivo de crear valor en las organizaciones y generar un mayor impacto en el capital humano. De esta manera, se espera que los gerentes de talento humano quienes poseen niveles de habilidad relativamente altos, al utilizar el reclutamiento online o la Inteligencia Artificial, puedan trabajar de una manera más eficiente al hacer uso de estas tecnologías y así esperar mejores resultados en sus labores y además una mayor recompensa (Holm, 2011). Consecuentemente, la Teoría del Capital Humano establece que cualquier persona podría invertir en educación para obtener una mejor compensación. Si las empresas encuentran que, de hecho, las personas con mayores capacidades y competencias son más productivas, dichas organizaciones deben facilitar procesos de educación para sus empleados lo cual generará mayor productividad y así utilizar estas herramientas tecnológicas para seleccionar a la gente más educada (Havenga, 2007).

Las organizaciones buscan capital humano talentoso y con múltiples habilidades en su fuerza laboral para cumplir con la competencia en el mercado global. El internet causó el mayor cambio en el panorama de reclutamiento en la última década, actuando como un conducto entre empleadores y solicitantes de empleo. La tecnología ha permitido que los sitios web corporativos, proveedores y buscadores de empleo se vuelvan más sofisticados, interactivos y se conecten globalmente, lo cual logró abrir la puerta a nuevas oportunidades para las organizaciones en los procesos de reclutamiento. La adopción de la Inteligencia

Artificial se convirtió en una de las tendencias más aceptadas entre los profesionales de contratación. Reclutar al mejor talento y gestionar la diversidad en la fuerza laboral es el desafío formidable. Así, en la nueva era con el poder de la IA, la industria de reclutamiento está capacitando a los empleadores para enfrentar los desafíos de reclutamiento (Nawaz, 2019).

Geetha (2018), señala que la Inteligencia Artificial es el nuevo bloque de construcción en la industria del reclutamiento. Con IA los reclutadores pueden procesar volúmenes de datos para encontrar candidatos adecuados, escanear datos de redes sociales para evaluar los valores, creencias y actitudes del aplicante, se obtiene pistas sobre los rasgos de personalidad e idoneidad más allá de los currículums tradicionales. Además, la IA es imparcial y las decisiones se toman de manera justa al otorgar el mismo peso a todos los candidatos. Cabe recordar que tanto los empleadores como los empleados deben tener el conocimiento, las habilidades y los atributos para mantenerse activos en el mercado de manera sostenible, y para esto la Inteligencia Artificial está interrumpiendo y mejorando las tareas que tradicionalmente realizaban los reclutadores, está volviendo obsoletos algunos procesos ya que los reclutadores están felices de delegar las tareas mundanas y repetitivas a los sistemas impulsados por IA, y de esta manera está cambiando los roles que juegan los reclutadores, conduciendo a una contratación más reflexiva y eficiente (Geetha, 2018).

Estas tecnologías se consideran uno de los métodos de atracción más efectivos ya que pueden transmitir mucha más información de una manera mucho más dinámica y consistente que en el pasado. En este sentido, los gerentes de recursos humanos implementan la tecnología de Inteligencia Artificial para reclutar, retener e inspirar la mano de obra competente que conduce al éxito y al crecimiento tanto para la empresa como para el empleado. La IA en los procesos de reclutamiento de talento humano juega un papel importante puesto que las empresas que implementan esta tecnología pueden reducir el

tiempo de inactividad, reducir los costos y colocar al talento adecuado en la posición correcta (Rodney, 2019). Sin embargo, estos procesos de reclutamiento aún no están automatizados del todo, todavía es necesario del control de reclutadores humanos para entender, interpretar y analizar a los aplicantes, así como para concebir sus empatías y emociones. Vale la pena mencionar en este punto que, aunque los procesos de reclutamiento no están mecanizados del todo, ya existen varios tipos de software que pueden analizar las emociones de una persona mediante el lenguaje corporal y las micro-expresiones, como veremos en el siguiente capítulo (Upadhyay, 2018).

2.3.SENSORITY y CAUTELA S.A.

2.3.1. *SENSORITY como empresa global*

SENSORITY es una compañía de análisis de video e inteligencia artificial que provee soluciones avanzadas de multi-sensores remotos para predecir y analizar el comportamiento humano. Comenzando con su fundación en 2015, la compañía se desarrolló con la visión de proporcionar un paradigma último y revolucionario para la detección remota de personas peligrosas a través del análisis remoto multi-sentido, usando cámaras de video estándar. Esta compañía dirigió su tecnología al mercado de seguridad global y HLS¹¹ para romper la tendencia formada de la actividad del crimen y el terrorismo, así como para llevar los procesos de interrogación a un nuevo nivel (LinkedIn, 2014). En ese sentido, la video vigilancia de SENSORIY con análisis y aprendizaje profundo se utiliza desde la nube para manejar todos los “software” de manera autónoma con Inteligencia Artificial y grandes cantidades de datos que sirven para gestionar el contenido del vídeo y el análisis de las imágenes. Así, los usuarios de esta tecnología son capaces de buscar a través de las imágenes de millones de videocámaras que posee la compañía; y el sistema es capaz de identificar personas, o cualquier otro objeto como vehículos específicos, o incluso podría rastrear el

¹¹ HLS: Es un protocolo utilizado para enviar audio y video sobre http.

audio que contienen ruidos como disparos o rotura de cristales para localizar cierto incidente (Thomas, 2015).

Hay muchos tipos de uso inteligente que mediante este software de seguridad SENSORITY puede desarrollar. Puede, por ejemplo, conectarse a la infraestructura de cámaras existentes, tomar el flujo de información grabada y procesarla en tiempo real. Permite monitorear los parámetros psicológicos de una persona usando una simple cámara: pulso, edad, respiración y expresiones faciales. Este tipo de vigilancia podría utilizarse en la seguridad de los aeropuertos, en el proceso de contratación de recursos humanos o incluso para la recopilación de datos para uso gubernamental y control de la sociedad. Este es un gran ejemplo de una empresa de éxito que mediante el esfuerzo de Recursos Humanos- que, de hecho, su software permite mayor eficiencia en estos procesos, ha reunido el talento humano adecuado para desarrollar tales productos y la vez generar mayor productividad para su empresa. SENSORITY, por lo tanto, es una ambiciosa compañía que se estableció como una única solución multidisciplinaria de análisis de video y se basa en los sistemas de psicofisiología y neuropsicología humana controlados por nuestros cerebros. Con más de 25.000 parámetros médicos y no médicos analizados en cualquier milisegundo, SENSORITY ofrece la solución de análisis de vídeo de mayor precisión que va más allá de la visión y el sonido (iHLS, 2018).

Esta tecnología de la empresa permite no solo enfocarse en seguridad, sino también en otros ámbitos como el reclutamiento de personal. Este sistema se basa en el análisis de los estados de estrés y los marcadores biológicos psicofisiológicos descubiertos por el Dr. Yuval Oded, experto en psicofisiología. Estos descubrimientos entran en juego gracias a los algoritmos creados por el Prof. Gil David, experto en aprendizaje mecánico. Así entonces, la misión de SENSORITY es proporcionar una respuesta tecnológica desde una perspectiva psicológica y fisiológica a las siempre cambiantes tecnologías globales. Los procesos de

reclutamiento en empresas se han convertido en un tema global en múltiples niveles, con la necesidad de seleccionar el tipo correcto de empleados en las empresas. Sin embargo, estos sistemas engloban a Recursos Humanos, eventos públicos, investigaciones o fraudes financieros y todos los temas de seguridad en los cuales una organización puede verse vulnerables. La misión es proporcionar a todas estas interfaces las herramientas para detectar el patrón de comportamiento sospechoso de un sujeto para poder actuar a tiempo y prevenir las consecuencias derivadas de la actual falta de seguridad a nivel psico-fisiológico (Sensority, 2018).

Así, SENSORITY desarrolla una tecnología de análisis de video para detectar y analizar los parámetros fisiológicos de los individuos observados en tiempo real a través de la transmisión de video de cualquier cámara. Además, al analizar kinésica de los rostros de las personas mediante la IA, se puede extraer información sobre las fluctuaciones fisiológicas que de otra manera estarían ocultas al ojo humano. Esta tecnología combina algoritmos de visión por ordenador basados en la medicina, las matemáticas, el análisis, la estadística y más. Es preciso destacar que esta empresa esta compuesta por un personal de entre 11 y 50 empleados con sede en Israel; el principal capital humano son Jonathan Lampert el socio gerente, Katia Kon jefe de investigación y ciencia de datos, Valeriy Blyus co-fundador y COO, Dmitry Goldenberg co-fundador y CEO y Yuval Oded director (Sensority, 2014). Así pues, la empresa desarrolló un mapa de navegación y segmentación del estrés, fácil de usar, llamado Análisis Visual del Estrés VSA (Visual Stress Analysis por sus siglas en inglés), que se centra en la selección de postulantes en el proceso de recursos humanos. Este producto es importado al Ecuador por CAUTELA S.A. para la utilización principalmente en Recursos Humanos y los procesos de reclutamiento.

2.3.2. Viabilidad de CAUTELA S.A.

CAUTELA S.A. por otra parte, es una empresa ecuatoriana, la cual considera que los desarrollos tecnológicos permiten mitigar los riesgos de los negocios, por lo que buscan soluciones innovadoras y futuristas, que han sido implementadas y probadas en todo el mundo, para introducir e implementar en el mercado ecuatoriano. Es una empresa que comparte algunos procedimientos de SENSORITY y trabaja con un dispositivo de Inteligencia Artificial que analiza y predice el comportamiento humano para el reclutamiento de personal en los Recursos Humanos. Así, pues, conseguir que los postulantes digan la verdad en una entrevista de trabajo no es fácil, es un proceso largo, tedioso e incierto. Las confesiones falsas y erróneas son sólo algunas de las consecuencias de una reunión que salió mal al seleccionar candidatos, ya que requiere mucha experiencia y habilidades de parte de los reclutadores, ambas muy difíciles de obtener (CAUTELA.S.A., 2019).

Con la plataforma de Análisis Visual del Estrés (VSA) que desarrolla SENSORITY, los entrevistadores ya no están solos y no tienen que soportar la carga de descifrar el comportamiento del postulante y trazar la estrategia para cuestionar la dinámica. CAUTELA S.A. menciona que se enorgullece de trabajar con las mejores herramientas que SENSORITY proporciona no sólo en términos de seguridad nacional sino también para la seguridad de las empresas, lo que permite proteger los beneficios y la integridad de las empresas que adquieran dicho software.

El VSA es la única prueba de que, a través del análisis de video, examina más de 200 parámetros basados en las reacciones psicofisiológicas de un individuo. Esta tecnología facilita la detección de si un candidato es honesto y veraz, permitiendo a las empresas obtener informes más efectivos, reducir el coste de la contratación y aumentar la imparcialidad. Con la Inteligencia Artificial, el software creará un patrón de comportamiento único para el candidato. El capital humano es el recurso más importante en una compañía, debido a que los

empleados pueden ayudar a crecer y beneficiar a la empresa o bien podrían perjudicarla mediante el fraude que es el engaño económico que busca beneficio dañando a otros. Este es el principal temor de un empresario porque el fraude en las empresas comúnmente suele ser cometido por los mismos empleados. En este caso, es importante elegir a candidatos honestos ya que un prospecto puede ser una persona que posea un alto nivel de capital humano, con aptitudes, destrezas y habilidades necesarias para un puesto, sin embargo, puede ser un riesgo para una empresa en el sentido de fraude. Para evitar esto, existen varios métodos y herramientas que pueden mitigarlo, como la verificación de datos, antecedentes, las referencias personales, entre otros.

Sin embargo, estos métodos son antiguos y las mejores soluciones probadas hoy en día son basadas en la Inteligencia Artificial como las de CAUTELA S.A. y SENSORITY que tienen las mejores pruebas de integridad del mercado, y que a través de las reacciones psicofisiológicas de las personas habrá una mejor selección de personal en el proceso de reclutamiento, al mismo tiempo que se evitarán fraudes. Por otro lado, el software VSA es una nueva solución que permite realizar análisis de lenguaje corporal y facial de una manera menos invasiva, con mayor precisión, mejorando los resultados de la investigación y el precio de la inversión. Basado en tecnología de análisis de video, se ofrece patrones de comportamiento y análisis tanto psicofisiológico como neurológico en tiempo real, sin recurrir a sensores o electrodos. Esta tecnología está diseñada para resolver cualquier manipulación aprendida, así como los métodos utilizados para evitar los sistemas de detección de mentiras. Cabe mencionar ahora que la empresa CAUTELA S.A. está compuesta por sus principales directivos, el señor Sebastián Morillo, Director General y la señorita Mishell Ramos, Directora de Operaciones (CAUTELA.S.A., 2019).

Para finalizar con lo propuesto en este capítulo, hacemos mención de los puntos más importantes como son la administración del capital humano y los procesos de Recursos

Humanos que son un mecanismo clave para que las estrategias de negocio funcionen. Así, el departamento de RRHH se encarga de realizar una planeación estratégica para identificar, atraer, seleccionar, capacitar, y evaluar de mejor manera el talento humano, lo cual involucra a candidatos internos y externos en una organización. Uno de los objetivos principales de todos estos procesos es promover la adquisición de conocimiento, habilidades y capacidades en los empleados para mejorar la posición competitiva de la empresa, lo que se sustenta la Teoría del Capital Humano. Desde la perspectiva de esta teoría el objetivo de una organización es garantizar y mantener la competitividad, lo que se logra con el conocimiento y la experiencia de los miembros.

Las empresas habitualmente realizan inversión en el desarrollo y capacitación de empleados para mejorar sus habilidades y así conseguir mayor productividad para la organización. Para llegar a obtener un retorno de la inversión se debe realizar una planeación estratégica mediante un análisis de puestos, una creación de flujos internos de personas para mover a los empleados o ejecutivos a posiciones gerenciales clave para la toma de decisiones. Este es un sistema de promoción y selección de empleados para garantizar que el talento humano que está debidamente equipado con conocimientos se encuentre en su respectivo puesto laboral. Consecuentemente, se formaliza una evaluación de desempeño, lo cual genera recompensas para los trabajadores, las cuales se basan en el desempeño individual.

Por otro lado, el rol de los gerentes en la toma de decisiones en los Recursos Humanos es ídem importante ya que su accionar y desempeño puede generar éxito o fracaso para la organización. Consecuentemente liderar un departamento de RRHH es un proceso complejo, por lo que es necesario de gerentes preparados para manejar adecuadamente los conflictos y reveses que pueden existir. Estos líderes, son los responsables de diseñar estrategias de gestión empresarial y de administración de personal. Es trascendental también señalar que los gerentes no están solos en el manejo de estos problemas ya que, con el

desarrollo tecnológico como el reclutamiento electrónico o la Inteligencia Artificial, que son una mejora de las prácticas tradicionales, los gerentes realizan decisiones más precisas, menos sesgadas y de una manera más fácil y rápida.

Con estas tecnologías, los reclutadores procesan una mayor cantidad de volúmenes de datos para encontrar al candidato adecuado, se escanea datos de redes sociales para evaluarlos más rápidamente y hasta incluso se obtiene pistas de rasgos de personalidad para valorar la pertinencia de un candidato en un puesto de trabajo. Para esto la empresa SENSORITY con base en Israel desarrolló un software llamado VSA permite analizar y predecir el comportamiento humano de los aplicantes. Por otra parte, la empresa CAUTELA S.A. importa este software para implementarlo en el mercado ecuatoriano. De esta manera, en el capítulo siguiente analizaremos el funcionamiento de este software, como los factores psicofisiológicos en candidatos para nuevos puestos de trabajo.

3. CAPÍTULO III: VISUAL STRESS ANALYSIS

El papel de los gerentes de Recursos Humanos es primordial para que una organización logre sus objetivos debido a todas las características que desempeñan y que fueron detalladas en el capítulo anterior. De igual manera, la tecnología que utilizan los reclutadores como la web 2.0. y la Inteligencia Artificial (IA) sirven para mejorar la toma de decisiones. En este capítulo se analiza el funcionamiento del software VSA (Visual Stress Analysis), por sus siglas en inglés en relación a los procesos de reclutamiento y selección de personal. Esto se llevará a cabo por medio de un análisis de factores cognitivos - físicos como el funcionamiento del sistema nervioso, las micro-expresiones y la psicología; y así entender el funcionamiento del software. Con esta idea y teniendo en cuenta que el VSA se basa en factores psicofisiológicos para tomar decisiones, las líneas siguientes se orientan a saber cómo actúan las personas en situaciones de entrevistas, estudiando su psicología y fisiología; y así tener una mejor visión del funcionamiento del VSA.

3.1. Proceso psicofisiológico

3.1.1. *Perspectiva general del sistema nervioso.*

La psicofisiología es una rama de la psicología la cual permite entender el comportamiento humano desde un punto de vista fisiológico, así como distinguir los cambios en el organismo en respuesta a una situación de peligro (Cacioppo, 2007). La psicología estudia las conductas de los individuos, conductas que se ven reflejadas externamente en el cuerpo en gran parte debido a las respuestas fisiológicas del sistema nervioso, el cual comprende el sistema nervioso simpático y parasimpático. La función principal de este último es preparar al cuerpo para responder rápidamente a la estimulación externa, es decir, cuando algo nos asusta y alarma, el cuerpo humano reacciona provocando diferentes alteraciones. Durante el estrés, por ejemplo la actividad del sistema nervioso cambia de

manera general, lo que lleva a acelerar la función cardiovascular, la respiración y la palpitación. También la boca se seca, los músculos reciben más flujo sanguíneo, las pupilas se dilatan, mientras que los esfínteres se contraen (Pfeifer, 1983).

Jansen (1995), plantea que este sistema no se encuentra sujeto al control voluntario o consciente, sino que efectúa respuestas de adaptación ante cambios del ambiente interno y externo del cuerpo humano. Estas situaciones preparan al individuo para la acción en caso de ser necesario y están controladas por el sistema nervioso autónomo. En general, la actividad nerviosa del organismo sirve para colocar al individuo en una situación de defensa ante circunstancias de peligro, real o potencial, proteger la integridad y garantizar la supervivencia. Sin embargo, dado que vivimos en un mundo civilizado, es posible que no se tomen decisiones extremas en una entrevista de trabajo, pero aun así se perciben las mismas reacciones en el cuerpo que en una situación de peligro o estrés (Jansen, 1995).

Muchas de las funciones del cuerpo están reguladas por circuitos de reflejos autónomos, y la activación masiva de éstos produce un conjunto de reacciones que se definen como respuesta de alarma de lucha o huida (*fight or flight* por sus términos en inglés), y son respuestas fisiológicas automáticas que el cuerpo produce ante una amenaza con alteraciones en el sistema nervioso simpático; los fenómenos de estas respuestas consisten en la dilatación pupilar para que la persona tenga un mayor campo visual, dado que la visión se puede agudizar para prestar más atención al peligro. La boca es parte del sistema digestivo, la digestión se detiene durante situaciones de peligro porque la energía se desvía hacia los músculos, lo cual produce resequedad. Los latidos del corazón se vuelven más rápidos con el fin de dirigir más sangre a los músculos y mejorar la capacidad de luchar o huir; en este caso cuando las personas se encuentran en una entrevista su atención se centra en el entrevistador, ya que éste es quien decide si el candidato ocupará o no la vacante de la empresa. Debido a esta situación de estrés, la frecuencia cardíaca del prospecto aumenta, y del mismo modo, los

músculos se tensan en todo el cuerpo como una forma de estar listo para la acción (Navarro, 2002).

La sudoración se incrementa en situaciones de estrés, ansiedad o peligro para refrescar al cuerpo y perder calor que se produce por la actividad corporal; también se produce una pilo-erección que es un fenómeno de contracción involuntaria de los músculos erectores del pelo que provoca que el vello se erice y la piel adopte un aspecto característico con pequeñas protuberancias, para simular un mayor tamaño corporal. La bronco-dilatación, por otro lado, permite incrementar la entrada de aire a los pulmones con el fin de tener un mejor aliento en situaciones de riesgo, y al mismo tiempo se inhiben las funciones digestivas, urinarias y genitales. Por consiguiente, la función del software VSA es notar estas características del lenguaje corporal en un postulante y determinar el tipo de comportamiento, la fiabilidad y si posee el capital humano y experiencia necesarias para el cargo de la empresa. Esto se realiza utilizando una cámara que va enfocada al postulando, y con un cuestionario de preguntas exactas ya que así se verifica la veracidad y congruencia de su discurso en la entrevista (Hoffman, 1982).

3.1.2. El Software VSA y la comprensión de los comportamientos fisiológicos del cuerpo humano

Para los gerentes de Recursos Humanos es necesario comprender los comportamientos psicológicos internos en el cerebro de una persona para entender las conductas fisiológicas externas. Así entonces, el software VSA examina estas reacciones fisiológicas y psicológicas de postulantes con el fin de ubicarlos en puestos de trabajo, esto se realiza mediante algoritmos de Inteligencia Artificial y con un análisis remoto de la actividad psicofisiológica con el cual se obtiene una prueba estándar de credibilidad, con el fin mejorar la selección de candidatos y elegir al mejor talento humano para una empresa (Sensority, Sensority, 2020).

Es importante que las personas encargadas de selección de personal conozcan sobre estos comportamientos psicológicos internos ya que el software VSA funciona de esta manera y genera informes de los aplicantes. Para concebir esta idea de mejor manera se debe saber que el sistema nervioso realiza funciones en base a las alteraciones cerebrales, ya que este percibe estímulos que se transforman en emociones y a la vez se ven expresados en reacciones físicas externas a través del lenguaje corporal o de las micro expresiones. Esto debido a que el sistema nervioso simpático está compuesto de dos cadenas de veintitrés nodos que circulan desde el cerebro por la columna vertebral mediante la medula espinal hacia los órganos y todos los nervios que conectan estos órganos; éste comienza en el bulbo raquídeo que es una parte del cerebro ubicado en el centro del tallo cerebral, y es el que controla también las funciones vitales inconscientes como la respiración, la palpitación, entre otras.

En otras palabras, las células nerviosas de las que está compuesto el cuerpo humano son las que se encargan de comunicar con el mundo externo. El sistema nervioso toma información mediante los sentidos, la procesa y libera reacciones que pueden ser sensibles por otra persona mediante el lenguaje corporal o las micro-expresiones. Éste se llama sistema nervioso autónomo, genera reacciones involuntarias y regula los procesos en el cuerpo que no podemos influir conscientemente como la palpitación, sudoración, respiración o procesos metabólicos; y también puede reaccionar rápidamente a los cambios, alterando los procesos del cuerpo, para adaptarse. Este sistema nervioso involuntario está compuesto del sistema nervioso simpático, parasimpático y entérico. Por otra parte, el sistema nervioso somático o voluntario se encarga de controlar las cosas de las que se puede influir conscientemente como caminar o saltar (InformedHelath.org, 2016).

La base del sistema nervioso son las neuronas que se encargan de comunicar la mayor parte de información en el cuerpo a través de impulsos eléctricos. Es por eso que gracias a estas reacciones fisiológicas voluntarias e involuntarias, la tarea discernir si un postulante es

confiable para ejercer un puesto de trabajo se vuelve más fácil para las personas encargadas del reclutamiento; esto se lo hace mediante preguntas específicas por medio de las cuales se pueden ver en las reacciones involuntarias del cuerpo, a través de la kinésica¹². Para poder examinar este tipo de lenguaje no verbal debemos enfocarnos en el comportamiento de las personas, es decir, en los comportamientos orientados hacia las reacciones psicológicas y así poder entender mejor el por qué los candidatos actúan de cierta manera y saber si son fiables y poseen el capital humano necesario (Butler, 2002).

En este sentido, la psicología y los pensamientos de las personas están ligadas a las reacciones fisiológicas mediante el sistema nervioso, y esto en consecuencia se puede notar explícitamente en estímulos verbales y no verbales como movimientos faciales y corporales. ¿Pero, cómo podemos saber que está pensando un candidato en una entrevista? Debido a las reacciones de alarma de lucha o huida que se activan involuntariamente en situaciones de estrés o peligro se pueden diferenciar los pensamientos de las personas. En palabras más sencillas, en una entrevista de trabajo se genera estrés, ansiedad y otros factores como la ira o el miedo que son consideradas como emociones negativas; en cambio, las emociones positivas son la felicidad, alegría o el placer que se pueden generar en una entrevista y que pueden ser analizadas, es así que un reclutador puede darse cuenta del estado de ánimo e intenciones de un candidato (Izard, 1991).

Estas condiciones dependen de la situación de la entrevista y del estrés en el que cada individuo se encuentra. Tal como se estableció en el segundo capítulo, la Teoría del Capital Humano señala que un gerente debe tener el conocimiento y las habilidades que para un tomador de decisiones incluye la capacidad de observar y detectar las posiciones corporales y expresiones faciales que se muestran espontáneamente durante una entrevista, puesto que

¹² Kinésica: Es la disciplina que estudia los gestos y movimientos corporales.

estas no son una actividad o ruido aleatorio, sino que tienen un valor comunicativo específico relacionado con los pensamientos y personalidades de los postulantes (Kinsey, 2011).

Promover este tipo educación sobre el comportamiento humano se concibe como una inversión en los cargos de gerencia ya que así se puede seleccionar a mejores individuos para la empresa y generar un mayor retorno de la inversión (Gillies, 2015). Por su parte, el comportamiento no verbal proporciona pistas importantes sobre la experiencia emocional de un individuo y se presenta como un estímulo comunicativo, asumiendo una relación entre lo que una persona hace con su cuerpo y lo que dice con sus palabras (EKMAN, 1964). Es así el software de Inteligencia Artificial VSA basado en análisis asistido por IA de video, ofrece una solución de soporte de entrevistas de extremo a extremo con un análisis de las funciones fisiológicas y psicológicas que acabamos de mencionar. Esta tecnología hace que lo invisible sea visible al rastrear cambios en la respiración, frecuencia cardíaca, y otras transformaciones corporales (Sensority, Sensority, 2020).

3.1.3. La atención y la consciencia para un mejor desempeño

Diferentes son las formas para medir el comportamiento de candidatos en una entrevista, junto con técnicas para estimular y registrar procesos corporales y que sirven para aumentar el alcance de los procesos de contratación de Recursos Humanos. Un ejemplo de éstas son los indicadores cognitivos de los que se obtiene información psicológica a través de técnicas introspectivas como percepciones, cogniciones y motivaciones; indicadores conductuales de los que se obtiene información mediante técnicas de observación sistemática de la conducta externa (Baron-Cohen, 1996); o indicadores psicofisiológicos de los que se obtiene información psicológica mediante técnicas de registro fisiológico como el software de Inteligencia Artificial VSA. Estas técnicas están siendo más eficaces que el reclutamiento tradicional para contratar a trabajadores con altos índices de capital humano, que antes eran difíciles de ubicar.

Como se mencionó en líneas anteriores, estas reacciones fisiológicas son reacciones inconscientes del cuerpo frente a diferentes estímulos, en este caso, el software detecta cómo responde el cuerpo de un prospecto en una entrevista ante una pregunta, sea ésta incómoda o estresante; mediante la posición del cuerpo o las expresiones faciales, se puede saber si el postulante genera confiabilidad, si miente o si enmascara sus respuestas. Empero, los postulantes que generan estímulos de ira o estrés ante ciertas preguntas o discusiones no son recomendados para ser seleccionados en el puesto de trabajo debido a que, en una situación de presión en la empresa, lo que generalmente se valora son las personas que pueden tomar decisiones bajo situaciones de estrés y que a su vez logren controlar sus emociones (Rangel, 2016).

Daniel Goleman (2017) señala que las personas que poseen una buena concentración y que pueden enfocarse en las tareas importantes, para ellas es menos probable que su cerebro interprete amenazas y salte en una reacción de defensa o de lucha, sino que por el contrario logran tener una mejor visión del panorama y toman mejores decisiones. La concentración y la atención son actividades psicológicas que promueven el bienestar personal, así como en el lugar de trabajo. Un componente particular, llamado actitud consciente, es el predictor más fuerte de la autoeficacia de la innovación al momento de cumplir tareas; y el componente más esencial es la actitud con la que se presta atención, mejor aún si se posee una actitud abierta, curiosa y amable. Esto permite desarrollar la capacidad de traer nuevos ojos a un problema y participar en nuevas perspectivas sobre cómo resolverlo. Por ejemplo, tener una actitud amable es un aspecto de la autocompasión, que protege a un individuo contra la autocrítica dura y el miedo al fracaso, y que inspira a tomar riesgos y explorar territorios inexplorados. Esto a su vez conlleva a traer soluciones novedosas (Rieken, 2019).

Los beneficios de tener una buena atención se demuestran en la organización. El capital humano en los postulantes hace referencia, además de las experiencias y educación, a

la capacidad de estar atento y consciente de lo que sucede en el momento, puesto que de esta manera se logra una mayor productividad en las tareas. La consciencia se distingue de otros modos de procesamiento mental como la cognición o las emociones que permite a las personas operar de manera eficaz. Según Brown (2003), una persona puede ser consciente de sus pensamientos, motivos y emociones, así como de estímulos sensoriales y perceptuales. La conciencia es el radar de fondo que monitorea continuamente el entorno interno y externo. Uno puede ser consciente de los estímulos sin que sean el centro de atención. La atención en cambio es un proceso de enfocar la cognición consciente, proporcionando una mayor sensibilidad a un rango limitado de experiencias.

El entrenamiento de la atención plena está relacionado con resultados psicológicos y físicos positivos, por lo que muchas empresas pioneras de “Fortune 100” como Google, Cisco, P&G, Facebook, están integrando la formación en atención plena (mindfulness por sus siglas en inglés) en el lugar de trabajo para promover la creatividad y la innovación, así como el bienestar de sus empleados (Brown, 2003). Además, estos aspectos están relacionados a la inteligencia emocional, que, por cierto, se valora al momento de seleccionar personal en una organización, e incluye claridad de percepción sobre los estados emocionales de sí mismo y de otros. Por consiguiente, la atención plena es necesaria no solo en los líderes de la organización sino también en los postulantes, ya que cuando el personal está fatigado, distraído o tiene cualquier otro problema, afecta su desempeño. Así, una conciencia plena puede ser especialmente valiosa para facilitar la elección y toma de decisiones que sean consistentes con las necesidades, valores e intereses de la organización. En este punto es imprescindible señalar que el software VSA monitorea a las personas que aplicaron para un cargo y genera análisis regulares, consistentes y confiables del panorama psicológico en tiempo real (Sensority, Sensority, 2020).

Después de todo, los postulantes a diferentes cargos pueden tener una cantidad valiosa de conocimiento y experiencias laborales, sin embargo, si no poseen una inteligencia emocional y una buena capacidad de atención, es muy difícil que logren pasar los filtros en los procesos de selección de capital humano, puesto que estas características influyen en la productividad de la organización. La teoría del capital humano señala que las personas con menos oportunidades para aprender tuvieron menos habilidades y herramientas para desarrollarse en sus puestos de trabajo (Villalobos, 2009). Por lo tanto, dichas personas tienen dificultades para enfrentar los obstáculos en el mundo laboral; así entonces, aquellos con niveles de educación relativamente bajos serían seleccionados para trabajos que se han estructurado para tener baja productividad. Por el contrario, aquellos que poseen un grado significativo de conocimientos y capacidades son colocados en cargos de liderazgo en una organización. Consecuentemente, para seleccionar a las personas con un alto grado de talento humano, el software de Inteligencia Artificial se basa en la kinésica de los postulantes, crea una prueba de credibilidad y determina el nivel de integridad de un aspirante mediante un diagnóstico sobre el comportamiento. Esto lo veremos más detenidamente en el siguiente apartado (Takii, 2020).

3.2. Psicología, lenguaje corporal y micro-expresiones

3.2.1. *La psicología y las emociones humanas por medio del software de Inteligencia Artificial*

VSA

Las emociones son estados biológicos que están coligados con el sistema nervioso, y son estimuladas por cambios neurofisiológicos vinculados de diversas formas con pensamientos, sentimientos, respuestas conductuales y cierto nivel de placer o disgusto, dependiendo del ambiente externo (Martínez, 2016). No obstante, el entender las emociones no es una tarea simple y requiere de practica para poder mantener una inteligencia emocional con la que se pueda tomar buenas decisiones. El lenguaje verbal es una forma para entender

nuestras emociones y estados de ánimo, ya que las palabras son representaciones de las emociones, sin embargo, éstas no son emociones en sí mismas. Esto quiere decir que, se puede utilizar palabras para describir cuando las personas sienten una emoción, sin embargo, no es posible reducir las emociones a palabras. Por ende, la mejor manera para deducir una emoción en un individuo es mediante el análisis del lenguaje no verbal (Pfister, 2011).

El rostro y el cuerpo contribuyen a transmitir el estado emocional de un individuo al mundo externo. El software VSA lleva a cabo una evaluación de si la información que los aplicantes transmiten a través del rostro y el cuerpo está relacionada entre sí, y si es congruente con las palabras que dicen. Es por esta razón que, al reclutar personal, el software VSA analiza el lenguaje corporal de los postulantes y descifra si son personas relativamente confiables para ocupar un cargo específico en la empresa, esto se realiza mediante las reacciones corporales a cada pregunta planteada. Este desciframiento de las emociones requiere un procesamiento visual que se ve expresado por la cara y el cuerpo (Meeren, 2005). En este sentido, lo que el software de Inteligencia Artificial “VSA” realiza es, basado en un cuestionario dado por el entrevistador, analiza si las respuestas que brinda el entrevistado son confiables según las reacciones corporales. Esto se realiza con un 93,4% de precisión y con un 80% de ahorro de tiempo, para una toma de decisiones más rápida y fiable (Sensority, Sensority, 2020).

Dice Gelder (2006), que cuando se ve reflejada una expresión corporal de una emoción, inmediatamente se sabe qué acción específica se asocia con esta emoción particular, dejando poca necesidad de interpretación de la señal, como es el caso de las expresiones faciales. En una entrevista, por ejemplo, lo que un reclutador ve la mayoría de las veces son sonrisas y asentimientos de aprobación de lo que parece correcto, a pesar de esto, un profesional de Recursos Humanos encargado del reclutamiento y selección debe saber por qué el candidato refleja dicho movimiento o por qué su rostro muestra diferentes micro-

expresiones, debe estar consciente también de la coherencia de las palabras con la congruencia del lenguaje corporal. Así la tecnología de Inteligencia Artificial VSA ayuda en el proceso y se basa en el papel del cuerpo y principalmente el rostro para analizar las habilidades de comunicación de un aspirante (Gelder, 2006).

3.2.2. El software de Inteligencia Artificial para detectar el lenguaje corporal básico y micro-expresiones

Las emociones están estrechamente ligadas a las acciones de las personas, las cuales afectan significativamente a la comunicación. Las señales más significativas de las emociones normalmente se ven expresadas por el rostro, la voz y el cuerpo. En conjunto, todas las expresiones corporales proveen información acerca del estado emocional de un individuo, pero al mismo tiempo señalan la intención de sus acciones (Stock, 2007). Las personas pueden darse cuenta de las reacciones emocionales de otros individuos debido a los cambios que se producen en el sistema nervioso, los cuales influyen interna y externamente como en la tonalidad de la voz y movimientos corporales. Por ejemplo, una expresión de miedo se genera en las micro-expresiones faciales con el seño tenso, las cejas ligeramente levantadas y la boca entreabierta, esto a su vez puede indicar la presencia de una amenaza externa hacia un individuo. Por tanto, las expresiones corporales revelan un estrecho vínculo entre la emoción y el comportamiento (Lu, 2015).

Las emociones son respuestas automáticas que se desencadenan en una fracción de segundo, por estímulos que alteran nuestra atención y organizan respuestas biológicas, preparándonos para reaccionar. Las emociones son complejas e involucran una serie de respuestas físicas como el tono muscular, la voz, la actividad del sistema nervioso autónomo y las micro-expresiones (Hurley, 2011). Así, la capacidad de detectar micro-expresiones es una habilidad importante para comprender el verdadero estado emocional de una persona, sin embargo, estas expresiones rápidas a menudo son difíciles de detectar, debido a que son

movimientos faciales muy rápidos que duran menos de una quinta parte de un segundo, revelando lo que una persona intenta ocultar. Cabe mencionar que no todos los movimientos faciales son emocionales, ya que pueden ser generadas por el pensamiento (cognición) por un lado, y por el sentimiento (emoción) por otro, no obstante, están ligadas ya que el pensamiento influencia las emociones y las emociones influyen el pensamiento (Ekman, *Emotions Revealed*, 2007).

La capacidad de leer el comportamiento no verbal de otra persona está relacionada con una serie de habilidades sociales importantes. La precisión en el reconocimiento de las emociones en particular se ha relacionado con los ajustes socioculturales, la efectividad en las negociaciones, el desempeño laboral y principalmente el reclutamiento de personas para nuevos cargos laborales (Matsumoto, 2011). La idea de las micro-expresiones tiene sus raíces en la hipótesis de Darwin que sugiere que los movimientos faciales no pueden controlarse voluntariamente, sino que pueden producirse involuntariamente incluso si el individuo está tratando de controlar sus propias expresiones. Las señales de las emociones en el cuerpo se producen casi instantáneamente cuando la emoción surge en el cerebro, por esto, entender y darse cuenta de las micro-expresiones, puede beneficiar el desarrollo de la simpatía y la confianza al realizar evaluaciones de credibilidad, evaluar la veracidad y detectar el engaño, y proporciona la base para una mejor cooperación, negociación y puede mejorar los procesos de reclutamiento y selección en los Recursos Humanos (Martinez, 2015).

Percibir correctamente las emociones en los demás es una parte crucial de las interacciones sociales. Tanto el rostro como el cuerpo por sí solos proporcionan suficiente información para identificar una emoción, sin embargo, percibir ambos resulta en un mejor reconocimiento de las emociones básicas. Como se mencionó antes, los movimientos de los músculos faciales no pueden controlarse voluntariamente por lo que el reconocimiento de las emociones está directamente relacionado con las micro-expresiones. Entonces el

reconocimiento de estos estados emocionales en si mismos, así como en otros puede tener resultados importantes para la mejora de la inteligencia emocional, las habilidades sociales y la comunicación en el ámbito laboral y por ende la productividad laboral (Iwasaki, 2016). De esta manera, la capacidad para seleccionar personal para puestos estratégicos en una organización se basa en la habilidad para analizar el lenguaje corporal y la veracidad de un postulante. Mediante análisis de video avanzados, el software de Inteligencia Artificial VSA está diseñado para realizar entrevistas en tiempo real y revelar la verdadera intención de los entrevistados con máxima precisión (Sensority, Sensority, 2020).

Es importante distinguir que la capacidad para detectar micro-expresiones, o cualquier otro comportamiento no verbal es solo el primer paso; lo que se hace con la información obtenida es un segundo paso importante en el proceso de interacción. El manejo eficaz de la información emocional también es una parte importante del conjunto de habilidades que se debe tener para interactuar de manera efectiva con los aspirantes. Saber cuándo y cómo intervenir, adaptar los comportamientos y estilos de comunicación es imprescindible (Ensari, 2017). Así entonces, de una manera no invasiva, sin ningún tiempo de sensor conectado al cuerpo, el software del que venimos hablando detecta patrones de comportamiento a nivel psicofisiológico y neurológico para crear un perfil del solicitante de empleo con posibles anomalías psicológicas (Sensority, Sensority, 2020).

3.2.3. Efectos en las entrevistas

Los gerentes y analistas de Recursos Humanos, los gerentes de división y todo el personal responsable del reclutamiento deben tener en cuenta la capacidad cognitiva necesaria para tomar decisiones ya que aquellos con alta capacidad cognitiva presumiblemente pueden seleccionar a los mejores empleados, lo que a su vez conduce a una mejor productividad para la organización. (Strober, Human Capital Theory: Implications for HR managers, 1990). Por esto es imperante que los profesionales de Recursos Humanos

encargados del reclutamiento conozcan mejor cómo funcionan las reacciones fisiológicas y psicológicas en el cuerpo con el fin de realizar de mejor manera los procesos de selección. Especialmente, cuando la decisión de elegir a un candidato está dada para posiciones estratégicas en la organización.

Además de eso, realizar entrevistas se considera una de las formas más fiables para determinar lo que una persona sabe. Mediante éstas, los gerentes intentan averiguar qué saben los postulantes sobre un contexto específico (conocimiento conceptual y procedimental sobre la empresa). Las entrevistas son importantes medios de evaluación de capital humano, la mayoría de los estudios asumen que las entrevistas se pueden utilizar para elegir a personas con talento relativamente alto (Montoya, 2015). Sin embargo, los reclutadores toman decisiones sesgadas por sus emociones, por este motivo, la introducción del software de Inteligencia Artificial en los procesos de reclutamiento en Recursos Humanos genera un avance significativo que permite seleccionar al mejor talento humano sin tener sesgos discriminatorios de ningún tipo (Welzel, 2007). Esta tecnología entonces reduce en gran medida la información falsa, la confusión y la pérdida de tiempo que causan, así como ayuda a llegar a conclusiones rápidas y precisas, y que en otro tiempo dependía exclusivamente de la experiencia del entrevistador (Sensority, Sensority, 2020).

Las decisiones de contratación se realizan basadas no solo en habilidades y experiencias, sino que se trata del presentimiento e instinto para predecir si un candidato será la persona que cumpla con las expectativas del puesto de trabajo. La decisión de saber si un candidato es apto se toma antes de experimentar su desempeño, es así que el VSA toma parte y mide la veracidad, al mismo tiempo que analiza y predice el comportamiento humano mediante el lenguaje corporal y las micro-expresiones. Como fue señalado en líneas anteriores, el comportamiento está influenciado por factores psicológicos los cuales se ven reflejados en reacciones físicas; es por esto que las verdaderas actitudes e intenciones del

postulante no están determinadas por sus palabras sino por sus emociones que se ven reflejadas en sus acciones (Bampton, 2002). Cuando se utiliza el software *Visual Stress Analysis*, éste mediante el análisis del lenguaje corporal ayuda a mitigar riesgos de robo, acoso, fraude o abuso de confianza. Debido a que genera un perfil que incluye cómo el sujeto responde a ciertos temas, qué tan veraz es el tema, cómo se comporta el sujeto cuando es veraz y cuando lo es menos. Además, se pueden identificar las fortalezas y debilidades psicológicas del sujeto (CAUTELA, 2020).

Los efectos visibles y más fáciles de detectar en los candidatos son, por ejemplo, encorvarse que muestra una falta de confianza en sí mismo y respeto por los entrevistadores, los gestos con las manos como entrelazar dedos o mostrar las palmas de las manos que pueden significar sinceridad y seguridad; por el contrario, si el postulante tiene los brazos cruzados a la altura del pecho, muestra una actitud defensiva frente a la situación. Se espera que un postulante esté nervioso en una entrevista, pero demasiados movimientos de piernas o crujir los dedos puede significar ansiedad o mentira, el contacto visual a menudo se ve como un signo de confianza y honestidad. Éstos son algunos ejemplos fáciles de cómo el VSA detecta la veracidad en los candidatos (LIDEN, 2993).

En las entrevistas, lo que el software VSA considera para evaluar signos de emociones son la voz, la postura y las expresiones faciales con el fin de detectar algunas pistas cognitivas del engaño y saber si alguien está siendo congruente con su discurso. Cuando los tomadores de decisiones, al momento de seleccionar al talento humano no hacen coincidir al candidato adecuado con el trabajo adecuado, entonces se produce una disminución de la productividad y esto afecta al bienestar de toda la empresa; es por esta razón que el VSA sirve de apoyo para la toma de decisiones al momento de seleccionar el personal. No obstante, este software toma la información de los entrevistados con respecto a como el entrevistador guíe la entrevista. En otras palabras, los entrevistadores saben que

existen momentos en los que se necesita averiguar más para hacer una evaluación precisa de la veracidad, esto no es una tarea del software sino de la persona que está tomando las riendas de la entrevista. (Hollandsworth, 1977).

3.3.Tecnología de análisis de video

3.3.1. *Funciones del software Visual Stress Analysis*

Identificar y seleccionar al candidato adecuado es fundamental, ya que no dar este paso puede costar enormes cantidades de dinero a las empresas. Por lo tanto, durante el proceso de entrevista, los gerentes deben preguntarse qué tan creíble, honesto y confiable es el candidato que se entrevista. Este software de Inteligencia Artificial VSA o Triple Layer Video Analysis (TLVA) puede detectar fácilmente si un candidato es abierto, honesto y confiable mediante la obtención de reacciones cognitivas emocionales, así como otros parámetros psicológicos (Sensority, Sensority, 2020). La utilización de este tipo de software en áreas como Recursos Humanos es importante ya que se puede obtener el riesgo laboral que conlleva seleccionar a candidatos poco deseables y candidatos codiciados. Esta tecnología ayuda a los tomadores de decisiones a mejorar los procesos de contratación y a elegir al capital humano deseado. Es necesario saber elegir a un aspirante que tenga el capital humano conforme a las obligaciones que conlleva el cargo al que postulan. (Wright, 2007).

El VSA es una solución completamente nueva con tecnología israelí que ayuda a analizar el lenguaje corporal y facial, de una manera menos invasiva, con más eficacia, mejorando los resultados de la entrevista, así como el precio de inversión del talento humano. Esta tecnología está diseñada para clasificar cualquier tipo de manipulación aprendida; pero al mismo tiempo ofrece un análisis de más de 25.000 parámetros médicos, no médicos, psicológicos y neurofisiológicos. Estas evaluaciones se envían a un perfil de comportamiento en tiempo real (CAUTELA, Vissual Stress Análisis, 2019). Con este software la probabilidad

de seleccionar a trabajadores educados con un alto desempeño es alta, y al hacer esto la empresa asegura productividad y eficiencia (Barcala, 1999).

Los algoritmos de Inteligencia Artificial del VSA realizan predicciones precisas basadas en más de 100 características psicofisiológicas y neuropsicológicas, que están relacionadas con patrones de comportamiento relacionados con la mente subconsciente del entrevistador. Lo bueno de este software es el tiempo y los recursos que podría ahorrar para obtener información y datos; con un índice de alta precisión que establece un patrón de comportamiento. Igualmente, se demostró que VSA es muy preciso, ejecutando análisis de pre-empleo para puestos de alto mando, análisis de post-empleo para examen de rutina y también en casos de trabajo específicos (CAUTELA, 2020). Este software es un complemento para gerentes en oficinas de Recursos Humanos y que deben tomar decisiones para reclutar personal para una empresa. Se supone que los trabajadores que poseen un gran Capital Humano se ubican en mejores empleos y por lo tanto están mejor pagados, si se selecciona el talento humano adecuado, se capacita y coloca con las habilidades necesarias para el entorno laboral necesario para la organización (Hartog, 2007).

3.3.2. Especificaciones técnicas y archivos de perfiles

Esta plataforma de software está diseñada para activar todos los sentidos del entrevistado mientras está todo el tiempo siendo filmado, con el fin obtener su retroalimentación y leer sus reacciones. VSA genera un informe de fácil comprensión y muestra un marco con el estrés cognitivo y emocional, así como un análisis general y otro específico del candidato. Además, garantiza un análisis profundo de los archivos de video grabados y se muestra con un mapa de navegación de los segmentos de estrés; y conjuntamente cuenta con informes interactivos y gráficos de exploración que muestran los canales de datos de comportamiento más importantes. Por otro lado, este software exporta los

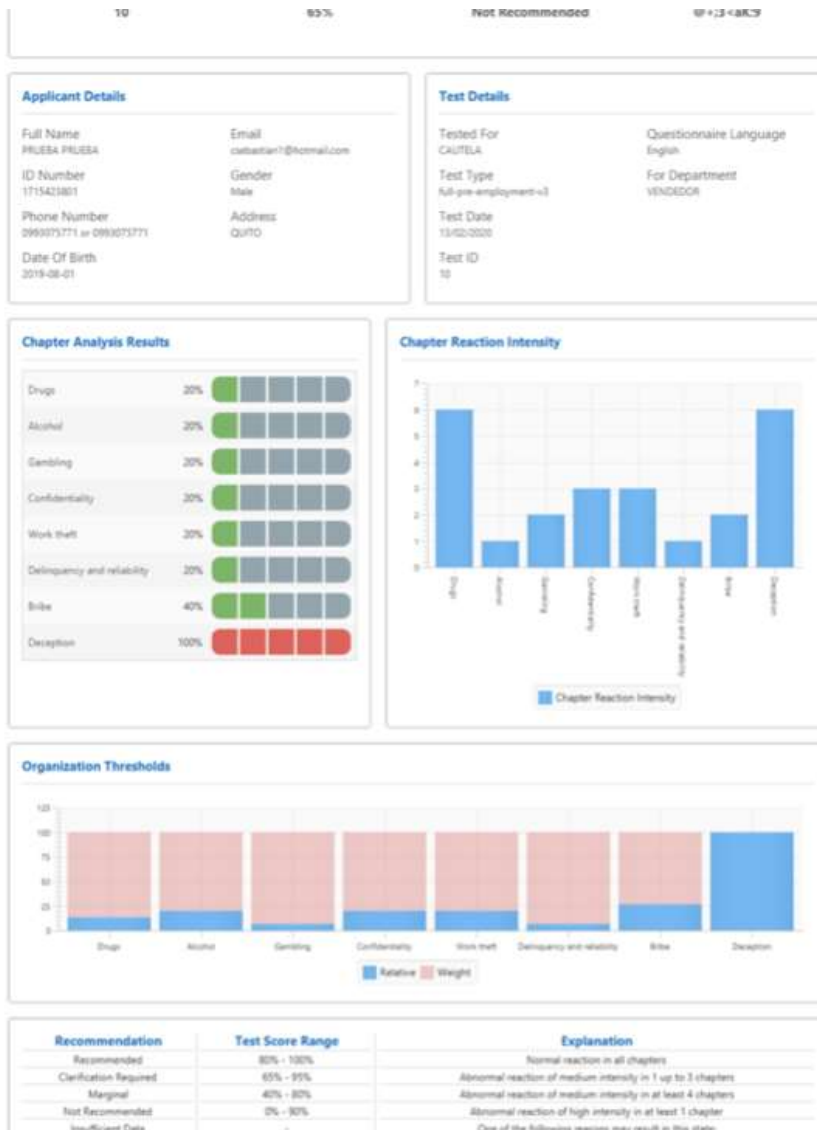
metadatos de video procesados a archivos CSV¹³ y PDF¹⁴, lo que es fácil para el administrador obtener una conferencia completa del participante, ya que estos archivos son sencillos de examinar. Estos datos se guardan para verificar el desarrollo personal del empleado en el futuro, para compararlos con el progreso en su trabajo y para guardarlos en una posible base de datos de la empresa (Peri, 2006).

¹³ Archivo CSV: Es un archivo de texto con un formato específico que permite que los datos se guarden en un formato con estructura de tabla.

¹⁴ Archivo PDF: Es un formato de almacenamiento utilizado para mostrar documentos de forma electrónica independiente del software, hardware o sistema operativo donde se visualiza.

Imagen 8

Informe VSA 1.1



Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

Imagen 9

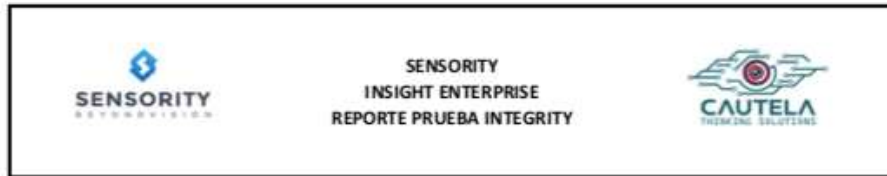
Informe VSA 1.2

Summary Of Problematic Outcomes

1. Chapter: Drugs
 - Detected normal physiological response, response level: 1 / 5.
 - Questions with problematic answers:
 - In the past 3 years, have you used soft drugs? Answer: 3 times or less.
2. Chapter: Gambling
 - Detected normal physiological response, response level: 1 / 5.
 - Questions with problematic answers:
 - In the past 3 years, have you ever gambled at a casino or a betting site? Answer: Over 5 times.
3. Chapter: Confidentiality
 - Detected normal physiological response, response level: 1 / 5.
 - Questions with problematic answers:
 - Have you ever removed stored classified information (magnetic media or hard copy) from a workplace in favor of personal use or transferring it to an external entity? Answer: Don't Remember.
 - Have you ever told or passed sensitive or classified information related to your workplace to an unqualified person? Answer: Don't Remember.
 - Have you ever published online activities, actions or work plans from your workplace, without receiving permission? Answer: Yes.
4. Chapter: Work theft
 - Detected normal physiological response, response level: 1 / 5.
 - Questions with problematic answers:
 - Sometimes I step out of work to take care of personal things during working hours without reporting it. Answer: Neutral.
 - Have you ever taken money without permission from your workplace? Answer: Don't Remember.
5. Chapter: Bribe
 - Detected normal physiological response, response level: 2 / 5.
 - Questions with problematic answers:
 - Have you ever given money (not a tip) to get faster, better service? Answer: Agree.
6. Chapter: Deception
 - Detected abnormal physiological response, response level: 5 / 5.
 - Questions with problematic answers:
 - Have you ever made an error at work, and did not report it? Answer: Neutral.
 - Have you ever hidden information from or lied to your supervisor? Answer: Occasionally.

Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

Imagen 10
Reporte Prueba CAUTELA 1.1



DATOS DEL APLICANTE	
NOMBRE	
NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	
NÚMERO DE TELÉFONO	
EMAIL	
GÉNERO	

RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO

CRITERIO	NIVEL DE RIESGO
DROGAS	<div style="width: 25%; background-color: #90EE90;"></div>
CRITERIO VALORADO	Consumo de sustancias ilegales (drogas) en los últimos 3 años o durante las horas de trabajo. Y vínculo con suministro de sustancias sujetas a fiscalización (drogas).
ALCOHOL	<div style="width: 75%; background-color: #FFD700;"></div>
CRITERIO VALORADO	Consumo regular de bebidas alcohólicas. Y reacción ante el consumo de bebidas alcohólicas.
JUEGOS DE AZAR	<div style="width: 25%; background-color: #90EE90;"></div>
CRITERIO VALORADO	Participación en juegos de azar.
CONFIDENCIALIDAD	<div style="width: 75%; background-color: #FFD700;"></div>
CRITERIO VALORADO	Proporcionar, eliminar o almacenar información confidencial del sin autorización.
ROBO EN EL TRABAJO	<div style="width: 50%; background-color: #90EE90;"></div>
CRITERIO VALORADO	Criterio moral del robo, eventos que pudieron suscitar en el pasado relacionado con el robo.

Sensority Insight Enterprise se ofrece como un recurso indispensable para el cuidado del personal, sin embargo, nunca debe utilizarse como único criterio en el proceso de decisiones.

Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

Imagen 11

Reporte Prueba CAUTELA 1.2

DELINCUENCIA Y FIABILIDAD	
CRITERIO VALORADO	Eventos que pudieron suscitar en el pasado relacionado con: violencia, problemas disciplinarios, fraude o abuso de confianza.
SOBORNO	
CRITERIO VALORADO	Aceptación o entrega de algún bien o dinero para realizar, apresurar o beneficiar a determinada actividad o persona.
DECEPCIÓN- MENTIRA	
CRITERIO VALORADO	Encubrir, justificar, mentir o no reportar sobre algún error o falla en el trabajo.

PARÁMETROS RESULTADO DE ANÁLISIS DE RIESGO	
RANGO	CRITERIO
	Nivel de riesgo BAJO: Sugiere que el solicitante tiene una reacción psico-fisiológica baja o ninguna al tema en cuestión y por lo tanto representa un riesgo bajo en esa área, ahora o en un futuro próximo.
	Nivel de riesgo MEDIO: Esta puntuación sugiere que el candidato tiene algún nivel de participación o reacción al tema en cuestión, lo que indicaría que una entrevista de seguimiento debería incluir un examen más profundo de esas áreas en particular.
	Nivel de riesgo ALTO: Con una puntuación de alto riesgo, existe una alta probabilidad de que el candidato tenga problemas con el tema y que el candidato tuviera una reacción de estrés inusualmente extrema hacia las preguntas relacionadas con el tema en cuestión. Cualquier tema que suscite una puntuación de alto riesgo debe ser examinado con mucho cuidado en cualquier entrevista siguiente.

VALORACION GLOBAL	
PUNTAJE FINAL DE RIESGO	90
RANGO	CRITERIOS
0-45	Nivel de riesgo bajo
46-80	Nivel de riesgo medio
81-100	Nivel de riesgo alto

Sensority Insight Enterprise se ofrece como un recurso indispensable para el cuidado del personal, sin embargo, nunca debe utilizarse como único criterio en el proceso de decisiones.

Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

El informe VSA que se muestra en las imágenes 9.1 y 9.2 contiene los detalles del postulante, los detalles y tipo de test, el análisis de los resultados obtenidos del postulante, la intensidad de sus reacciones, una explicación de los resultados, así como un resumen general de los resultados problemáticos en el solicitante. Mientras que el reporte VSA en las imágenes 10.1 y 10.2 y indican un resultado de análisis con un criterio y un nivel de riesgo que se muestra en barras de color que van desde el color verde, anaranjado y rojo ¹⁵.

Mediante estos reportes se puede detectar la educación y experiencia de los postulantes con veracidad y honestidad, al mismo tiempo mediante estos reportes, el software muestra la posibilidad de que un postulante eventualmente sea adicto a alguna sustancia que podría reducir su productividad y su confiabilidad en la empresa. Así mismo se puede percibir patrones de posible corrupción o fraude que el postulante pueda sesgarse en el futuro; e incluso se detectan mentiras. Esta última es la característica más importante porque los buenos mentirosos son quienes pueden cubrir el soborno o el crimen en una organización (CAUTELA, 2020).

Así mismo, el software VSA puede generar otro tipo de reporte sobre la examinación del comportamiento humano en los participantes en el que muestra las estadísticas, la variabilidad y la evaluación del estrés, mediante una evaluación de la duración y la magnitud dependiendo si es estrés neuronal, cognitivo o emotivo. Los análisis se muestran en tablas y gráficos, así como en una conclusión y la nota del examen para que sea más fácil de entender

¹⁵ El parámetro de análisis de riesgo de color verde sugiere que el solicitante tiene una reacción psicofisiológica baja o ninguna al tema en cuestión y por lo tanto representa un riesgo bajo en esa área.

El parámetro anaranjado sugiere que el candidato tiene algún nivel de participación o reacción al tema en cuestión.

Y el color rojo muestra que existe una alta probabilidad de que el candidato tenga problemas con el tema y es posible que tuviera una reacción de estrés inusualmente extrema hacia las preguntas relacionadas con el tema en cuestión.

(Sensority, Sensority, 2020). Un ejemplo de estos reportes y de un cuestionario se encuentra en el apartado anexos (CAUTELA, 2020).

Este software es capaz de medir otros criterios de veracidad dependiendo del cuestionario del entrevistador, así mismo el software de Inteligencia Artificial VSA mide a los demandantes de nuevas plazas laborales criterios de moral del robo que pudieron suscitar en el pasado o que podrían darse a futuro, la participación en juegos de azar, inclinación a proporcionar, eliminar o almacenar información confidencial sin autorización, eventos relacionados con violencia laboral, encubrir, justificar o mentir sobre acontecimientos en el trabajo, entre otros (CAUTELA, 2020). Los algoritmos de Inteligencia Artificial del VSA que hacen una predicción de alta precisión disminuirán drásticamente las oportunidades de sabotear el proceso interrogatorio, ya que además de obtener el patrón de comportamiento de un candidato en tiempo real, el software VSA también puede crear un archivo para analizar perfiles de prospectos potenciales que se encuentran en sus datos, lo cual permite un mayor alcance y comprensión de los candidatos potenciales para puestos estratégicos. Otra característica que se debe resaltar de este software es que los gerentes obtendrán una reproducción interactiva y rápida de cualquier segmento de la grabación de video que se realizó en la entrevista, en donde va incluida la visualización de datos y metadatos relevantes relacionados con un intervalo de tiempo del video (Sensority, Sensority, 2020).

En el presente capítulo de esta disertación se determinó el funcionamiento del software de análisis visual de estrés a través de tres sub-capítulos. En estos sub-capítulos se explicó las características neurofisiológicas y psicofisiológicas con el fin de medir las reacciones de los candidatos en las entrevistas. De igual manera se desarrollaron temas sobre el comportamiento, psicológico, lenguaje corporal y micro-expresiones para comprender el funcionamiento del software y su capacidad para realizar conclusiones en base a un

participante. Finalmente, se abordaron los análisis de video, parámetros tecnológicos, especificaciones técnicas, archivos y algunos ejemplos de reportes que genera el VSA.

Las emociones determinan la calidad de nuestras acciones y las decisiones que tomamos en nuestra vida y, por lo tanto, también en el lugar de trabajo. Mediante las diferentes reacciones del sistema nervioso simpático y parasimpático, así como la respuesta de lucha o huida, nuestro cuerpo responde de distintos procedimientos. Esto debido a que nuestras reacciones son impulsadas con mayor frecuencia por nuestras emociones, las cuales se ven reflejadas en el comportamiento, el lenguaje corporal y las micro-expresiones. Por ende, el software VSA se muestra como una solución novedosa y automatizada que permite realizar análisis neurofisiológicos y psicológicos de una manera no invasiva. El software VSA evalúa patrones de comportamiento basados en una tecnología de análisis de capa triple (TLVA) con más de 25.000 parámetros médicos, no médicos, psicológicos y neurofisiológicos que se envían cada segundo y en tiempo real a una computadora controlada por el reclutador. Este informe que recopila la VSA muestra una imagen del estrés cognitivo y emocional y una puntuación general del candidato, la cual se analiza, contrasta y verifica rápidamente para maximizar la fiabilidad de los entrevistadores.

La utilización de este software de Inteligencia Artificial (VSA) aumenta las posibilidades de potenciar el proceso de selección de personal en los Recursos Humanos ya que genera datos más concretos, digitalizados y sin sesgos. El uso del VSA fue explicado a través de vías psicológicas y fisiológicas, así como de sus especificaciones técnicas y funcionamiento. De esta manera, las organizaciones tienen la capacidad de elegir y seleccionar a personas que cumplan con un mayor desempeño en ciertas áreas y así generar mayor productividad.

Por otra parte, la Teoría del Capital Humano apoya la información de este capítulo puesto que muestra la importancia de la autoformación y la preparación que los gerentes deben tener. Además, demuestra cómo el software VSA tiene la capacidad de apoyar a la elección del mejor al talento humano para una empresa y tener un excelente capital humano. En el marco del capital humano cuando una persona decide formarse y prepararse, puede adquirir las ideas, las herramientas, las experiencias, las competencias y las habilidades necesarias para desempeñar su rol de selección de manera eficiente, y posterior a esto la empresa tiene probabilidades de obtener un retorno de la inversión con dicho capital humano. Sin embargo, no es solo esto lo que impulsa a tomar mejores decisiones en el departamento de Recursos Humanos, sino también la tecnología que se utiliza, porque se demuestra que el VSA genera reportes imparciales y sin ningún sesgo, lo cual es bueno.

Asimismo, es necesario destacar la importancia de la psicología de las emociones y cómo afecta a las entrevistas. Como se mencionó en el capítulo, los tomadores de decisiones deben ser capaces de elegir a un aspirante mediante análisis de lenguaje corporal. El software de Inteligencia Artificial *Visual Stress Analysis* genera mayor confianza para elegir candidatos que posean una mayor inteligencia emocional, mayor talento humano, con la capacidad de tomar buenas decisiones en su puesto y que ayuden a conseguir los objetivos de la empresa. Esto lo realiza mediante más de 25.000 parámetros médicos y no médicos de confiabilidad basados en criterios de análisis de sobornos, decepción, fiabilidad, entre otros. Esto conlleva a seleccionar a candidatos potencialmente honestos para puestos estratégicos en una organización.

VI. ANÁLISIS

En este apartado se comprueba el objetivo general de este trabajo de titulación que consistía determinar la viabilidad del uso de herramientas de Inteligencia Artificial para el proceso de reclutamiento en los Recursos Humanos, en el periodo de 2015 a 2020. Para probarlo, su desarrollo involucró cada uno de los elementos y variables que se utilizaron con la Teoría del Capital Humano y sus concepciones generales.

Se analizó el papel de la Inteligencia Artificial en los procesos de gestión de recursos humanos para entender cómo los responsables de reclutamiento y selección toman decisiones y eligen el talento humano para las empresas, se examinó la Teoría del capital Humano y como el conjunto de capacidades productivas que se adquieren a través de la acumulación de conocimientos y habilidades ayudan a que los líderes puedan tomar mejores decisiones en una organización. Posterior a esto se explicó el funcionamiento del software de Análisis de Estrés Visual de la empresa SENSORITY. De hecho, la estructura de este trabajo responde a una lógica de investigación documental y al mismo tiempo explorativa-cualitativa que parte de lo general a lo particular para comprender el software de Inteligencia Artificial y aplicarlo al proceso de selección en Recursos Humanos.

Así mismo, la Teoría del Capital Humano representa el marco teórico pertinente para el cumplimiento del objetivo general. Esto a través de la presencia de conceptos e ideas basados en una concepción lógica de estos elementos; del mismo modo las prácticas de Inteligencia Artificial y Recursos Humanos que definen el uso del software en las empresas. Este enfoque documental, explorativo-cualitativo permitió estructurar las variables seleccionadas de la Teoría del Capital Humano y el marco conceptual en cada uno de los capítulos; además, las técnicas de análisis, investigación y documentación de textos representaron las principales herramientas para lograr cumplir con el objetivo general, así como los tres objetivos específicos de la investigación.

Como se muestra en el capítulo 3, el software VSA es una solución novedosa y automatizada que permite tomar mejores decisiones sobre la gestión de los Recursos Humanos. Además, esta tecnología está correlacionada con los procesos de RRHH del capítulo 2 en un sentido y propósito que al atraer y seleccionar a los posibles empleados mediante mejores decisiones tiene un impacto positivo en la productividad de las empresas.

La capacidad de los gerentes y tomadores de decisiones en el área de Recursos Humanos para reclutar a los mejores talentos tiene conexión directa con la Teoría del Capital Humano puesto que una de las premisas de la teoría es que mientras más se invierte en la formación de las personas, éstas desarrollan más y mejores capacidades. Es por esto que, dentro de los procesos de reclutamiento, mientras los gerentes y otros tomadores de decisiones de personal desarrollen sus habilidades para realizar los procedimientos, procederán a incorporar a sus empresas personas con mejores talentos. Estas ideas están interconectadas entre sí, ya que la Inteligencia Artificial ayuda a los responsables de la toma de decisiones a optimizar sus habilidades, por lo que son capaces de ejecutar y realizar de mejor manera su trabajo. Por otro lado, si existe una buena selección de personal eficaz, las personas que se van incorporando a la empresa, habrán sido escogidos por sus capacidades y experiencias lo que implicará que se desempeñen de manera eficiente en sus futuros puestos laborales. De esta manera, el bienestar general de la organización y la productividad de cada individuo mejorará.

Como se vió en el capítulo 2, los objetivos de la gestión de los recursos humanos son principalmente reducir los costos, mejorar los servicios y hacer orientaciones estratégicas en el sentido de la rentabilidad y la estabilidad a corto y largo plazo. En la mayor parte de nuevos aplicantes, quiénes empiezan su carrera profesional, carecen de experiencia y aptitudes necesarias a nivel directivo, es así que la inversión en capital humano es necesaria,

principalmente para llegar a puestos clave en la organización en donde se requiere de aptitudes particulares.

Por otro lado, como se presentó en el capítulo 1, el aprendizaje autónomo se da debido a las capacidades de las máquinas de re-programar y re-codificar los errores cometidos para corregirlos y solventar problemas. En otras palabras, este tipo de tecnología es capaz de resolver distintos tipos de problemas cada vez más rápido y más preciso. Esto está conectado con los procesos del capítulo 2 en el sentido de que el software VSA está diseñado para analizar a un candidato por medio de parámetros de confiabilidad y veracidad. Estos datos se resumen en un informe fácil de entender y con esta información las personas que usan esta tecnología dentro de sus procesos de reclutamiento pueden obtener una decisión para saber si el candidato es fiable para trabajar en la empresa. De esta manera, este software VSA puede tomar la información de un individuo, compararla con otro y elegir quién es el mejor. Es similar a la afirmación de la Teoría del Capital Humano porque se centra principalmente en la experiencia y las habilidades adquiridas para desarrollar una mejor productividad en el futuro. Así, tanto las máquinas que utilizan Inteligencia Artificial como los seres humanos toman mejores decisiones basadas en las capacidades y experiencias aprendidas previamente.

A través de los diferentes capítulos se buscó establecer cómo los procesos de reclutamiento y selección pueden mejorarse mediante la implementación del software de inteligencia artificial desarrollada por las empresas SENSORITY Y CAUTELA S.A. Los procesos de reclutamiento son importantes para el éxito de una organización ya que mediante una buena selección y con empleados que poseen habilidades y conocimientos, es más probable que se logre cumplir con la visión y objetivos de la empresa. En este sentido es importante reconocer que los procesos de reclutamiento deben ser guiados por profesionales que tengan los conocimientos, aptitudes y capacidades necesarias para tomar una buena

decisión cuando se selecciona a un candidato para un puesto de trabajo específico. Sin embargo, para saber si se eligió al personal adecuado, hay que esperar a que dicha persona esté en su nuevo puesto de trabajo y ahí calificar su desenvolvimiento. Por este motivo, conocer sobre psicología del trabajo y utilizar herramientas tecnológicas como las Inteligencia Artificial es vital para los y las reclutadoras, puesto a que así sería más factible determinar si un candidato dice la verdad, es fiable y está dispuesto a cumplir con su trabajo.

Una de las características que deben poseer personas en cargos directivos es saber seleccionar a las personas adecuadas para su equipo. En base a la evidencia mostrada en el capítulo 2, un problema común que ocurre en los procesos de selección es que muchos gerentes suelen llenar vacantes sin hacer el debido protocolo de reclutamiento y selección que la empresa necesita y no se fijan en las características específicas que debería poseer la persona de su equipo de trabajo. La contratación se hace basándose en si el nuevo empleado va a ser el adecuado para el puesto de trabajo o si va a generar ingresos, sin embargo, rara vez se preguntan si los otros trabajadores estarán conformes con las características de su nuevo compañero. Por consiguiente, el equipo de trabajo debería ser un enfoque importante al momento de seleccionar talento humano ya que no importa si un nuevo candidato tiene todo el potencial necesario en una empresa, si éste no encaja en la cultura organizacional y en el ambiente de trabajo con los otros trabajadores, la organización no funcionará.

El software VSA es una buena opción para evitar estos sesgos sociales, culturales, personales, entre otros que tienen los reclutadores. Muchas veces las decisiones sesgadas hacia nuevos aplicantes es un problema frecuente dentro de los procesos de Recursos Humanos. Al momento de realizar una entrevista, por ejemplo, los tomadores de decisiones suelen tener una decisión pre-establecida en su subconsciente y está determina por el aspecto físico, lugar de donde proviene, sexo, raza, genero de los aplicantes. Es por esto que, con esta tecnología de IA, los procesos de reclutamiento son ahora más rápidos, más eficientes, con un

mayor alcance geográfico y con una menor inversión de capital. Vale la pena mencionar también que la Inteligencia Artificial cada vez más está siendo implementada por departamentos de RRHH en la mayoría de empresas por las ventajas que conlleva.

Con el software VSA al servicio de los gerentes se evita las decisiones potencialmente sesgadas que un humano concurre, puesto que rastrea rasgos de personalidad y descifra si los candidatos son buenos o no para una empresa. Sin embargo, es indiscutible que a pesar del apoyo de la Inteligencia Artificial en el área de RRHH, los encargados del reclutamiento deben tener las habilidades necesarias para el tipo de trabajo que realizan tal como analizar a aplicantes mediante el lenguaje corporal y las micro-expresiones para saber si encajará en la cultura organizacional de su empresa. Es así que las personas responsables de seleccionar a alguien que complemente su equipo de trabajo, deben tener un coeficiente intelectual, talento e inteligencia emocional que les permitan expresarse de manera empática. Puesto que el trabajo de un gerente de Recursos Humanos no termina en el momento de la selección de personal, sino que deben ayudar a las personas en su desarrollo laboral para obtener resultados que los harán exitosos en un rol particular, y esto de por medio ayudará a la empresa en su conjunto.

Con esta investigación se probó que los líderes deben tener suficiente conocimiento para realizar estos procesos de reclutamiento y contratación, y para seleccionar a personas con un talento humano suficientemente alto para realizar su trabajo. Además, se determinó que con el uso de del software VSA de Inteligencia Artificial, los procesos en el área Recursos Humanos mejoran, no obstante, la decisión final para seleccionar a un candidato debe ser contrastada con un gerente que tenga las capacidades necesarias.

VII. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis de esta tesis, se puede indicar que la hipótesis planteada inicialmente: Las herramientas de Inteligencia Artificial como el VSA, utilizadas por las empresas de CAUTELA S.A. y SENSORITY mejorarían los procesos de reclutamiento y selección en los recursos humanos y mejorarían la productividad de las empresas, se cumple parcialmente, ya que debido a la pandemia por COVID-19 no fue posible realizar un trabajo de campo formal a través de entrevistas a personas clave como gerentes o tomadores de decisiones, y verificar la experiencia que estas personas tuvieron con el VSA en sus empresas. Sin embargo, por lo investigado, la utilización de herramientas de Inteligencia Artificial como el software VSA si mejoran los procesos de reclutamiento y selección, así como la toma de decisiones en los Recursos Humanos, lo que a su vez mejora la productividad de las empresas.

A continuación, las conclusiones que apoyan lo anteriormente dicho:

- El papel de los gerentes y tomadores de decisiones al momento de seleccionar personal para puestos específicos de una organización es clave ya que con sus habilidades y experiencias son capaces de elegir al mejor talento humano que pueda cumplir con los objetivos de sus puestos de trabajo, y de esta manera generar una mayor productividad en la organización. Conjuntamente, son ellos quienes deben tener en cuenta tanto las necesidades de la persona que ocupará en puesto, así como las necesidades de la empresa.
- El reclutamiento, al considerarse una de las tareas más importantes para la empresa, también es una actividad que brinda a las personas la oportunidad de obtener un mejor empleo. Así, algunas tácticas para promover el reclutamiento interno son el anuncio continuo de vacantes, la rotación, el inventario de habilidades, empleados referentes y

procesos de mentoría. Por otra parte, las tácticas y fuentes para promover el reclutamiento externo, cuando la empresa misma no puede proporcionar un candidato adecuado son escuelas y universidades, agencias de contratación laboral, medios de comunicación, sindicatos y asociaciones profesionales, así como las llamadas ferias de empleo que ayudan a identificar y atraer una gran cantidad de posibles candidatos.

- Las estrategias de una organización influyen en las actividades del departamento de Recursos Humanos puesto que el reclutamiento, la selección y el desarrollo profesional de los empleados se realiza en base a las necesidades de la empresa. Por ende, el proceso de gestión de recursos humanos se enfoca en atraer a la mayor cantidad de prospectos, seleccionar a los mejores candidatos para realizar el trabajo, motivarlos mediante recompensas, entrenarlos y desarrollarlos para obtener un mejor desempeño y rendimiento. Al mismo tiempo, uno de los propósitos fundamentales de RRHH es garantizar la productividad individual, lo cual en el largo plazo resulta en una productividad empresarial.
- La Teoría del Capital Humano hace referencia principalmente al conjunto de capacidades productivas tales como la educación, habilidades y experiencias que adquiere una persona a lo largo de su vida y que le sirven para desempeñar en el mercado laboral. Esta teoría fue el sustento teórico para identificar que la educación que recibe una persona amplía sus habilidades y por lo tanto cuando dicha persona ingresa a la fuerza laboral aporta directamente a la productividad de una empresa.
- El capital humano de una persona comprende todo conocimiento, actitud, salud, y cualquier otro capital físico que pueda incrementar su valor como individuo. Estas capacidades deben ser optimizadas y de la misma manera se debe evitar que se deprecien, generando una desvalorización de sus conocimientos, o posiblemente una

degradación de la salud física y moral ya que estas le permiten generar productividad en su vida laboral. Es así que el capital humano de las personas tiene una relación directa con la productividad, el salario y el estilo de vida de las mismas.

- El capital o talento humano que poseen los individuos se da por medio de la acumulación de conocimientos innatos, aprendidos, generales o específicos y no se limita a la educación del sistema educativo, ya que la familia constituye el primer cuadro de transmisión de información, al igual que la migración, la salud y la auto-educación, así como el seno de una unidad de producción o de servicio de una empresa en donde los empleados aprenden tareas específicas. Para generar un alto nivel de capital humano, depende mucho de la voluntad del individuo para invertir tiempo, que es un factor necesario en el proceso de adquisición de conocimientos y de la capacidad humana para absorber conocimientos en donde las capacidades intelectuales entran en juego.
- La tecnología se ha desarrollado a un ritmo acelerado en los últimos años. Principalmente la Inteligencia Artificial ha hecho posible replicar la inteligencia cognitiva de las personas a través procedimientos de ingeniería de hardware y codificación de software como la programación. Por consiguiente, el aprendizaje autónomo es una característica principal de la Inteligencia Artificial que sirve para que la máquina aprenda conceptos y tareas independientemente. Dentro de este aprendizaje autónomo existen varias técnicas y lenguajes de codificación y aprendizaje tales como los árboles de decisión, modelos de regresión, modelos de clasificación, técnicas de agrupamiento y redes neuronales. Esta última es la más común en sistemas de IA ya que es capaz de aprender de forma gradual, en donde la información se aprende por niveles o capas, es decir que en las primeras capas

preexisten conceptos muy simples y a medida que se añaden nuevas capas existen conceptos más complejos que le sirven a la máquina para resolver problemas.

- Las redes neuronales de Inteligencia Artificial utilizan algoritmos que están inspirados por la estructura del cerebro humano. Estas redes toman datos para reconocer patrones de información y predicen un resultado, y al mismo tiempo crean un nuevo conjunto de datos que pueden volver a ser utilizados posteriormente en el sentido de que si existe un problema a futuro, la máquina tenga información suficiente. Además, cuando un problema suscita inesperadamente, un software de IA tiene la capacidad de corregir sus errores mediante la programación automática, que se realiza en cuatro fases: la adquisición de problemas, la transformación del proceso, la verificación del modelo y finalmente está la fase de codificación automática.
- La Inteligencia Artificial es una serie de tecnologías y conceptos que se alinean a la búsqueda de generar una máquina cada vez más inteligente. Esto se da debido a la capacidad que desarrollan las máquinas de convertir datos brutos en datos que tengan un contexto específico con información útil, organizada y estructurada que al darles significado se transforman en conocimiento contextual. Además, este conocimiento contextual puede ser procesado e integrado para un fin práctico.
- Al conocer más sobre las organizaciones SENSORITY de Israel y CAUTELA S.A de Ecuador, establecimos que dichas empresas desarrollaron e introdujeron un software de Inteligencia Artificial llamado Análisis Visual del Estrés (VSA) para ayudar a las personas encargadas del reclutamiento a tomar mejores decisiones. Se demostró también que dicho software es una solución automatizada que observa patrones de comportamiento psicológicos y de lenguaje corporal a través de un análisis neurofisiológico de los candidatos sin contacto físico. El VSA es capaz de medir a

través de más de 25.000 parámetros médicos y no médicos, el comportamiento humano con el fin de obtener resultados precisos en un interrogatorio.

VIII. RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se presentan como propuestas que tienen en cuenta el análisis y las conclusiones, así como las limitaciones de la presente investigación. En este sentido se recomienda:

- Al personal del departamento de Recursos Humanos mantenerse en constante aprendizaje sobre las nuevas técnicas de reclutamiento y selección. Además, que estén en constante evolución para que tengan más habilidades de evaluación para candidatos y puedan tomar mejores decisiones y de esta manera mejoren los procesos de selección de empleados.
- A los gerentes del área de RRHH comprometerse con el desarrollo emocional de los empleados de la organización por medio de charlas, reconocimientos y demás motivaciones que generen bienestar. De esta manera los trabajadores serán capaces de realizar eficientemente las obligaciones de sus cargos.
- A las empresas ofrecer oportunidades de desarrollo profesional a los empleados, promover capacitaciones para gerentes y personas en puestos de liderazgo mediante talleres y cursos, con la finalidad de incrementar sus talentos y habilidades. Esto se debe realizar enfocándose en las necesidades de la empresa, para que así en el corto y largo plazo la organización genere mayor productividad.
- Teniendo en cuenta que el capital humano es el conjunto de capacidades productivas que una persona adquiere por medio de la acumulación de conocimiento, y se ve reflejada en forma de productividad que a la vez genera mayores beneficios. Se aconseja que los trabajadores inviertan más tiempo y recursos en educación para promover el aprendizaje de nuevas habilidades y destrezas que le permitan generar mayores ganancias en el futuro.

- A las/los gerentes y tomadores de decisiones de puestos clave en una organización, utilizar las tecnologías de Inteligencia Artificial como apoyo para reducir los sesgos raciales, de genero, de personalidad y demás tipos de discriminación que un humano pueda tener. Y de esta manera se pueda realizar un trabajo eficiente.
- A las organizaciones conocer más sobre el software de Análisis Visual del Estrés para que se den cuenta de los beneficios que genera al momento de seleccionar candidatos tal como descifrar los comportamientos sospechosos y diseñar una estrategia para la dinámica de las entrevistas.
- A las empresas implementar el software VSA en el departamento de Recursos Humanos ya que éste ayuda a ahorra tiempo y recursos. Además, genera más valor y productividad para la organización mediante la selección de un talento humano idóneo. Esto debido a que este software garantiza un análisis profundo de los candidatos mediante algoritmos que realizan predicciones de comportamiento de alta precisión.

IX. LISTA DE REFERENCIAS

- Aghemo, R. (2020). Artificial Intelligence and machine learning. *Medium*.
- Anna, H. (2012). E-recruitment: Towards an Ubiquitous Recruitment Process and Candidate Relationship Management. *Business and Social Sciences, Aarhus University, Denmark*.
- Augier, M. (2009). Dynamic Capabilities and the Role of Managers in Business Strategy and Economic Performance. *Organization Science*.
- Blaga, L. (2015). SOURCES OF HUMAN RESOURCES RECRUITMENT ORGANIZATION. *ACADEMIEI FORTELOR TERESTRE* .
- Bampton, R. (2002). The E-Interview. *FORUM: QUALITATIVE SOCIAL RESEARCH*.
- Barcala, M. F. (1999). Training in small business retailing: testing human capital theory. *Journal of European Industrial Training*.
- Barber, L. (2006). e-Recruitment Developments. *INSTITUTE FOR EMPLOYMENT STUDIES*.
- Barney, J. (1998). ON BECOMING A STRATEGIC PARTNER: THE ROLE OF HUMAN RESOURCES IN GAINING COMPETITIVE ADVANTAGE . *ohn Wiley & Sons, Inc.* .
- Baron-Cohen, S. (1996). Reading the mind in the face. *Visual Cognition*.
- Baron, A. (2007). *Human Capital Management* . London: Pentoville Road.
- Barstow, D. (1984). A Perspective on Automatic Programming. *THE Artificial Intelligence MAGAZINE* .

- Bazer, R. (1972). A global view of automatic programming . *Information Science Institute* .
- Benítez, R. (2013). *Inteligencia artificial avanzada*. Barcelona: UOC.
- BIERMANN, A. W. (1985). Automatic Programming: A Tutorial on Formal Methodologies.
Department of Computer Science, Duke University.
- Bohlander, G. (1992). Relationship between an Organization's Actual Human Resource Efforts and Employee Attitudes. *Group & Organization Management*.
- Bottou, L. (2011). From Machine Learning to Machine Reasoning. *Cornell University*.
- Breaugh, J. (2009). *Recruiting and Attracting Talent*. Alexandria: SHRM Foundation.
- Breaugh, J. (2009). *Recruiting and Attracting Talent*. Alexandria: Society for Human Resource Management Foundation .
- Brown, K. (2003). The Benefits of Being Present: Mindfulness and Its Role in Psychological Well-Being. *Journal of Personality and Social Psychology, University of Rochester*.
- Bruce, M. (2013). Examining the formation of human capital in entrepreneurship: A meta-analysis of entrepreneurship education outcomes. *Journal of Business Venturing*.
- Butler, D. (2002). MOVILIZACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO. Barcelona: Paidotribo.
- Cacioppo, J. (2007). *The Handbook of Psychophysiology*. Cambridge: Cambridge University press .
- CARBONELL, J. (1970). AI in CAI: An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction. *Advanced Research Project Agency*.
- Carbonell, J. (2001). An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction.
IEEE TRANSACTIONS ON MAN-MACHINE SYSTEMS.

Castillo, R. (2012). *DESARROLLO DEL CAPITAL HUMANO EN LAS ORGANIZACIONES*.

Tlalnepantla: Eduardo Durán Valdivieso.

CAUTELA. (2019). Visual Stress Analysis. *Thinking Solutions*.

CAUTELA. (2020). Obtenido de CAUTELAEC: <https://cautelaec.com>

CAUTELA.S.A. (2019). Obtenido de https://www.linkedin.com/company/cautela-thinking-solutions?trk=similar-pages_result-card_full-click

CAUTELA.S.A. (2019). *LinkedIn*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/company/cautela-thinking-solutions>

Chowdhary, K. (2020). *Fundamentals of Artificial Intelligence: Natural Language Processing*. Springer, New Delhi.

Dailey, R. (1990). *Comportamiento Organizacional*. Edinbrough Business school.

Dascalu, M.-I. (2018). VR Job Interview Simulator: Where Virtual Reality Meets Artificial Intelligence For Education. *Computer Science and Engineering Department, University POLITEHNICA of Bucharest*.

Dobbs, R. (2008). *Human Capital and Screening Theories: Implications for Human Resource Development*. SAGE.

Dubra, I. (2015). *HUMAN CAPITAL IMPACT ON THE ENTERPRISE COMPETITIVENESS*. University of Latvija.

Elliott, T. (2018). What's "Real" Artificial Intelligence? *Digitalist Magazine*.

Elsevier. (2012). Advanced issues in artificial intelligence and pattern recognition for intelligent surveillance system in smart home environment. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*.

- EKMAN, P. (1964). BODY POSITION, FACIAL EXPRESSION, AND VERBAL BEHAVIOR DURING INTERVIEWS. *Journal of Abnormal and Social Psychology*.
- Ekman, P. (2007). *Emotions Revealed*. New York: St. Martin's griffin .
- Ensari, P. (2017). How to Improve Emotional Intelligence and Social Skills among Adolescents: The Development and Test of a New Microexpressions Training. *Scientific Research Publishing, Journal of Behavioral and Brain Science*.
- Fernández, A. (2004). *DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN LAS EMPRESAS Y ORGANIZACIONES* . Madrid: Díaz de Santos S.A.
- Gleizes, J. (2000). LE CAPITAL HUMAIN. *Association Multitudes* .
- Gamerschlag, R. (2013). Value relevance of human capital information. *Journal of Intellectual Capital*.
- Gelder, B. (2006). Non-conscious recognition of emotional body language. *Cognitive and Affective Neurosciences Laborator*.
- Geetha, R. (2018). RECRUITMENT THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CONCEPTUAL STUDY. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*.
- Gillies, D. (2015). Human Capital Theory in Education. *University of the West of Scotland*.
- GIBBONS, R. (1995). Task-Specific Human Capital. *Massachusetts School of Management and Department of Economics*.
- Girard, A. (2009). E-recruitment: new practices, new issues. An exploratory study. *INSTICC Press*.

- Gofman, M. (2020). Artificial Intelligence, Human Capital, and Innovation. *University of Rochester*.
- Goux, D. (1994). Education, expérience et salaire: Tendances récentes et évolution terme. *Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et des Statistiques*.
- Guedim, Z. (10 de 02 de 2019). *Edgy*. Obtenido de Machine Learning vs Machine Reasoning: Know the Difference: <https://edgy.app/machine-learning-vs-machine-reasoning-know-the-difference>
- Guo, W. (2012). An Empirical Research on the Correlation between Human Capital and Career Success of Knowledge Workers in Enterprise. *International Conference on Solid State Devices and Materials Science*.
- Gupta, V. (07 de 10 de 2018). *LinkedIn*. Obtenido de What is Artificial Intelligence.?: <https://www.linkedin.com/pulse/what-artificial-intelligence-vipin-gupta/?published=t>
- Hartog, J. (2007). Human Capital Theory. Cambridge: Cambridge University Press.
- Havenga, W. (2007). Managing Human Capital to ensure Small and Medium-sized Enterprise Competitiveness. *University of Johannesburg*.
- Heilweil, R. (12 de 12 de 2019). *Vox*. Obtenido de Artificial intelligence will help determine if you get your next job: <https://www.vox.com/recode/2019/12/12/20993665/artificial-intelligence-ai-job-screen>
- Heraty, N. (1995). Line managers and human resource development. *Journal of European Industrial Training*.
- Hollandsworth, J. (1977). Use of behavioral versus traditional procedures for increasing job interview skills. *Journal of Counseling Psychology*.

- Holm, S. (2011). The Use of Technology in Human Resources. *Human Resources Management* .
- Hoffman, J. (1982). Reduced sympathetic nervous system responsivity associated with the relaxation response. *Department of Experimental Psychology, University of Cambridge*.
- Hurley, C. (2011). Do you see what I see? Learning to detect micro expressions of emotion. *Springer Science*.
- iHLS. (2018). *iHLS*. Obtenido de <https://i-hls.com/archives/74099>
- InformedHealth.org. (19 de 08 de 2016). *How does the nervous system work?* Obtenido de Institute for Quality and Efficiency in Health Care : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279390/>
- Iteanz. (2018). *Iteanz*. Obtenido de https://www.iteanz.com/what-is-artificial-intelligence?utm_content=buffer281c1&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
- Iwasaki, M. (2016). Hiding true emotions: micro- expressions in eyes retrospectively concealed by mouth movements. *Nature*.
- Izard, C. (1991). The Psychology of Emotions. New York: Plenum Publishing Corporation.
- Jansen, A. (1995). Central Command Neurons of the Sympathetic Nervous System: Basis of the Fight-or-Flight Response. *University School of Medicine*.
- Jones, T. (30 de 01 de 2020). *ToolBox*. Obtenido de What is Natural Language Processing?: <https://it.toolbox.com/articles/what-is-natural-language-processing-definition-applications-techniques-and-tools>

- Kinsey, K. (2011). *The Silent Language of Leaders*. San Francisco: Jossey-Bass.
- KOCH, M. (1996). IMPROVING LABOR PRODUCTIVITY: HUMAN RESOURCE MANAGEMENT POLICIES DO MAITER. *Strategic Management Journal*.
- Kucharc íková, A. (2018). Evaluating the Effectiveness of Investment in Human Capital in E-Business Enterprise in the Context of Sustainability. *Sustainability*.
- Lahav, O. (2018). What is Interpretable? Using Machine Learning to Design Interpretable Decision-Support Systems. *Department of Computer Science University of Oxford*.
- Landman, F. (14 de 11 de 2019). *Is Artificial Intelligence Ready to be the Backbone of Our Security Systems?* Obtenido de ReadWrite: <https://readwrite.com/2019/11/14/is-artificial-intelligence-ready-to-be-the-backbone-of-our-security-systems/>
- Lauder, H. (2015). Human capital theory, the power of transnational companies and a political response in relation to education and economic development. *A Journal of Comparative and International Education*.
- Liddy, E. (2001). Natural Language Processing. *Syracuse University, school of Information Science*.
- LIDEN, R. (1993). INTERVIEWER AND APPLICANT BEHAVIORS IN EMPLOYMENT INTERVIEWS. *Academy of Management Journal*.
- Liebowitz, J. (2001). Knowledge management and its link to artificial intelligence. *University of Maryland*.
- LinkedIn. (2014). *linkedin*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/company/sensority>
- Lorica, B. (2018). What machine learning means for software development. *Oreilly*.

- Louch, P. (2014). Workforce Planning Is Essential to High-Performing Organizations. *SHRM*.
- Lu, Z. (2015). A Delaunay-Based Temporal Coding Model for Micro-expression Recognition. *Asian Conference on Computer Vision*.
- López, F. F. (2017). *Apoyo administrativo a la gestión de recursos humanos*. Logroño: San Millán.
- Mamish, S. (2003). An Automatically Generated Computer-Assisted Question-Answer System to Acquire Knowledge. *Alexandria University*.
- Marr, E. (2007). E-recruitment: the effectiveness of the internet as a recruitment source . *Research thesis, Queensland University of Technology*.
- Martí, T. (2020). CASOS DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL. *AuraQuantic*.
- Martinez, L. (2015). Contributions of facial expressions and body language to the rapid perception of dynamic emotions. *Rotledge*.
- Martínez, R. (2016). DISEÑO DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE CAMBIOS EMOCIONALES BASADO EN EL ANÁLISIS DE SEÑALES FISIOLÓGICAS NO INTRUSIVAS. *Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Bilbao*.
- Matsumoto, D. (2011). Evidence for training the ability to read microexpressions of emotion. *Springer Science*.
- Mcguire, D. (2008). The Role of Line Managers as Human Resource Agents in Fostering Organizational Change in Public Services. *Journal of Change Management*.

- Meeren, H. (2005). Rapid perceptual integration of facial expression and emotional body language. *Cognitive and Affective Neuroscience Laboratory*.
- Mills, T. (02 de 07 de 2018). *Forbes*. Obtenido de What is Natural Language Processing and What is it used for?:
<https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/07/02/what-is-natural-language-processing-and-what-is-it-used-for/#3e2a66ee5d71>
- Montes, C. (2007). CAPITAL HUMANO:UNA MIRADA DESDE LA EDUCACIÓN Y LA EXPERIENCIA LABORAL. *Universidad EAFIT*.
- Montoya, C. (2015). EL RECURSO HUMANO COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD Y LA COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL. *Revista Científica "Visión de Futuro"*.
- Nafukho, F. (2004). Human capital theory: implications for human resource development. *Human Resource Development International*.
- Navarro, X. (2002). Fisiología del sistema nervioso autónomo. *Autonomous University of Barcelona*.
- Nawaz, N. (2019). How Far Have We Come With The Study Of Artificial Intelligence For Recruitment Process. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*.
- Neil, A. (2002). Recruitment and selection: Applicant perspectives and outcomes. *Sage Publications Ltd*.
- Nerdrum, L. (2001). Intellectual Capital: A Human Capital Perspective. *Emerald Insigt*.
- Nicastro, D. (2020). Artificial Intelligence Is Reinventing Human Resources. *CMSWire*.

- Nizam, I. (2020). IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON HUMAN CAPITAL MANAGEMENT IN MALAYSIA. *Research Gate*.
- Odhon'g, E. A. (2015). EFFECT OF HUMAN CAPITAL INVESTMENT ON ORGANIZATIONAL PERFORMANCE OF PHARMACEUTICAL COMPANIES IN KENYA. *European Centre for Research Training and Development UK*.
- Orlić, M. (05 de 11 de 2019). *ericsson*. Obtenido de An introduction to machine reasoning in networks: <https://www.ericsson.com/en/blog/2019/11/machine-reasoning-networks-introduction>
- Peiró, J. (2012). La comunicación en las organizaciones: Una aproximación desde el modelo de análisis multifacético para la gestión y la intervención organizacional. *Universidad de Valencia*.
- Perla, P. (2007). El retorno de la teoría del capital humano. *Universidad Nacional de San Luis – Argentina*.
- Pfeifer, M. (1983). Differential Changes of Autonomic Nervous System Function with Age in Man . *The American Journal of Medicine*.
- Pfister, T. (2011). Recognising spontaneous facial micro-expressions. *2011 International Conference on Computer Vision*.
- Radev, D. (2008). Networks and Natural Language Processing. *Association for the Advancement of Artificial Intelligence*.
- Ramos, L. (2014). Av.psicol. 22(1) 2014Enero - Julio21Psicología cognitiva e inteligencia artificial: Mito y verdades de Luis Ramos franco PSICOLOGÍA COGNITIVA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. *Pontificia Universidad Gregoriana de Roma* .

- Rangel, L. (2016). Estrés como factor limitante en el proceso de toma de decisiones: una revisión desde las diferencias de género. *Universidad de La Sabana, Colombia*.
- Remagnino, P. (2003). Distributed intelligence for multi-camera visual surveillance. *School of Computing and Information Systems, Kingston University*.
- Riboud, M. (1975). Etude de l'accumulation du capital humain en France. *Sciences Po University Press*.
- Rieken, B. (2019). How Mindfulness Can Help Engineers Solve Problems. *Harvard Business Review*.
- Rodney, H. (2019). The Artificial Intelligence Recruitment Process: How Technological Advancements Have Reshaped Job Application and Selection Practices . *Addleton Academic Publishers*.
- Rouse, M. (Julio de 2015). *TechTarget*. Obtenido de <https://searchhealthit.techtarget.com/definition/computer-assisted-coding-system-CACS>
- Ruder, S. (2017). *An Overview of Multi-Task Learning in Deep Neural Networks*. Dublin: Insight Centre for Data Analytics.
- Schlechty, P. (1983). Recruitment, Selection, and Retention: The Shape of the Teaching Force. *The University of Chicago* .
- Schmelzer, R. (09 de 01 de 2020). *Forbes* . Obtenido de Going Beyond Machine Learning To Machine Reasoning: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/01/09/going-beyond-machine-learning-to-machine-reasoning/amp/>
- Sensority. (2014). *Start-up Nation Central*. Obtenido de https://finder.startupnationcentral.org/company_page/sensority1

Sensority. (2018). Obtenido de Sensority.net

Sensority. (2020). *Sensority*. Obtenido de <https://www.sensority.net/#/>

Shapiro, B. (1985). COMPUTER-ASSISTED SYSTEM FOR MANAGEMENT.

AI Computer Services, Inc..N.Y.

Stock, J. V. (2007). Body Expressions Influence Recognition of Emotions in the Face and

Voice. *Cognitive and Affective Neuroscience Laboratory and Harvard Medical*

School.

Strober, M. (1990). Human Capital Theory: Implications for HR managers. *University of*

California .

Suen, H.-Y. (2019). Does the use of synchrony and artificial intelligence in video interviews

affect interview ratings and applicant attitudes? *Computers in Human Behavior.*

Sweetland, S. (1996). Human Capital Theory: Foundation of a Field of Inquiry . *SAGE*

Journals.

Takii, K. (2020). Synchronized job transfer and task-specific human capital. *Journal of the*

Japanese and International Economies.

Tambe, P. (2019). Artificial Intelligence in Human Resources Management. *Haas School of*

Business University of California Berkeley, 28.

Thomas, A. (04 de August de 2015). *Asmag*. Obtenido de

<https://www.asmag.com/showpost/18763.aspx>

Tichy, N. (1981). Strategic Human Resources Management . *University of Michigan.*

Upadhyay, A. (2018). Applying artificial intelligence: implications for recruitment. *Strategic*

HR Review.

- Valera, M. (2005). Intelligent distributed surveillance systems: a review. *School of Computing & Information Systems, Kingston University, UK* .
- Villalobos, G. (2009). PERSPECTIVA DE LA TEORÍA DEL CAPITAL HUMANO ACERCA DE LA RELACIÓN ENTRE EDUCACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO. *Revista Interinstitucional de Investigación Educativa*.
- Villalpando, R. F. (2014). *Administración de Recursos Humanos*. Tlalnepantla: UNID.
- Viana, G. (2000). La teoría del capital humano y el crecimiento económico. *Revista de Educação*.
- Vincent, J. (23 de 01 de 2018). *The Verge*. Obtenido de ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS GOING TO SUPERCHARGE SURVEILLANCE:
<https://www.theverge.com/2018/1/23/16907238/artificial-intelligence-surveillance-cameras-security>
- Welzel, M. (2007). Do interviews really assess students' knowledge? *International Journal of Science Education*.
- Wright, M. (2007). The Role of Human Capital in Technological Entrepreneurship. *Center for Management Buyout Research*.
- Writer, S. (2019). AI in Human Capital Management (HCM): The What, Why and How. *HRTechnologist*.
- Yang, C. (2019). From DIKW pyramid to graph database: a tool for machine processing of nutritional epidemiologic research data. *ResearchGate*.

X. ANEXOS

Imagen 12

Informe de Análisis 1.1



- CONFIDENTIAL -
VISUAL STRESS ANALYSIS
HUMAN BEHAVIOUR EXAMINATION REPORT

\$model.companyName VSA
PLATFORM

INFORME DE ANÁLISIS MANUAL

Información del examen

NOMBRE DE ARCHIVO DE VÍDEO	ARTUR-170719-022225		
DURACIÓN	00:06:24	FECHA DE CREACIÓN DEL INFORME	07/17/2019
FECHA DE GRABACIÓN		LUGAR DE GRABACIÓN	
NOMBRE DEL EXAMINADOR		CREADOR DEL INFORME'S NOMBRE	
OBJETIVO DEL EXAMEN			

Informaciones personales

NOMBRE	ARTUR
FECHA DE NACIMIENTO	
NÚMERO DE PASAPORTE	
EDAD	
SEXO	NOT_SELECTED
NÚMERO DE TELÉFONO	
DIRECCIÓN	

\$model.companyName Ltd. CONFIDENTIAL

Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

Imagen 13

Informe de Análisis 1.2



Estadísticas de examen

Estadísticas de estrés

	Segmentos de video	Porcentaje	Magnitud						
			Promedio	Promedio	STD	Variación	Rango	Mínimo	Máximo
Estrés neutral	27	0,87	82,38	86,00	20,27	410,89	99,00	1,00	100,00
Estrés cognitivo	10	0,11	10,82	11,00	6,60	43,55	30,00	0,00	30,00
Estrés emotivo	2	0,02	1,65	0,00	3,80	14,43	22,00	0,00	22,00

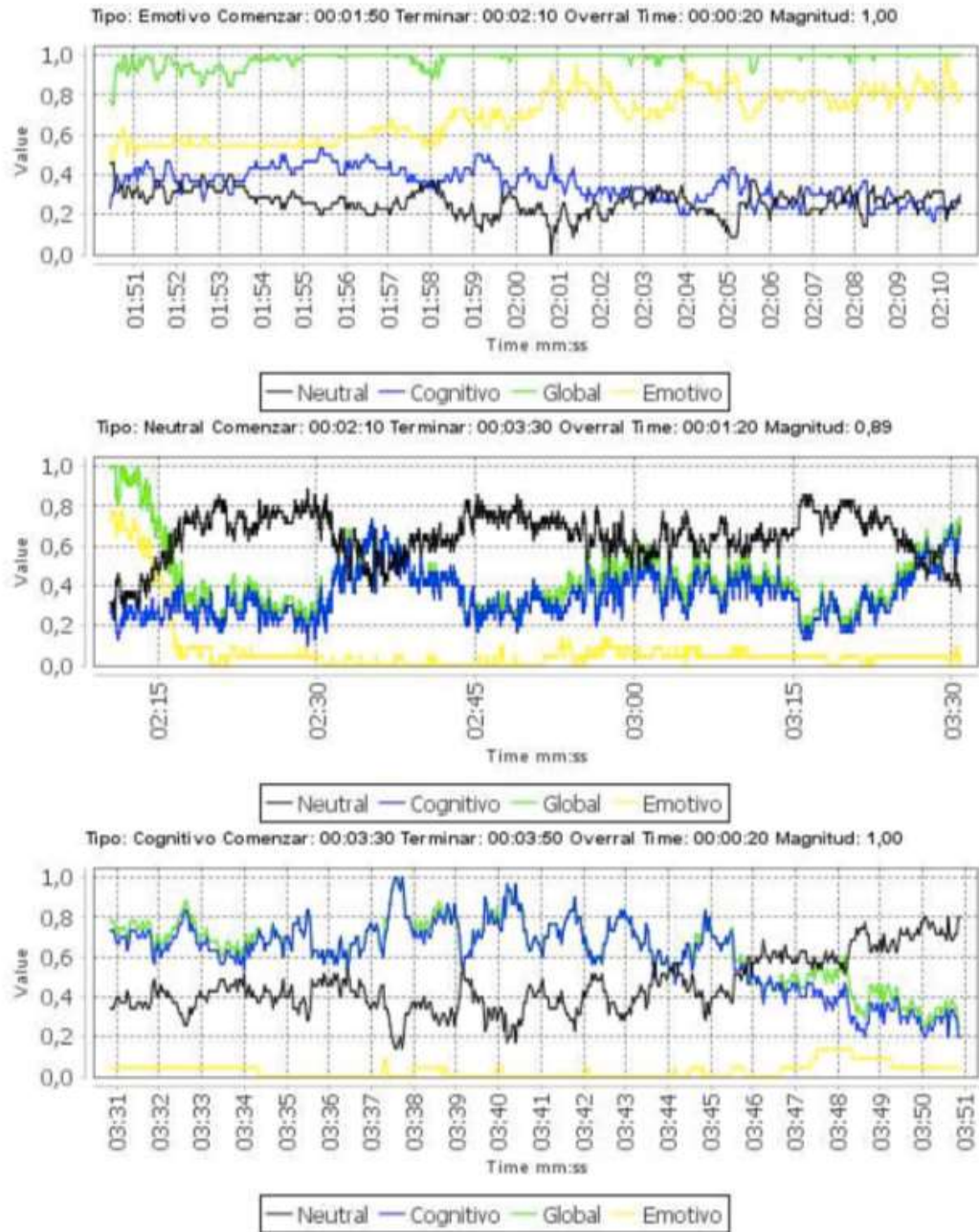
Variabilidad de estrés

	Duración mínima (seg.)	Duración máxima (seg.)	Duración media (seg.)
Estrés neutral	10,00	110,40	52,80
Estrés cognitivo	20,04	60,20	33,43
Estrés emotivo	20,04	20,04	20,04

Evaluación de estrés

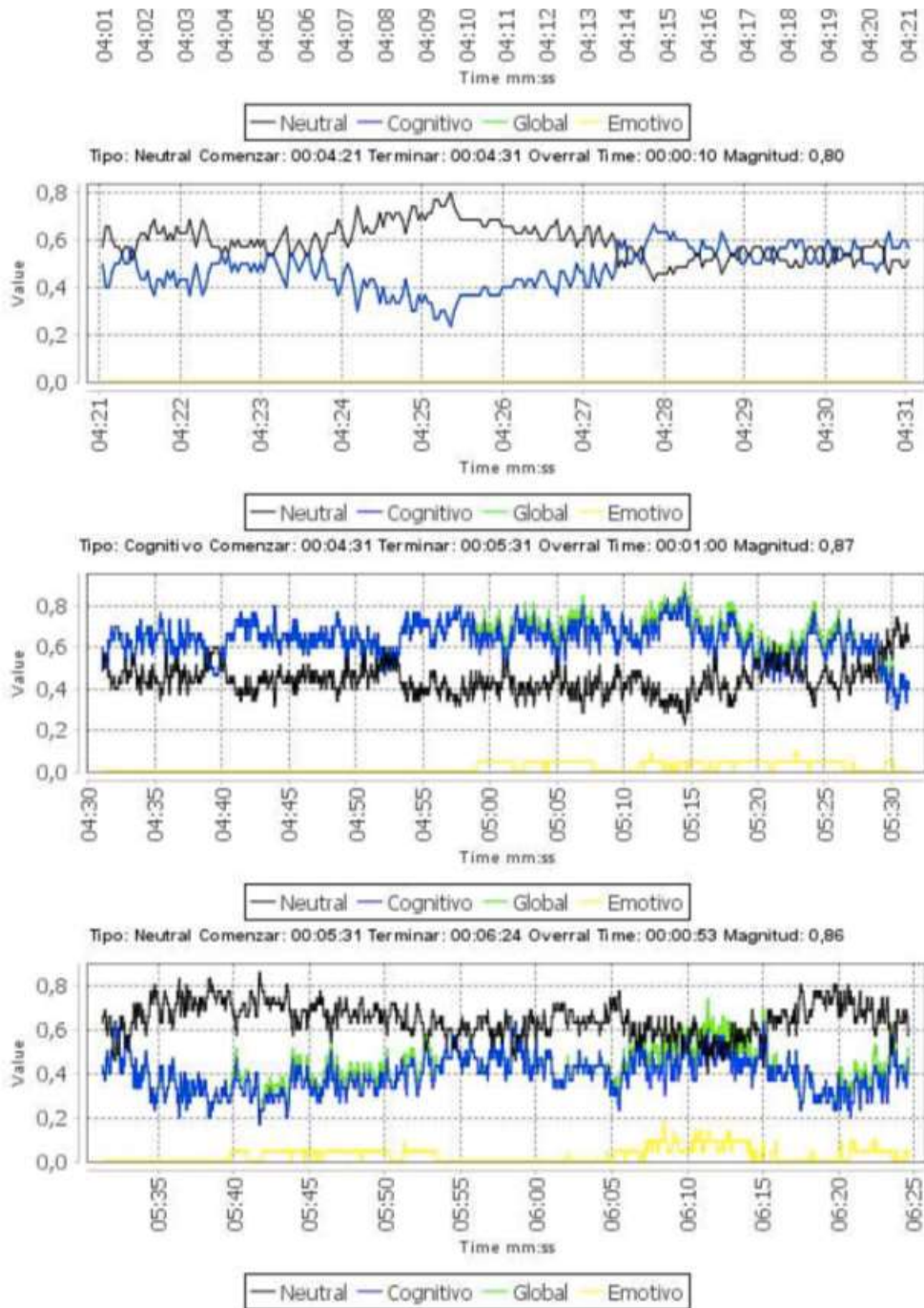
Tipo de estrés	Hora de comienzo	Hora de fin	Tiempo total	Magnitud
Emotivo	00:01:50	00:02:10	00:00:20	1,00
Neutral	00:02:10	00:03:30	00:01:20	0,89
Cognitivo	00:03:30	00:03:50	00:00:20	1,00
Neutral	00:03:50	00:04:00	00:00:10	0,89
Cognitivo	00:04:00	00:04:21	00:00:20	0,80
Neutral	00:04:21	00:04:31	00:00:10	0,80
Cognitivo	00:04:31	00:05:31	00:01:00	0,87
Neutral	00:05:31	00:06:24	00:00:53	0,86

Imagen 14
Informe de Análisis 1.3



Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

Imagen 15
Informe de Análisis 1.4



Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

Imagen 16

Informe de Análisis 1.5



- CONFIDENTIAL -
VISUAL STRESS ANALYSYS
HUMAN BEHAVIOUR EXAMINATION REPORT

\$model.companyName VSA
PLATFORM

Entrevista principal
Información inexistente

Notas de examen
Información inexistente

Conclusión
Información inexistente

X

Interrogator

ESTE INFORME FUE CREADO POR UNA PLATAFORMA INFORMATICA VSA DESARROLLADA POR SENSORITY LTD.

Para actualizaciones de software y mantenimiento contacte con el departamento de soporte técnico enviando un email al support@sensority.net

Contacte con el departamento de ventas enviando un email al sales@sensority.net



Dirección de la Oficina Principal
Golden Tower, HaOrgim 27 st, Ashdod, Israel

CONFIDENTIAL

Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

Imagen 17
 Reporte del Estrés 1.1



- CONFIDENTIAL -
VISUAL STRESS ANALYSYS
 STRESS REACTION ANALYSIS REPORT

SENSORITY VSA PLATFORM

ASRA REPORT
STRESS REACTION ANALYSIS REPORT

Información del examen

NOMBRE DE ARCHIVO DE	mishell-150719-014527
DURACIÓN	00:03:05
FECHA DE GRABACIÓN	Mon Jul 15 13:44:12 EDT 2019
NOMBRE DEL	
LUGAR DE GRABACIÓN	
OBJETIVO DEL EXAMEN	

Informaciones personales

NOMBRE	mishell
FECHA DE	
NÚMERO DE	
EDAD	
SEXO	NOT_SELECTED
NÚMERO DE	
DIRECCIÓN	

Examination Results

SENSORITY Ltd.

All presented information and results are depending on the examiner knowledge of using and executing VSA system as well as on the required environmental requirements

CONFIDENTIAL

Fuente: CAUTELA S.A., 2019.

Imagen 18
Reporte del Estrés 1.2



- CONFIDENTIAL -
VISUAL STRESS ANALYSYS
 STRESS REACTION ANALYSIS REPORT

SENSORITY VSA PLATFORM

Stress Triggers

ID	Start (hh:mm:ss)	Duration (hh:mm:ss)	Baseline before (%)	Baseline after (%)	Magnitude	Trigger
1	00:01:02	00:00:09	0,22	7,80	0,67	te gusta la carrera
2	00:01:15	00:00:17	7,84	7,77	0,74	te gusta la carrera cuánto tiempo te demoras en inglés
3	00:01:35	00:01:26	8,37	13,03	1,00	4 años 8 cm Anas que lo normal 8 meses que es lo normal lo normal
3.1	00:01:42	00:00:36	12,84	12,76	0,13	cuánto tiempo te demoraste en hacerla feliz el tiempo en normal o no
3.2	00:02:19	00:00:41	12,77	13,03	0,22	BF culpa tuya o de un tercero como tu novio perdices algo no material

SENSORITY Ltd.

All presented information and results are depending on the examiner knowledge of using and executing VSA system as well as on the required environmental requirements

CONFIDENTIAL

Fuente: CAUTELA S.A., 2019.