

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

Trabajo de titulación en la modalidad de proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Licenciada en Marketing y Gestión de Negocios

TEMA: “Inteligencia artificial y la productividad en la Empresa NOVACERO”

AUTORA: Evelyn Johana Sánchez Iza

TUTOR: Dr. Walter Ramiro Jiménez Silva, MBA.

AMBATO – ECUADOR

Noviembre 2021



APROBACIÓN DEL TUTOR

Dr. Walter Ramiro Jiménez Silva, MBA.

CERTIFICA:

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación **“Inteligencia artificial y la productividad en la Empresa NOVACERO”** presentado por la Srta. **Evelyn Johana Sánchez Iza** para optar por el título de Licenciada en Marketing y Gestión de Negocios, **CERTIFICO**, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

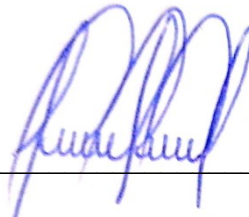
Ambato, 4 de noviembre del 2021

Dr. Walter Ramiro Jiménez Silva, MBA.

C.I. 0501797351

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, **Evelyn Johana Sánchez Iza**, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Licenciada en Marketing y Gestión de Negocios, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas bibliográficas.



Evelyn Johana Sánchez Iza

C.I. 050389030

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos profesores calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. María Dolores Guamán Guevara, Mg.
C.I. 1802831691

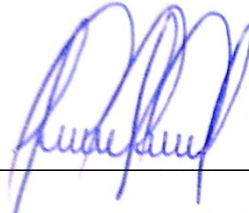
Psic. María Cristina Abril Freire, Mg.
C.I. 1803324175

Ambato, 4 de noviembre del 2021

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este proyecto dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



Evelyn Johana Sánchez Iza

C.I. 050389030

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios quien ha permitido que todo esto sea posible e iluminado mi mente y corazón también a mi madre e hijo Sebastián, quienes han sido mi pilar fundamental para que esta meta se haga realidad con sus abnegados sacrificios de apoyo y su constante entrega han procurado de mí una persona útil.

A la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la Facultad de Ciencias Administrativas, a las autoridades y a mis profesores por ser quienes impartieron su conocimiento y han sido una gran guía en el transcurso de este tiempo de estudios.

Evelyn Johana Sánchez I.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por su apoyo y esfuerzo, en especial a mi madre Gladys por su apoyo incondicional, para que yo no me haya rendido jamás. A una persona muy especial que Dios me permitió conocer que me apoyo hasta donde más pudo, aunque hoy no está junto a mí, gracias a su apoyo logre cumplir mi objetivo.

Agradezco a mi hijo Sebastián, quien ha sido mi motor fundamental para poder alcanzar esta meta, quien con su sonrisa y amor ha plasmado en mí la mayor inspiración que una madre puede tener para llegar a cumplir sus objetivos.

A las autoridades y maestros de la Universidad Técnica de Ambato por su apoyo incondicional, especialmente a mi asesor Dr. MBA. Walter Jiménez por su apoyo moral y académico.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACION DE AUTENTICIDAD.....	iii
APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO.....	ivv
DERECHOS DE AUTOR.....	v
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xivv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I	1
1. EL PROBLEMA	1
1.1. TEMA.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.3. Origen del fenómeno de investigación.....	6
1.4. Objetivos.....	12
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos específicos.....	12
1.5. Definición del problema de investigación.....	12
1.5.1. Análisis Crítico.....	15
1.6. Hipótesis.....	16
1.7. Categorías Fundamentales.....	16
1.7.1. Gestión Administrativa.....	16
1.7.2. Sistemas de Información.....	16
1.7.3. Sistemas de información gerencial.....	19
1.8. Inteligencia Artificial (IA).....	21
1.8.1. Inteligencia Artificial Débil.....	28

1.8.2. Inteligencia Artificial Fuerte	29
1.9. Productividad	33
1.9.1. Funciones administrativas	33
1.9.2. Administración de Producción	34
1.9.3. Administración de Operaciones	35
1.9.4. Eficiencia.....	38
1.9.5. Eficacia.....	38
1.9.6. Costos.....	39
1.9.7. Rentabilidad	39
CAPÍTULO II.....	44
2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	44
2.1. Enfoque de investigación	44
2.1.1. Enfoque Cuantitativo	44
2.1.2. Tipo de investigación	44
2.1.3. Exploratoria.....	44
2.1.4. Descriptiva	45
2.1.5. Correlacional.....	45
2.2. Modalidad de investigación	45
2.2.1. Bibliográfica.....	45
2.2.2. De campo	46
2.2.3. Transversal	46
2.3. Población y muestra	46
2.3.1. Población.....	46
2.3.2. Muestra.....	47
2.4. Recopilación y procesamiento de la información	48
2.4.1. Encuesta	48
2.4.2. Construcción de encuesta.....	48
2.4.3. Validación de encuesta.....	49
CAPÍTULO III.....	51
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
3.1. Análisis de resultados.....	51
3.2. Comprobación de la hipótesis	64
CAPÍTULO IV	68

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
4.1. Conclusiones	68
4.2. Recomendaciones.....	69
ANEXOS.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de Inteligencia Artificial	30
Tabla 2. Definiciones Productividad.....	37
Tabla 3. Factores internos/externos de la productividad.....	43
Tabla 4. Operacionalización de variables	48
Tabla 5. Estadísticas de fiabilidad.....	49
Tabla 6. Pregunta 1	51
Tabla 7. Pregunta 2	52
Tabla 8. Pregunta 3	53
Tabla 9. Pregunta 4	54
Tabla 10. Pregunta 5	55
Tabla 11. Pregunta 6	56
Tabla 12. Pregunta 7	57
Tabla 13. Pregunta 8	58
Tabla 14. Pregunta 9	60
Tabla 15. Pregunta 10	61
Tabla 16. Pregunta 11	62
Tabla 17. Pregunta 12	63
Tabla 18. Matriz de correlaciones entre elementos.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Línea de tiempo de tres revoluciones	10
Figura 2. Industria 4.0	11
Figura 3. Árbol de problemas.....	14
Figura 4. Componentes de un sistema de información	18
Figura 5. Niveles Gerenciales	20
Figura 6. Vías de crecimiento de inteligencia artificial	27
Figura 7. Funciones Administrativas	35
Figura 8. Proceso de productividad.....	41
Figura 9. Correlación Pearson.....	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pregunta 1	51
Gráfico 2. Pregunta 2	52
Gráfico 3. Pregunta 3	53
Gráfico 4. Pregunta 4	55
Gráfico 5. Pregunta 5	56
Gráfico 6. Pregunta 6	57
Gráfico 7. Pregunta 7	58
Gráfico 8. Pregunta 8	59
Gráfico 9. Pregunta 9	60
Gráfico 10. Pregunta 10	61
Gráfico 11. Pregunta 11	62
Gráfico 12. Pregunta 12	63

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Red de Inclusiones Conceptuales	71
Anexo 2. Constelación de ideas de variable independiente	72
Anexo 3. Constelación de ideas variable dependiente	73
Anexo 4. Matriz de operación de variables.....	73
Anexo 5. Acta de compromiso.....	76
Anexo 6. Cuestionario.....	78
Anexo 7. Validación de cuestionario	82

RESUMEN EJECUTIVO

NOVACERO S.A es una empresa industrial debido a que compra materia prima y luego la comercializa previa su transformación. Es por ello por lo que NOVACERO es pionera en el uso de tecnología, maquinaria y herramientas donde prevalece la innovación, por lo tanto, se puede mencionar que la innovación cambia de manera gradual el estatus de los productos en el mercado.

Es por ello por lo que este trabajo de investigación se ha enfocado en realizar un análisis interno en la empresa NOVACERO S.A esto con único fin de conocer como la aplicación de la Inteligencia Artificial se ve reflejada en la productividad. Basado en una investigación descriptiva misma que se encarga de profundizar las características de una población que se está estudiando.

Los datos arrojados por la investigación aplicada a los empleados del área operativa de la empresa NOVACERO S.A indican que ha existido una reducción notable en los esfuerzos físicos de los empleados esto debido a la aplicación de la Inteligencia Artificial, todo esto ha llevado a crear una productividad competitiva dentro del mercado industrial permitiendo conocer así las ventajas que la empresa presenta en relación a la competencia y de esa manera manejar estrategias adecuadas para una correcta toma de decisión.

Por ello la propuesta a esta investigación es diseñar un modelo de logística 4.0 para poder optimizar tiempo como recursos, todo gracias a la aplicación de la tecnología disruptiva para un control de excelencia desde la recepción de la materia prima hasta la entrega de los productos a los clientes finales, reforzando la imagen de la empresa NOVACERO S.A. y permitiendo abrir nuevos mercados en diversas áreas y ámbitos mismo que será rentable para la empresa en relación a la competencia, la innovación y la aplicación del modelo logístico ayudara a potencializarse dentro del mercado.

PALABRAS CLAVE: INVESTIGACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, TECNOLOGÍA DISRUPTIVA, PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVA, LOGÍSTICA 4.0.

ABSTRACT

NOVACERO S.A is an industrial company because it buys raw material and then markets it after processing. That is why NOVACERO is a pioneer in the use of technology, machinery, and tools where innovation prevails, therefore, it can be mentioned that innovation gradually changes the status of products in the market.

That is why this research work has focused on performing an internal analysis in the company NOVACERO S.A, with the sole purpose of knowing how the application of AI is reflected in productivity. Based on descriptive research that is responsible for deepening the characteristics of a population that is being studied.

The data thrown by the research applied to the employees of the operational area of the company NOVACERO S.A indicate that there has been a notable reduction in the physical efforts of the employees this due to the application of Artificial Intelligence, all this has led to the creation of productivity competitive within the industrial market.

For this reason, the proposal for this research is to design a 4.0 logistics model to optimize both time and resources, all thanks to the application of disruptive technology for control of excellence from the reception of the raw material to the delivery of the products to end customers, reinforcing the image of the company NOVACERO S.A.

KEYWORDS: INVESTIGATION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DISRUPTIVE TECHNOLOGY, PRODUCTIVITY, COMPETITIVE, LOGISTICS 4.0

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. TEMA :

“Inteligencia artificial y la productividad en la Empresa NOVACERO”

1.2. Planteamiento del Problema

La presente investigación analiza la relación entre la inteligencia artificial y su incidencia en la productividad de una empresa. Bajo este contexto, el primer antecedente investigativo, el estudio de Galindo (2018) titulado “Inteligencia artificial aplicada a las organizaciones”, presenta los siguientes hallazgos de investigación sobre estas variables de investigación:

1. La Inteligencia Artificial (IA) brinda asistencia virtual, en dónde, las empresas utilizan chatbots con distintas aplicaciones, como el servicio al cliente. En este sentido, un servicio de (IA) puede ser usado para responder a preguntas simples y permite que los agentes humanos se centren en los problemas más relevantes, es decir, una especie de delegación de responsabilidades.
2. De igual manera, la IA colabora en gran medida para la generación de ideas creativas. Los datos son uno de los mayores activos de las empresas hoy en día, los sistemas de Business Intelligence (BI) son un buen ejemplo de su enorme valor. Sin embargo, hay que tener los recursos necesarios para transformarlos, un trabajo al que contribuye directamente la IA. Lo que hace que los sistemas de IA son tan poderosos, que dichos programas tienen la capacidad de interpretar datos e información, y con esto, la IA se puede adaptar fácilmente al mercado y predecir cambios en el comportamiento del mercado.
3. Por último, la IA otorga a las empresas, la capacidad de automatizar procesos manuales. La IA contribuye a automatizar rápidamente los procesos cognitivos rutinarios y mecánicos para dejar más tiempo a la innovación. El uso de algoritmos inteligentes, tal es el caso de la automatización del proceso de recopilación de datos de varios currículums. De esta manera, se puede realizar un análisis gracias a la IA, en departamentos de recursos humanos, para determinar el talento de un empleado y su posición dentro de la compañía.

En segundo lugar, la investigación de Armas (2021) con el tema “La Inteligencia Artificial en empresas peruanas e impactos laborales en los trabajadores”, demuestra los siguientes resultados de investigación:

1. La aplicación de la Inteligencias Artificial (IA) está relacionado con la productividad y rentabilidad empresarial, de tal manera que esta realidad se impondrá en el futuro. La creación de nuevos puestos laborales en áreas digitales brindara oportunidades a las personas y empresas y empresas industriales hacia la modernización y transformación digital. El camino lo están haciendo las filiales de empresas trasnacionales o globales que alternan en el mercado, lo cual impulsa el efecto imitativo de mejoras en las nativas, aspectos que se observara con mayor intensidad en los próximos años.

2. No obstante, no se debe perder de vista la desaparición de puestos de trabajo que impactaran en forma negativa (despidos) en los trabajadores que encuentren dificultad para adaptarse a trabajos de alta tecnología (IA).

3. En el caso de las empresas industriales, se observa que en algunos proyectos de ley general de trabajo se trata de incluir lo concerniente al despido individual por causas relativas a la capacidad del trabajador cuando se aplique nuevas tecnologías e introduzca innovaciones en el puesto de trabajo (que comprendería la IA). En el sentido de equilibrar el derecho del empleador y los derechos del trabajador; se carecería de las herramientas necesarias para proteger, tanto los derechos laborales de los trabajadores como el justo despliegue empresarial de direccionar su progreso hacia una mejor opción tecnológica-económica de conformidad con en el principio de libertad de empresa.

Finalmente, el estudio de Orantes (2020) con el tema “La Inteligencia Artificial y la productividad para la empresa en Ecuador” concluye que la Inteligencia Artificial es una herramienta que brinda grandes beneficios y ventajas a las empresas y así se ha evidenciado en gran variedad de empresas en diferentes países del mundo, sin embargo, en Ecuador aún no se explota la IA y existen grandes oportunidades que permitirían que las empresas logren mayores ventajas. Como primeros pasos a nivel individual, las empresas deben llevar a cabo un diagnóstico que les permita identificar las áreas en las que pueden implementar la IA y adicional identificar la capacitación necesaria para que posteriormente puedan aplicarlo dentro de las empresas. A nivel de

gobierno las oportunidades son amplias, pero se debe brindar mayor presupuesto al Senecyt, para que puedan generar más incentivos para el desarrollo de la IA, para que sea parte de una política de país y de esta manera se logre aumentar las ventajas competitivas.

JUSTIFICACIÓN

Justificación teórica

La importancia de la tecnología se ha acentuado junto con las mejoras en los procesos tanto en la producción como en otros mercados de bienes y servicios, es por ello por lo que se busca el liderazgo tecnológico y beneficios para las empresas. También se considera en la toma de decisiones gerenciales, puesto que ayuda en el análisis de las fortalezas y debilidades de la organización. Es importante analizar el buen uso y manejo que pueda darse a la inteligencia artificial esto debido a que el avance tecnológico debe ir de la mano con la comunicación por el beneficio de las empresas, ya que desde la perspectiva ética podría tener implicaciones y afectar la vida laboral de las personas (Orantes, 2020).

La innovación en la actualidad es una herramienta poderosa para darle una ventaja competitiva a las empresas, por lo que se puede argumentar que la inteligencia artificial ayuda en gran medida a que las empresas descubran las oportunidades que tiene la aplicación de la tecnología dentro de su logística lo que se verá reflejado en su nivel de competitividad en el mercado y por ende habrá un crecimiento económico dentro de la empresa (Damioli, Van, & Vertesy, 2021).

Dentro de toda organización, la productividad es valiosa para mejorar la calidad de vida de una sociedad esto debido a que permite el aumento de empleo, debido a que para una empresa es primordial el crecimiento económico, por lo que es importante también mencionar que la aplicación de la inteligencia artificial se despliega a gran velocidad lo que influye directamente en la forma de funcionamiento de las empresas (Moreno A. , 2017).

Según menciona Aly (2020) existen estudios nuevos han investigado el aumento de los desarrollos tecnológicos en la inteligencia artificial en décadas recientes, el mayor aumento de la IA tuvo lugar en los últimos cinco años y está dominado por **China**,

Japón, Corea del Sur y Estados Unidos. Aunque se tiene indicios que la inteligencia artificial se ha desarrollado en casi todas las industrias con el fin de explotar cada vez más las oportunidades de un nuevo grado de automatización generado por tecnologías de inteligencia artificial.

La productividad busca continuamente mejorar la eficiencia y rentabilidad a través de la reducción de costos, y con ayuda de la inteligencia artificial la misma que permite una mezcla de habilidades, destrezas humanas y decisiones derivadas de una computadora es posible lograr una productividad exitosa dentro de la empresa. Asimismo, las aplicaciones de la IA son cambiar el modo de funcionamiento y la gestión de procesos con el objetivo de reducir costos y tiempos (Lakshmi & Corbett, 2020).

Justificación metodológica

El presente proyecto de investigación sobre inteligencia artificial y productividad, en la empresa NOVACERO ubicada en la ciudad de Lasso, provincia Cotopaxi, cantón Latacunga, tiene como objetivo principal identificar la necesidad que se ha evidenciado en el desconocimiento en temas sobre tecnología avanzada, mismos que busca determinar el comportamiento del ser humano dentro del área de operaciones en empresas de índole industrial.

A raíz de dicha necesidad, este proyecto de investigación se justifica desde los procesos que deben ser mejorados en términos de inteligencia artificial aplicados a la productividad, de acuerdo a su normativa y aplicabilidad. Este proyecto se lo realiza porque se percibió una necesidad real que representa una posibilidad de la implementación de tecnología avanzada, para la resolución de una problemática que amerita dentro del departamento de operaciones.

De igual manera, con este proyecto se contribuye en la generación de nuevos conocimientos, modelos y conceptos de aplicación, así como el desarrollo de una investigación sistematizada cuyos resultados pueden convertirse en antecedentes para el desarrollo y mejoramiento de las empresas en sus indicadores de productividad. Este proyecto contribuye para el diseño de un modelo de mejora basado en las siguientes características: 1) mejora de procesos productivos y mantención de un nivel de competitividad dentro del mercado, 2) generación de evidencias y acciones

significativas en materia de implementación de sistemas y tecnología avanzada y 3) prevención de incidentes y accidentes laborales.

Justificación práctica

Esta investigación se la realizó para conocer cómo influye la inteligencia artificial en la productividad dentro de la empresa NOVACERO S.A, en la actualidad la inteligencia artificial es muy utilizada en todos los giros de negocio ya que debido al crecimiento acelerado en la tecnología esto ayuda en gran medida a generar una productividad eficiente lo que hace que la empresa marque su diferencia dentro del mercado industrial.

Es por ello por lo que la aplicación de la inteligencia artificial dentro de la empresa NOVACERO S.A, busca implementar equipos de última tecnología para tener una creciente competitividad con las demás empresas ecuatorianas de producción de acero. Además, cabe recordar que en la actualidad se escucha mucho sobre la aplicación de las tecnologías disruptivas en la mayoría de las empresas con el objetivo de tener una producción más eficiente y eficaz.

Es una empresa industrial ecuatoriana, pionera y líder en el mercado desde 1973, con una gran trayectoria y experiencia en el mercado del acero ha desarrollado todo tipo de soluciones para este segmento, es decir, para el sector de la construcción el cual se caracteriza por su constante innovación que cambia de manera gradual su estatus y nivel de competencias en el mercado.

NOVACERO es una empresa industrial debido a que compra materia prima y luego la comercializa previa su transformación. A su vez, NOVACERO es pionera en el uso de tecnología, maquinaria y herramientas donde prevalece la innovación, por lo tanto, se puede mencionar que la innovación cambia de manera gradual el estatus de los productos en el mercado. En la actualidad la aplicación de la inteligencia artificial dentro de las empresas ha causado gran revuelo en la innovación de los procesos. (Morales, Buesa, Heijs, & Baumert, 2018).

La presente propuesta se la realiza para brindar una solución aplicada a la necesidad de una política sólida en temas de inteligencia artificial y productividad, a través de un cronograma de ejecución, una implementación y estado de mejoramiento continuo.

Mismo que contribuye socialmente a mejorar las condiciones laborales de la entidad así, como fomentar una cultura organizacional de bienestar, cuidado y prevención.

Justificación social

A través de los años la inteligencia artificial se ha relacionado con la productividad esto debido a que ha realizado grandes evoluciones organizacionales que ha emanado en la calidad de los procesos, colectivamente para establecer estrategias de intervención y control. La innovación que se da a través de la tecnología hace que la logística de las empresas se las realice en menor tiempo generando así costes bajos lo que ayuda al factor económico de la sociedad, al adquirir productos de mejor calidad para satisfacer sus necesidades (Fuentes, Gonzalez, Cullen, Tongson, & Dunshea, 2020).

De igual manera, la presente investigación justifica el uso de las herramientas de inteligencia artificial de una manera racional, con la finalidad de eliminar el paradigma, en donde los trabajadores serán reemplazados por máquinas inteligentes. El objetivo es informar y educar a la sociedad sobre los beneficios que otorga la inteligencia artificial en su ámbito laboral, para que decidan capacitarse sobre el uso de estas herramientas y no presenten temor. De igual manera, en el ámbito empresarial, es importante demostrar el nivel de uso de estas herramientas, puesto que es importante mantener una filosofía de formar colaboradores con la capacidad de solucionar problemas y sólo depender de este tipo de herramientas en ciertos procesos y no en la totalidad de la solución.

1.3. Origen del fenómeno de investigación

Revolución industrial

Para Fernandez & Verdesoto (2017) menciona que para poder llegar a la inteligencia artificial y como esto influye en la productividad debemos remontarnos años atrás, a lo largo de la historia, la humanidad ha pasado por cambios trascendentales en el proceso de evolución social y cultural, con la revolución industrial por lo que comienza un proceso de transformación en el sector de la industria y la tecnología, de manera que tuvo una alteración hasta la actualidad. Por consiguiente, en esta investigación se hace necesario investigar temas relacionados con la revolución industrial.

En la época comprendida entre los años 1760 y 1830, se le denomina revolución industrial, esto debido al impacto que tuvo sus inicios en varios países europeos y, finalmente, en el resto del mundo. La revolución industrial ocasionó un cambio económico fundamental debido a la fabricación de productos elaborados a través de las primeras maquinarias. Esto se da en Gran Bretaña a mediados del siglo XVIII y se extendió por toda Europa y poco a poco por todo el mundo. La aparición de las primeras máquinas, la innovación tecnológica y la utilización de nuevas fuentes de energía, son sus principales características de la revolución industrial (Bampilis, 2012).

En otras palabras, se podría decir que la revolución industrial fue la transición de una economía agraria y artesanal a una economía industrial con producción mecanizada. Aún en la actualidad muchos países en vías de desarrollo presentan estructuras preindustriales, debido al desempleo, la corrupción, el bajo ingreso per cápita, el desarrollo tecnológico dependiente de otros países, entre otras (Domínguez & Carrillo, 2007).

La revolución industrial ha pasado por tres transformaciones hasta el momento de modo que en la actualidad la cuarta revolución sigue aún presente, en la cual la digitalización está presente en todo ámbito por lo que también se puede hablar de que la industria pasará por otra transformación por el mismo hecho de que la tecnología avanza día con día.

Esta transformación industrial se la puede apreciar en la **Figura 1** donde se detalla una línea de tiempo de las tres revoluciones:

Primera Revolución (1774-1829)

Según López (2018), esta revolución se habla sobre los sistemas de producción mecánicos, basado en instrumentos hidráulicos y de vapor, el cual inicio el comercio en Estados Unidos y Reino Unido, a través de la compra de materia prima. A razón de tecnología avanzada en maquinaria Inglaterra se convirtió en una potencia económica a nivel mundial por su crecimiento, innovación e invención en maquinaria; en vista de que la mano de obra humana era demasiado lenta y limitada lo que obstruía crear objetos con mayor rapidez.

La industria metalúrgica presentó un gran avance con el uso de maquinaria y combustibles fósiles, de esta manera mejorando la calidad de los productos generando mayor productividad en la innovación de productos a gran escala.

Segunda Revolución (1870-1897)

A principios de 1870 surge la nueva industria del metal, química, eléctrica y automovilística para de esa manera satisfacer las diversas necesidades que se presentaban en la sociedad. Basado en los siguientes aspectos:

- **Industria Metálica.** – se potencia en la creación masiva de trenes y ferrocarriles indispensables y necesarios para el transporte.
- **Industria Química.** – de creación y distribución de bienes petroleros indispensables.
- **Industria eléctrica.** – esta industria se encontraba en vías de desarrollo a principios del siglo XX, mismo que complemento con el surgimiento de la industria automotriz.

El cambio, económico mundial fue afectado por los principales productores industriales del mundo Estados Unidos y Alemania países que lideraban el orden económico.

- Aplicación del uso de mater
- Materias primas como hierro y acero.
- Innovación de fuentes de energía además del carbón, gasolina, electricidad y vapor mismos que surgen los motores de combustión interna.
- Potencialización de nuevas maquinarias las cuales permitieron la optimización de la producción de materiales con menos mano de obra humana.

Tercera Revolución (1962-1990)

Iniciada a mediados del siglo XX, con la incorporación de la microelectrónica y las TICS, para la automatización de los niveles de producción, fue un proceso multipolar mismo que fue liderado por Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. Esta revolución se asienta sobre las nuevas tecnologías de la innovación y comunicación el cual permite el desarrollo de energías renovables.

La revolución de 1962-1990 se enfatizó en los siguientes aspectos:

- Difusión de lo Smart: Smart city (ciudad inteligente), Smart grid (distribución inteligente de energía, Smart (pone-TV)
- Innovación con respecto a los medios y procesos de almacenamiento de energía.
- Basados en la expansión de la energía renovable y la conversión de edificios en plantas de energía.

Esta revolución científica técnica es un concepto de una visión general, que se basa; mediante las convergencias de la aplicación de las nuevas tecnologías en materias de comunicación y energía utilizando materias como: internet, electricidad ecológica y las impresoras 3D y establece cinco pilares fundamentales esta revolución y son:

1. La transformación y el uso de la energía renovable.
2. Transición de los vehículos que utilizan combustibles fósiles en dirección a los vehículos fósiles enchufables, y de celdas de combustibles mismos que podían comprar y vender electricidad ecológica, a través; de un sistema de red inteligente interactivo.
3. Enfocada en la transformación de las energías renovables para la utilización y almacenamiento del mismo.
4. Utilización de los edificios de cada continente convirtiéndole en micro centrales para de esa manera generar energía renovable y reutilizable.

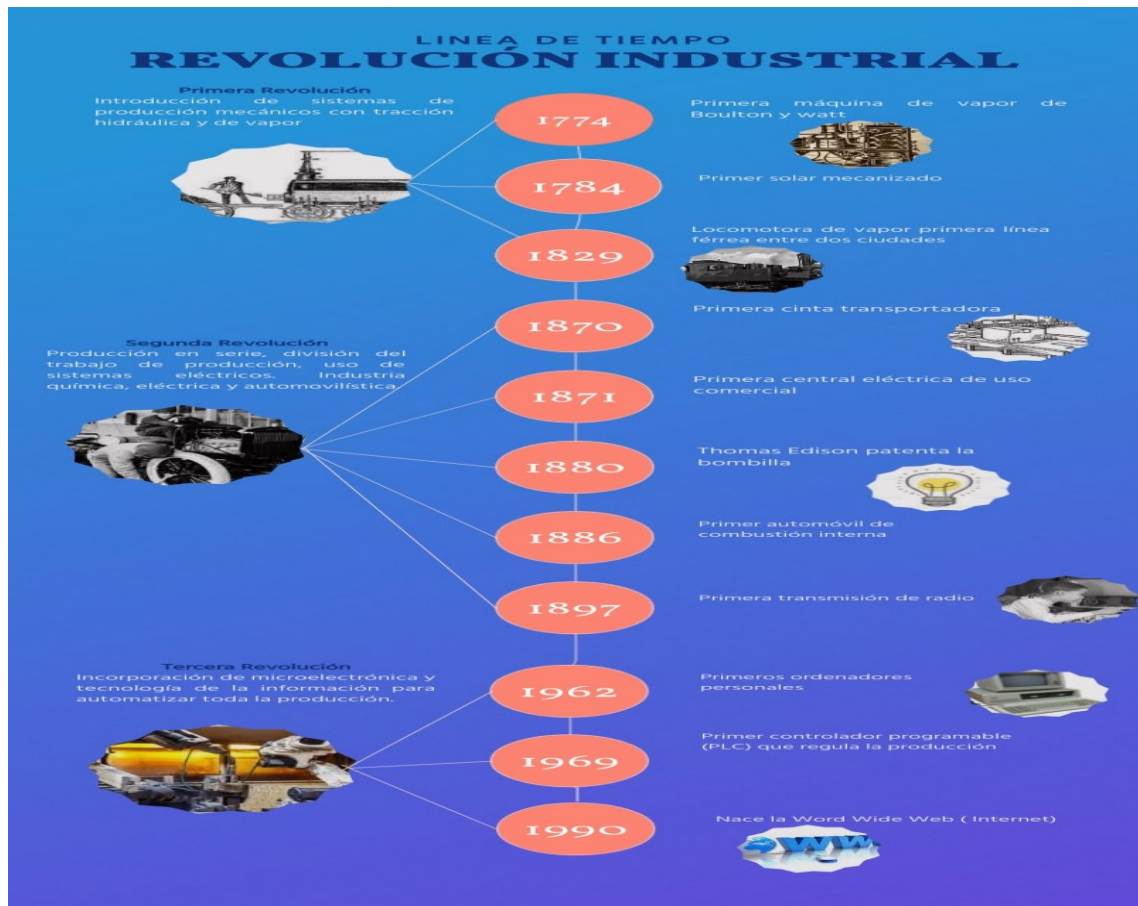


Figura 1. Línea de tiempo de tres revoluciones
Elaborado por: Evelyn Sánchez
Cuarta Revolución

La cuarta revolución industrial (4IR) es diferente de las tres mencionadas antes, de tal forma que se identifica por la aplicación generalizada de los sistemas ciber físicos. Como base fundamental de esta revolución se encuentra la integración de la inteligencia y el sistema de redes (Dominguez & Hernandez, 2014).

Esta revolución tiene el potencial de elevar los niveles de ingresos globales, para mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras las mismas que se han evidenciado con la llegada del mundo digital que ha facilitado al ser humano a cumplir mecanismos autónomos de transición, el cual; está basado en los diversos procesos de transición y transformación para beneficiar a quienes sean capaces de adaptarse a los nuevos cambios y a la innovación.

La cuarta revolución en la que nos encontramos actualmente también es conocida como la industria 4.0 misma que esta maneja por el (I-T) es la era de la digitalización. Las empresas industriales no han pasado por alto esta revolución por ello para tener

un alto nivel de productividad deben innovar en sus procesos de producción. Es así como a más de la inteligencia humana se requiere además de tecnología inteligente con el objetivo de evitar fallas o desperdicios en el proceso productivo para no generar costes innecesarios a la empresa.

La transformación de esta revolución representa varios peligros, es decir; no todos los seres humanos ven el futuro con optimismo debido a que estudios e investigaciones de sondeos reflejan diversas preocupaciones en muchos empresarios, debido a que definen a esta revolución como “darwinismo tecnológico”, lo que significa que aquellos que no se adapten no lograran sobrevivir. La revolución tendrá que realizar una relación entre los hombres y los robots para de esa manera sea eficiente el desarrollo tecnológico.

Para los autores Li, Hou y Wu (2017) existen tres campos tecnológicos que impulsan la cuarta revolución industrial:

1. **Digital:** Internet de las cosas (I-T), inteligencia artificial y aprendizaje automático, Big data, computación en la nube, plataforma digital.
2. **Físico:** autos autónomos e impresión 3D.
3. **Biológico:** ingeniería genética y Neuro tecnología.



Figura 2. Industria 4.0
Fuente: (Megahabilidades, 2017)

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Indagar la aplicación de la inteligencia artificial en la productividad de la empresa NOVACERO.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Establecer como incide de manera positiva como negativa la inteligencia artificial en la empresa NOVACERO.
- Deducir el nivel de productividad basado en la inteligencia artificial en la empresa NOVACERO.
- Correlacionar estadísticamente los niveles de productividad con la inteligencia artificial en la empresa NOVACERO.

1.5. Definición del problema de investigación

Como se sabe la tecnología es una evolución constante en estos últimos años, por lo que ha adquirido un papel importante en la manera de como la humanidad realiza sus tareas cotidianas, por lo que podemos hacer un análisis sobre cómo se ha desarrollado la revolución tecnológica en los sectores industriales. El origen de esta revolución se da con el fin de alcanzar un nivel alto en la productividad y por ende ser una empresa con un alto reconocimiento competitivo.

Además, se puede agregar que las empresas que no implementan tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial (I.A.) debido a esto pierden fuerza en el campo de la competitividad por el simple hecho que el ser humano en la organización debe realizar ciertas tareas de análisis, investigación, comprensión de amplios conocimientos, entre otros, generando demasiados gastos de tiempo y dinero disminuyendo la eficiencia y eficacia de la organización. También genera que solamente algunos colaboradores de la organización tengan el conocimiento y la información del desarrollo efectivo del negocio, si un colaborador decide retirarse de la organización esto generara vulnerabilidad y pérdida de conocimiento e información para la empresa; por tal motivo actualmente se está considerando la inteligencia artificial como una herramienta elemental para la eficiencia y eficacia en las organizaciones.

Las nuevas tecnologías inteligentes o también conocidas como **tecnologías 4.0** o disruptivas han alcanzado su gran auge en los cambios de la revolución tecnológica, por lo que la mayoría de las empresas prácticamente se han visto obligados a hacer uso de las mismas, estos cambios son notables en la eficiencia y eficacia a diferencia de mantenerse en los procesos tradicionales, por ello en este trabajo de investigación se hace mención a la herramienta de la inteligencia artificial en las empresas industriales.

Teniendo en cuenta lo mencionado en los párrafos anteriores surge la siguiente pregunta de investigación **¿De qué forma la empresa NOVACERO ha implementado la inteligencia artificial para mejorar su productividad?**

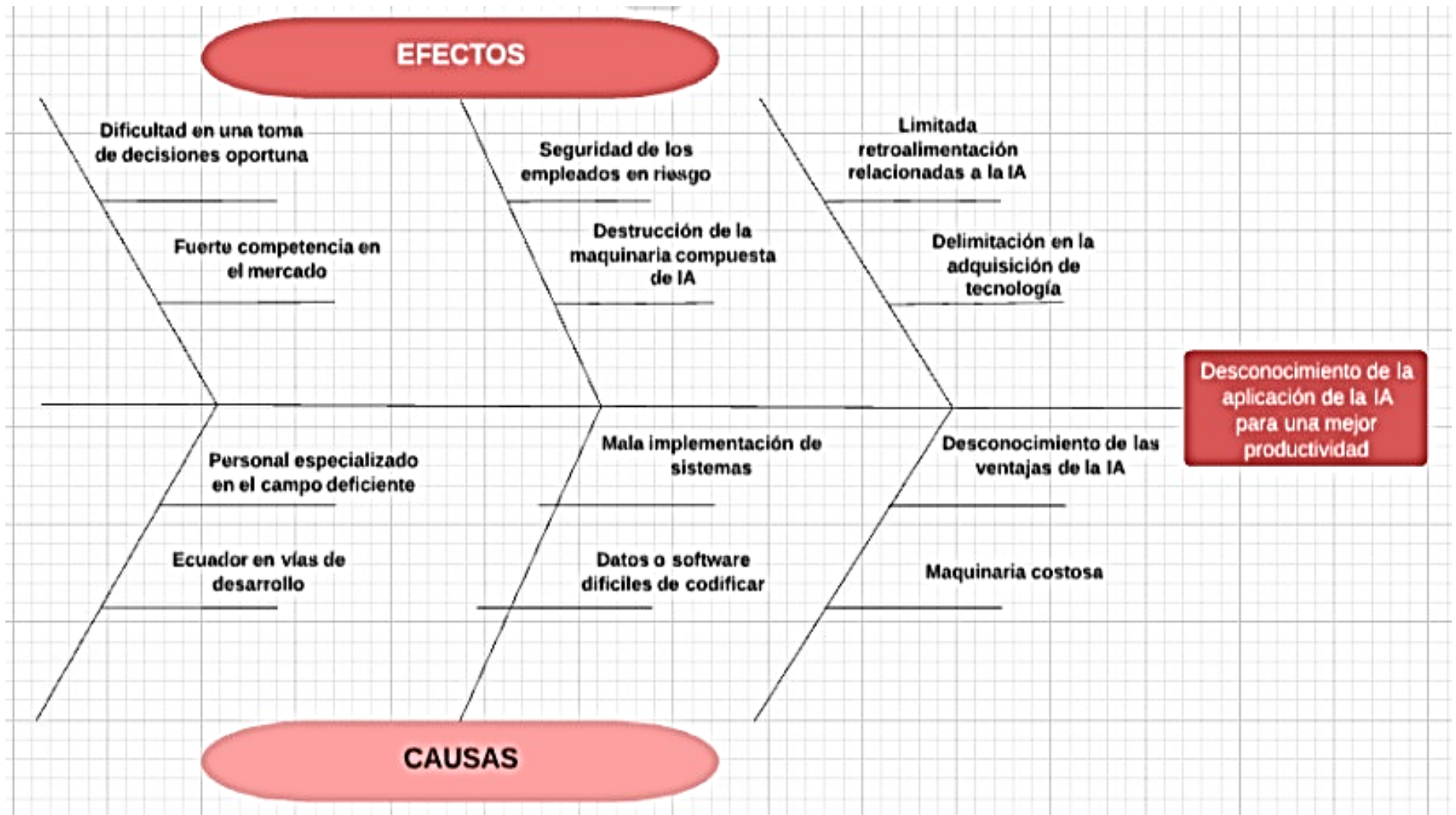


Figura 3. Árbol de problemas
 Elaborado por: Evelyn Sánchez

1.5.1. Análisis Crítico

El problema detectado en la empresa NOVACERO S.A, ubicada en Lasso provincia de Cotopaxi, es el desconocimiento de la aplicación de la IA para una mejor productividad, debido al crecimiento tecnológico se ha escuchado de tantos progresos tecnológicos que se aprecian en países fuertemente desarrollados donde encontrarse con un robot que supla algunas actividades que realiza el ser humano no es algo que asuste a quienes lo evidencian en cuanto se puede decir que el avance de la tecnología es gradual.

Al analizar la principal causa que genera dicho problema es el desconocimiento de las ventajas de la IA, debido a la limitada retroalimentación sobre este tema, si se pudiese dar una solución a esto, se podría lograr que los procesos sean realizados de mejor manera sin cometer errores, evitando también el mal uso de la materia prima y maquinaria de la empresa lo que mejoraría de manera sustancial la productividad, inclusive según se pudo observar durante la investigación de campo la empresa hace uso de la tecnología pero aún podría adquirir tecnología disruptiva que mejore su productividad y por ende su nivel competitivo en el mercado.

Otra de sus causas que se puede mencionar es que la maquinaria que hace uso de la inteligencia artificial es costosa, lo que tiene como efecto la delimitación en la adquisición de este tipo de tecnología, con esto se quiere decir que para la empresa NOVACERO representa una fuerte cantidad económica que a largo plazo sería su mejor inversión para de esta manera cumplir con la productividad la misma que se encuentra inmersa en sus objetivos empresariales.

En último lugar, otra de las causas para que se genere el problema de estudio es que hay una deficiencia de personal especializado en el campo de la IA que es la variable de estudio de esta investigación, para que la aplicación de la IA no sea una dificultad que afecte a una toma de decisiones oportuna, se debe buscar una solución al problema central en base a las causas y efectos que este genere lo que ayudará a obtener su máximo potencial en la productiva de la empresa NOVACERO S.A.

1.6. Hipótesis

La implementación de la inteligencia artificial permitirá mejorar la productividad de la empresa NOVACERO.

1.7. Categorías Fundamentales

1.7.1. Gestión Administrativa

Para los autores Buesa & Baurmet (2017) se refieren al funcionamiento diario basado en exigencias legales o propias de la organización de manera interna, mismo que lleva a cabo una serie de procesos que son reflejados en la documentación administrativa. La gestión administrativa de las organizaciones se encarga de que dicho proceso de tramitación se haga de la manera más eficaz y eficiente, para lo cual debe de cumplir una serie de premisas.

- **Proceso Oportuno.** – es decir no ha de producir demoras o desgaste de tiempos y recursos en otros departamentos como consecuencia de una inadecuada gestión administrativa de la organización.
- **Proceso de minimizar los costes.** - esta premisa buscara la simplificación y la utilidad de la información generada de manera oportuna.
- **Proceso de rigurosidad y seguro.** - la persona encargada de los contenidos de la información organizacional se basa en la confidencialidad de los datos de la empresa, mismos que son manejados de manera discreta.

Las diferentes áreas funcionales y departamentales de la empresa realizaran diferentes procesos administrativos, mismo que se encuentran estandarizados, es decir al realizarse muy frecuentemente el día a día dentro de las organizaciones, cuanto más incorporada este la gestión administrativa al proceso diario y mayor sea la estandarización, más se reducirá los costes en términos de tiempo y económicos.

1.7.2. Sistemas de Información

Conjunto de datos que interactúan información, y de esa manera ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos importantes y particulares de cada una de las organizaciones.

La importancia del sistema de información radica en la eficiencia y eficacia de la correlación, de una gran cantidad de una base de datos ingresados a través de los diversos procesos diseñados de las diferentes áreas departamentales, con el objetivo

de producir información válida para una respectiva toma de decisiones (Gomertt & Mendoza, 2019).

Características

Los diferentes sistemas de información se caracterizan por su eficiencia y la manera de procesar los datos, en relación al área de acción y sus áreas departamentales dentro de la organización. Mismos que se alimentan de los diversos procesos y herramientas estadísticas, probabilísticas, inteligencia de negocio, producción, marketing y la aplicación de otras herramientas para una excelente administración en la respectiva toma de decisiones. Un sistema de información se destaca en su gran mayoría por su diseño, facilidad de trabajo, flexibilidad, mantenimiento automático sobre los registros u base datos, apoyo en toma de decisiones críticas el anonimato en informaciones no muy relevantes para la empresa.

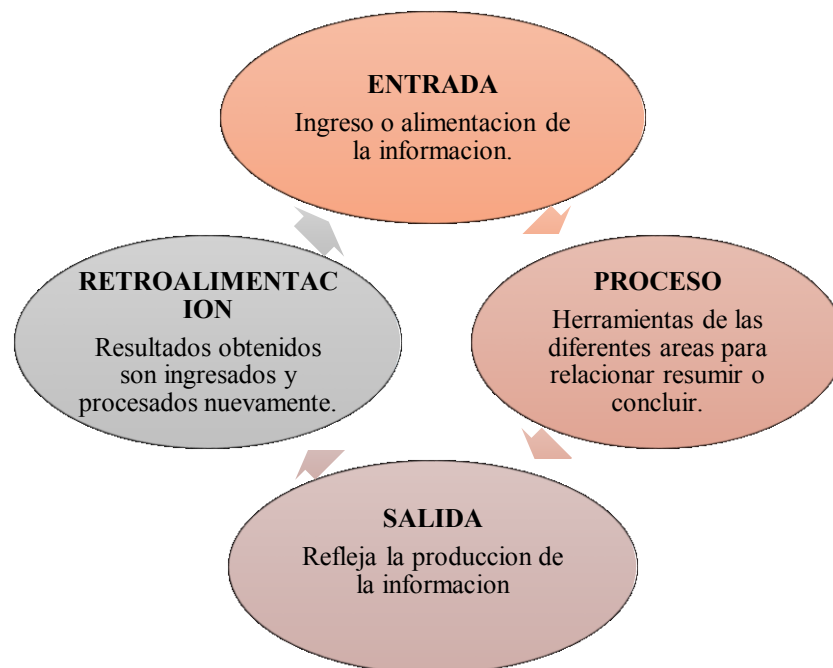


Figura 4. Componentes de un sistema de información

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Los diversos componentes de un sistema de información se basan en dimensiones organizacionales, que forma parte de una estructura organizacional que representan la base de los modelos de negocios a través de la utilización de las bases de datos.

1.7.3. Sistemas de información gerencial

Los diversos sistemas de información gerencial son una colección de sistemas que interactúan entre sí, y de esa manera proporcionan información basada en las necesidades operacionales como de administración. También el uso de la tecnología de información, presentando una ayuda directa a los gerentes y de esa manera garantizar un adecuado funcionamiento sin problemas y eficiente dentro de la organización (Albert & Manuel, 2018)

Características de los sistemas de información gerencial

- Apoyo a una adecuada toma de decisiones del nivel medio y superiores.
- Mejoramiento óptimo a la obtención de los datos y los resultados de los informes de gestión empresarial.
- Crea información integrada y completa.
- Facilita y proporciona información para la toma de decisiones, en función al mejoramiento de la empresa.
- Su forma de desarrollo es a base de incrementos y través de su evolución dentro de la organización.

Ventajas de los sistemas de información gerenciales

- Es una forma de apoyo para los administradores a resolver conflictos.
- Mejora la efectividad en la toma de decisiones para la empresa.
- Disponibilidad de mayor información para los usuarios, de esa manera brinda un mejor servicio.
- Disminuye errores, tiempo y recursos permitiendo comparar resultados alcanzados con los objetivos programados.

Desventajas de los sistemas de información gerencial

- Tiempo, recursos que puede llevar su implementación.
- Presentación de problemas técnicos asociados de tal modo como fallas de software, hardware o funciones implementadas inadecuadamente.
- Resistencia al cambio en relación a las nuevas tecnologías.

Requerimientos a cumplir con los sistemas de información gerencial

Calidad.- para los gerentes es necesario que los hechos comunicados sean un fiel reflejo a la realidad planteada de la organización.

Oportunidad.- para lograr un control eficaz las medidas correctivas en caso de ser necesario, deben aplicarse al tiempo en gran medida.

Cantidad.- es posible que los gerentes casi nunca tomen decisiones acertadas y oportunas, si no disponen de información suficiente.

Relevancia.- toda la información que le es proporcionada a un gerente debe estar directamente relacionada con cada una de sus tareas y responsabilidades.

Nivel gerencial que apoyan los sistemas de información gerencial

Todas las organizaciones utilizan los sistemas de información gerencial, para de esa manera lograr alcanzar a sus clientes potenciales mediante la utilización del internet como herramienta de marketing.



Figura 5. Niveles Gerenciales
Elaborado por: Evelyn Sánchez

Nivel de planificación estratégico.- hace referencia al reconocimiento del impacto que las decisiones tienen a largo plazo.

Nivel táctico o de control.- identifica que su responsabilidad es poner en acción los planes ya trazados y asegurarse de que se cumplan las metas ya pre- establecidas.

Nivel operativo.- comprende el procesamiento de las transacciones realizadas por las organizaciones.

Algunos de los sistemas más comunes de los sistemas de información y de gestión empresarial, incluye sistemas de control de procesos, basado en la gestión de recursos humanos, sistemas de ventas y marketing. El manejo de estos sistemas gerenciales permite un adecuado control de inventarios, automatización de oficinas, sistemas de planificación de recursos empresariales manejado también por un adecuado sistema de contabilidad y finanzas.

La información recopilada por estos sistemas se basa en la estructuración informática, de modo que los gerentes y administrativos puedan evaluar de forma precisa y exacta el desempeño actual de la empresa en relación a la recopilación de los resultados anteriores.

1.8. Inteligencia Artificial (IA)

Una definición de inteligencia artificial se encuentra en Gil (2018) como la ciencia, que busca la comprensión profunda de la Inteligencia. La definición de esta capacidad, la comprensión de sus límites y alcances, así como su caracterización constituyen un problema de alta complejidad. Las áreas fundamentales de la inteligencia artificial son las siguientes:

- **Representación del conocimiento y razonamiento**

Comprensión de la interacción y las relaciones entre las personas, cosas, lugares y situaciones. Con el entendimiento del entorno es posible para las computadoras comprender qué información está ligada con otra incluso si no está expuesto de forma explícita.

- **Aprendizaje automático**

Otro de los elementos indispensables en la propuesta de Turing es la capacidad de llegar a una conclusión a partir de una serie de premisas, algo natural en los humanos. Para que esto sea posible dentro de la inteligencia artificial se desarrollan

programas informativos que ayuden a mejorar este proceso dentro de las computadoras, lo cual conlleva a una conclusión lógica.

- **Machine Learning**

También conocido como aprendizaje continuo, forma parte del camino a la creación de la inteligencia y es uno de los aspectos más conocidos dentro de la IA. Una de las características resaltantes de las personas es poder aprender con cada acción realizada, para adaptarse al medio y mejorar al pasar del tiempo.

- **Visión por computadoras**

Esta rama de la inteligencia artificial pone como datos base las imágenes y la capacidad de percibir a través de ellas; es difícil para una máquina interpretar de la misma forma en la que las personas perciben un texto donde pueden separar las ideas, las palabras y ordenarlas a su antojo.

- **Robótica**

Enfocado a recrear acciones humanas físicas, como la posibilidad de mover un objeto y aprender a comprender qué es necesario para realizar la acción (casi siempre a través de sensores o la propia visión de máquina) como: presión, rapidez necesaria, la forma que posee el objeto e incluso el peso que pueda tener.

La inteligencia artificial (IA) se encuentra en el núcleo de muchos sectores de actividad que han adoptado las nuevas tecnologías de la información. Si bien las raíces de la IA se remontan a varias décadas atrás, existe un claro consenso sobre la importancia primordial que tienen hoy en día las máquinas inteligentes dotadas de capacidades de aprendizaje, razonamiento y adaptación.

Es en virtud de estas capacidades que los métodos de IA están logrando niveles de rendimiento sin precedentes cuando aprenden a resolver tareas de computación cada vez más complejas, lo que las convierte en fundamentales para el futuro desarrollo. La sofisticación de los sistemas impulsados por IA ha aumentado últimamente hasta tal punto que casi no se requiere intervención humana para su diseño e implementación, es por ello por lo que surge una necesidad emergente de comprender cómo esas decisiones las proporciona el método de la IA (Blanco, 2019).

Por otra parte, la esencia del efecto de restablecimiento es que la tecnología de automatización (IA) puede aumentar la productividad del trabajo, los salarios y, a través de esta demanda agregada, que luego aumenta indirectamente la demanda de mano de obra. Una suposición subyacente es que la innovación impulsada por la IA será diferente de otros tipos de automatización (por ejemplo, robots) en tener más probabilidades de generar efectos compensatorios de reinstalación (Baena, García, Bernal, & Lara, 2016).

Conceptualizamos la inteligencia artificial como el uso de maquinaria computacional para emular capacidades inherentes a los humanos, como hacer tareas físicas o mecánicas, pensamiento y sentimiento; la visión de inteligencia de IA múltiple considera que, en lugar de tratar la inteligencia artificial como máquina pensante, la IA puede diseñarse para tener múltiples inteligencias, como los humanos, para diferentes tareas (Valenzuela, Buentello, Gomez, & Villareal, 2019).

La inteligencia artificial es mucho más que una nueva ola de tecnología es un modelo híbrido y único de capital y trabajo para el desarrollo de una economía sostenible y sustentable, la adopción de tecnología moderna con el objetivo de prometer el incremento de productividad y mejorar el bienestar de una sociedad. La inteligencia artificial permite construir un escenario más sofisticado de integración regional y transformar las categorías de producción del comercio internacional de bienes y servicios como lo demanda el proceso de globalización que se encuentra en constante cambio y cada vez más eficiente (Baquero, Moreno, & Tapia, 2020).

Para comprender de mejor manera el termino de inteligencia artificial Corvalán, Juan (2017) menciona que debemos recordar que hemos pasado por varias modificaciones debido a las revoluciones industriales, es por ello que altamente estamos en la cuarta revolución, la misma que está vinculada al desarrollo de las tecnologías disruptivas las cuales han transformado el mundo en el que vivimos en todos los ámbitos (biotecnología, nanotecnología, robótica, entre otras). Por lo que en síntesis la revolución de digital y la inteligencia artificial ya no solo giran en base a maquinas u ordenadores sino más bien es una transformación profunda del ser humano y de su mismo entorno. Por lo que podemos nombrar dos fenómenos que son esenciales en este cambio:

1. Transformación radical en el procesamiento de dato e información en muchas actividades que antes solo podrían ser realizadas por nuestros cerebros.
2. Mutación exponencial de las nociones de espacio y tiempo.

La cuarta revolución industrial producirá grandes transformaciones en el sector industrial por este motivo tiene grandes avances vinculados a la era digital.

Es por ello que se puede decir que se anticipa una creciente presencia de la inteligencia artificial en nuestras vidas, la (IA) es empleada en diferentes campos y claro no se podía quedar fuera las empresas industriales y debido a que esta investigación gira alrededor de la empresa NOVACERO S.A, quienes están en constante innovación de sus procesos de producción con la última tecnología para tener un alto nivel de productividad con la calidad de sus productos y por ende ser una empresa competitiva en el mercado.

A lo que también Bravo, Aguilar, Ríos, & Rivas (2011) hacen mención que, la producción industrial está compuesta por complejos y grandes procesos, los mismos que para su control requieren de tecnología de tal forma que esta puede manejar grandes volúmenes de información, en donde están incluidas su interpretación y análisis automático para apoyar a una toma de decisiones oportuna y de esta manera generar una adecuada planificación de producción. A lo que hace referencia es la automatización de los flujos de trabajo correspondientes a los procesos de planificación y ejecución de la producción, mediante el uso de la inteligencia artificial

Según Beraud (2018) hace una acotación, de que una de las grandes preocupaciones gira en base a los cambios que impondrá esta nueva revolución industrial; entre ellos, al desarrollo económico, la pérdida de puestos de trabajo y el desplazamiento de personas en la realización de tareas siendo sustituidas por procesos de inteligencia artificial. Así mismo, la inteligencia artificial será empleada en la mayoría de los giros de negocios, de hecho, desde hace varios años ya son utilizados los sistemas expertos, una derivación de la IA.

Y como se ha mencionado en párrafos anteriores los procesos industriales es una de las áreas así pues juegan un papel primordial dentro del sector productivo. Todo está debido a las exigencias de producción las mismas que han obligado a buscar estrategias como el diagnóstico automático para mantener la producción continua con el mínimo de fallas en la maquinaria. En otras palabras, un proceso industrial provee gran

cantidad de variables las cuales necesitan ser medidas, controladas y manipuladas para evitar fallas en el proceso. Por lo expuesto anteriormente, se hace necesario estar en un monitoreo constante de dichas variables, con el fin de adquirir información sobre el comportamiento de los procesos, el monitoreo ayuda a crear sistemas inteligentes de supervisión que ayuden tanto a la eficiencia como la eficacia.

Dentro del esquema de supervisión se encuentra la detección de las fallas, el diagnóstico y el restablecimiento de las condiciones de operación de acuerdo con criterios de desempeño del proceso (Purdy & Daugherty, 2019).

El diagnóstico a su vez se divide en dos grupos:

1. Corresponde a procesos en los cuales se requiere de un modelo explícito.
2. Se apoya en el histórico de datos con información importante de estados funcionales de cada uno de los procesos.

Según Corvalá (2019) considera que la inteligencia artificial (IA) es una disciplina que presenta ventajas en la solución de sistemas complejos o con un entorno muy bajo de incertidumbre ; además, permite de manera flexible solucionar problemas multidisciplinarios de manera eficiente mediante diferentes perspectivas y soportar ambientes cooperativos en la toma de decisiones; por lo que la IA es una herramienta capaz de resolver el problema de análisis de información histórica de los procesos, encontrando tendencias, patrones, dinámicas, y pronósticos, en grandes volúmenes de datos.

La tecnología más disruptiva de este fenómeno que transitamos es una TIC: la inteligencia artificial (IA). La cual se destaca por su desarrollo en robótica y otras innovaciones que producen cambios asombrosos, máquinas y algoritmos que son cada vez más capaces de igualar e incluso superar las habilidades que estaban reservadas exclusivamente al cerebro. Por supuesto los seres humanos desde hace varios siglos hemos convivido con máquinas que reemplazan o mejoran nuestras habilidades físicas por lo cual nos hemos ido adaptando a este tipo de tecnología por eso se hace hasta cierto punto normal en nuestro medio.

Hoy en día se habla mucho de las transformaciones radicales que enfrenta la naturaleza de los trabajos basados en sistemas inteligentes que son aplicados por la mayoría de

las organizaciones para innovar ya sea en un producto o servicio. Pero también se puede recalcar que para la IA sean aplicadas de manera total en el mercado debería pasar algún tiempo de modo que por más inteligente que sea la maquinaria aun necesitan de la ayuda basados en la inteligencia del ser humano para su correcto funcionamiento por lo que ser reemplazados por las maquinas inteligentes es algo de que los seres humanos no deben temer.

El problema radica cuando los trabajadores no cuentan con las habilidades demandadas, quedando en una posición de vulnerabilidad frente a estos nuevos escenarios que se presentan por la tecnología y globalización que cambia constantemente (Ramírez, Sarmiento, & López, 2018).

Es así como la evolución y ejecución de la inteligencia artificial en diferentes ámbitos laborales sobrellevará a la reestructuración de los empleos tradicionales y el desarrollo de puestos de trabajo que en algunos casos no existen, además, se predice una nueva época de revolución laboral en donde en busca de mejorar la productividad y responder a un entorno competitivo, cada día las empresas invertirán en el desarrollo de nuevas tecnologías que optimicen en tiempo y costos sus procesos.

Vías de crecimiento basado en la IA

Para Purdy & Daugherty (2019) dice que, como nuevo factor de producción, la IA abre al menos tres vías importantes hacia el crecimiento. Las que se detallan a continuación:



En primer lugar, puede crear una nueva mano de obra virtual; es lo que llamamos “automatización inteligente”.



En segundo lugar, la IA puede complementar y enriquecer los conocimientos y capacidades de la actual mano de obra y el capital físico.



Por último, y al igual que tecnologías anteriores, la IA puede impulsar innovaciones en la economía.

Figura 6. Vías de crecimiento de inteligencia artificial

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Al pasar del tiempo, todo esto se convertirá en un catalizador de una amplia transformación estructural. Para comprender mejor las vías de crecimiento basados en la IA detallamos a que hace referencia cada una de estas:

Automatización Inteligente

Esta vía está generando un gran crecimiento debido a una serie de características que tienen poco en común con las soluciones de automatización tradicionales.

La primera de esas características es la capacidad de automatizar complejas tareas del mundo físico que requieren adaptabilidad y agilidad. La tecnología de automatización tradicional está orientada a tareas concretas.

Por otra parte, muy contraria a la anterior, la segunda característica de la automatización inteligente basada en la IA es la capacidad de resolver problemas relacionados con diferentes industrias y tipos de trabajo, brindando así una mejor atención a los clientes y evitando fallas y desperdicios que solo generan gastos a las organizaciones.

La tercera característica de la automatización inteligente también considerada la de mayor relevancia es el autoaprendizaje, algo que se consigue mediante la reproductibilidad a escala. La capacidad de autoaprendizaje de la IA supone un cambio fundamental: mientras que el capital de automatización tradicional pierde rendimiento con el tiempo, los activos de automatización inteligente no dejan de mejorar.

Enriquecimiento del capital y el trabajo

Una buena parte del crecimiento económico basado en la IA no se deberá a la sustitución del capital y el trabajo existentes, sino al hecho de que permite usarlos con mucha más eficacia.

Es decir, la IA permite que las personas se concentren en aquellos aspectos de su trabajo que generan más valor, la IA también enriquece el trabajo, esto gracias a que complementa las capacidades humanas y ofrece a los empleados nuevas herramientas con las que pueden aumentar su inteligencia natural. Esto se logra usando tecnologías

de aprendizaje automático y procesamiento de Big Data, creando de esta manera productos o servicios de calidad.

Finalmente, la IA también puede aumentar la eficiencia del capital, considerado algo muy importante en industrias en las que representa un gran costo hundido; por lo cual mediante la aplicación de estrategias se puede hacer un análisis de datos de distintas partes del proceso de producción para mejorarlo.

Difusión de innovaciones

Una de las ventajas de la inteligencia artificial de las que menos se habla es su capacidad de impulsar la innovación a medida que penetra en la economía. Dado que la innovación genera más innovación, el impacto potencial aumenta porque toda organización independientemente de su giro de negocio si su producto o servicio ofrece un valor agregado generara posicionarse en la mente de los consumidores generando así ganancias para la empresa y reconocimiento de marca.

Para Montaña, Moreno, & Suárez (2017) considera que, dado a su gran capacidad, la inteligencia artificial es aplicada en diferentes campos con el fin de ser más eficientes y productivos, por ello en los negocios surge como la necesidad de ofrecer a sus clientes un mejor servicio o producto, automatizando sus procesos de manera inmediata, la inteligencia artificial rompe paradigmas y así induce a la innovación para seguir en el mercado competitivo actual.

1.8.1. Inteligencia Artificial Débil

La IA débil tiene un enfoque de investigación y desarrollo que se basa en que la inteligencia artificial es una simulación de la función cognitiva humana, con una mentalidad de que las computadoras pueden parecer que piensan y de por poco hace las cosas sola, pero no tienen ningún grado de conciencia en lo que hacen (González & Tobar, 2018)

El objetivo de la IA débil es crear sistemas con la capacidad de cumplir algunas funciones humanas complejas las mismas que serán realizadas de manera exitosa y como su principal característica tratar de simular el comportamiento del ser humano, pero obviamente sin llegar a igualarlo, y sobre todo mucho menos superarlo. La IA débil además elabora una serie de posibles soluciones, pero para ello examina casos

similares y hace una comparación para finalmente elegir la más racional y apropiada (Leyva & Smarandache, 2018).

Por lo mismo se puede aclarar que en la IA débil no se proyectan los procesos cognitivos humanos, sino más bien este tipo de inteligencia se basa en resolver problemas específicos. Algunos programas de IA débil son: Siri y Alexa (asistentes de voz de Apple y Amazon, respectivamente), ya que la asistencia activada a través de la voz tiene generalmente una respuesta previamente programada. La actividad principal de estos programas es detectar o hallar cosas que tengan similitud con lo que ya sabe y las ejecuta (Cabanelas, 2019) .

La inteligencia artificial débil es un sistema que está diseñado y analizado para una tarea en particular. Es decir, los asistentes personales virtuales como Siri de Apple representan una forma débil de la IAD. A continuación, se clasifica en las siguientes categorías:

Memoria limitada.- este sistema se basa en usar experiencias pasadas para de esa manera informar decisiones futuras, las observaciones son utilizadas para informar las acciones que ocurren en un futuro no tan lejano.

Teoría de la mente.- se refiere a la comprensión sobre las creencias de cada uno de los seres humanos, en la cual intervienen los deseos y las intenciones que ofrecen.

Autoconocimiento.- en esta categoría los sistemas de información tienen un sentido de conciencias de sí mismo el cual comprende el estado de la información.

1.8.2. Inteligencia Artificial Fuerte

La IA fuerte a diferencia de la anterior se desarrolla en función a que posee funciones y capacidades mentales que simulan el cerebro humano, según su filosofía no existiría una diferencia significativa entre la computadora que imita las acciones del cerebro humano y el comportamiento y accionar de un ser humano, incluido su capacidad de comprensión e incluso de conciencia (García, 2020).



La IA fuerte funciona igual al cerebro humano, realiza una clasificación, agrupación o asociación de datos, por lo mismo sus respuestas no suelen ser automáticas o

programadas esa es la diferencia de la IA débil y los resultados serán impredecibles (Astobiza, 2017).

La IA fuerte es considerada como un sueño y aspiración para grandes científicos, que a pesar de la gran evolución no han podido desarrollarla, no obstante, algo que se debe recalcar es que el desarrollo y ejecución de este tipo de inteligencia ocasionaría grandes problemas y conflictos sociales, esto a que no se sabe cómo se debería tratar a este tipo de inteligencia artificial, como seres humanos o únicamente como una maquina más (Miranda, 2020).

Expertos mencionan que la inteligencia artificial General o fuerte en el futuro alcanzará el nivel humano, por el simple hecho de estar dentro de una máquina, será aún más rápida, más escalable y de mayor calidad.

Tabla 1. Tipos de Inteligencia Artificial

	<p style="text-align: center;">IA DÈBIL</p>		<p style="text-align: center;">IA FUERTE</p>
<p><i>-Existente y aplicable en la vida real</i></p>		<p><i>- Solo existe ciencia ficción, aun no se ha podido desarrollar.</i></p>	
<p><i>-Preside a problemas muy concretos</i></p>		<p><i>-Capaz de resolver problemas abiertos.</i></p>	
<p><i>-Es un sistema automatizado y programado por los seres humanos.</i></p>		<p><i>- Imitación del comportamiento humano.</i></p>	
<p><i>-No razona, solo computariza mediante utilización de programas.</i></p>		<p><i>-Se puede adaptar a nuevos escenarios de manera automática.</i></p>	

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Ventajas y desventajas de la inteligencia artificial

No cabe duda de que el fenómeno de la inteligencia artificial es un hecho que está latente en nuestro día a día y muy especialmente dentro de las empresas sin importar el giro de negocio.

Según Scherer (2016) la aplicabilidad de la tecnología está compuesta por inteligencia artificial misma que cada vez es más frecuente en la vida cotidiana, esto se ha visto aplicado desde sistemas de atención telefónica básica o chat bots para atención al cliente, hasta sistemas de control de producción con mayor complejidad.

Los sistemas de inteligencia artificial, actualmente son sistemas muy complejos que en gran parte están destinadas a realizar tareas sencillas sin mayor dificultad, estos casos se dan en la mayoría de empresas, esto debido a que con el tiempo podrían eliminar puestos de trabajo, lo que produciría un crecimiento en el desempleo y una disminución en las oportunidades para las personas, pero esto será con un largo pasar del tiempo debido a que la maquinaria aún necesita la inteligencia humana (Yudkowsky, 2008).

Dicho sea, en otras palabras, la inteligencia artificial acelera los procesos, permite una automatización de tareas más complejas y aumentar la seguridad en determinados sectores (Elbadi, 2018). Las consecuencias del uso de la inteligencia artificial han generado tanto ventajas como desventajas que se detallan a continuación:

Ventajas de su aplicación

Reducción de errores

La IA permite reducir el margen de error a una probabilidad casi nula e incrementa la posibilidad de alcanzar un mejor grado de precisión. Por lo cual se puede decir que son sistemas fiables y exactos que, al ser lógicos, únicamente dependen del diseño e implementación, y mantiene un nivel de eficacia excelente.

Aplicación diaria

El aprendizaje, razonamiento y la percepción automatizada son métodos computarizados que se han transformado nuestra vida diaria. Algo que todas las personas ocupamos en la actualidad son los teléfonos inteligentes son ejemplos claros de inteligencia artificial, entre sus múltiples cualidades esta que pueden predecir lo que queremos escribir o corregir errores ortográficos, o al tomar fotos el algoritmo de

inteligencia etiqueta a las personas cuando detecta su rostro al publicarlas en alguna red social, además del GPS6 que nos permite ubicarnos en la carretera y salir de viaje.

Sin interrupciones

A diferencia de los seres humanos, las maquinas no necesitan descansos o refrigerios, de modo que están programados para poder funcionar durante largas horas sin distraerse, cansarse o aburrirse.

Mantenimiento Predictivo. - la IA, también es aplicada al mantenimiento predictivo, es la encargada de evaluar el estado de máquinas o equipos por medio de una monitorización periódica y continua de los datos que los sensores obtienen, utilizando algoritmos de análisis de datos dentro del aprendizaje automático (Machine Learning) con el propósito de minimizar costes para las empresas.

Desventajas de su aplicación

Altos costos

La creación de inteligencia artificial requiere de una enorme inyección de capital, al ser maquinas muy complejas su mantenimiento o reparación tienen un elevado costo. Poseen software que deben ajustarse a un entorno dinámico para poder satisfacer 39 necesidades, por lo cual, en caso de algún daño, el restablecer sus sistemas o recuperar códigos, requiere de mucho tiempo y dinero.

Sin replicar seres humanos

Las máquinas o robots no poseen valores morales y mucho menos sentimientos, únicamente realizan acciones programadas y no tienen la capacidad de juzgar lo que esta o bien o lo que está mal, en caso de encontrarse en alguna situación desconocida no pueden tomar decisiones, por lo cual, podrían descomponerse o fallar en el instante.

No existe mejora con la experiencia

A diferencia de los seres humanos, las máquinas no pueden mejorar a través de la experiencia, únicamente son capaces de almacenar mucha información, pero la forma de acceder a esos datos es distinta a la inteligencia humana, y con el tiempo lo único que provoca es un desgaste en su programación. La IA aún no ha podido hacer que una máquina pueda alterar sus respuestas en un entorno cambiante.

Desempleo

Es uno de los mayores miedos entre los seres humanos, es que la introducción de estas máquinas podría provocar desempleo a gran escala, además que al depender únicamente de estas máquinas podrían causar que el ser humano dependa únicamente de estas máquinas, perdiendo así sus habilidades e incluso su poder creativo, por lo cual se podría decir que la inteligencia artificial en manos equivocadas llegaría a ser una amenaza para toda la humanidad.

1.9. Productividad

Al analizar netamente sobre productividad podemos decir que no es lineal porque depende en gran medida del tamaño de la unidad productiva y su forma operacional, por lo mismo se puede mencionar que la inteligencia artificial ayuda en gran medida a la imagen de la empresa (Linares & Pozzo, 2018).

1.9.1. Funciones administrativas

Fayol, define el acto de administrar a través de la integración de otras cinco funciones que permite la coordinación y sincronización de las demás funciones de las organizaciones, mismo que engloban los siguientes elementos:

- **Planeación.** - representa uno de los puntos esenciales dentro del proceso administrativo, puesto que indican los objetivos marcados en el camino a seguir y las metas a alcanzar, el cual será trascendental para el crecimiento económico de la empresa.

Las mejores decisiones se basan en la manera de planificar y definir los posibles problemas, a través del análisis de las experiencias pasadas para de esa manera prever el futuro eligiendo siempre la mejor opción.

- **Organización.** - los administradores deben organizar la fuerza y el nivel de trabajo de manera estructurada y eficiente, para que de esa manera el capital humano pueda acoplarse a las actividades presentadas dentro de la organización.

Los administradores deben mantenerse en constante capacitación para la contratación del mejor capital de trabajo, y siempre asegurar una mano de obra calificada y eficiente.

- **Dirección.** - señala la supervisión a sus subordinados en su trabajo diario, a la vez también busca e inspira con el alcance de los objetivos planteados por la compañía. Además, la dirección dentro del proceso administrativo representa un rol de guía para sus trabajadores, fijando una serie de metas a cumplir hasta llegar a un objetivo final motivando y asegurando a sus trabajadores una labor de trabajo eficaz y eficiente.
- **Coordinación.** - se basa en unificar el esfuerzo de sus colaboradores con el objetivo de que los diferentes esfuerzos realizados alcancen una misma dirección, rumbo al cumplimiento del objetivo general de la empresa lo que direccionara a un trabajo más rentable. Logrando de esa manera enlazar el trabajo individual en busca de logros generales en pro y beneficio de la organización.
- **Control.**- direcciona a que las actividades de la empresa se ajusten a las políticas y procedimientos planteados por la empresa. Es decir, el administrador debe estar siempre pendiente de las posibles desviaciones de planes y objetivos, para de esa manera si existe alguna anomalía tiene la obligación de reorientar.

1.9.2. Administración de Producción

Es un área que se relaciona directamente con los recursos productivos de una organización, la cual se encarga de gestionar, organizar, planificar, controlar y dirigir el continuo mejoramiento de los diversos sistemas y áreas que proporcionan los bienes y servicios. También es el encargado de un estudio minucioso para la toma de decisiones dentro del funcionamiento de operaciones (maquinaria, equipos de trabajo, herramientas, materias primas) y de los sistemas de transformación como factores que afectan a la producción (Dominguez & Fueelpaz, 2019).

La supervivencia de la industria empresarial representa un auge de competitividad, mismas que dependen de decisiones estratégicas y operacionales, para de dicha manera no caer en la saturación de un mercado. Hoy en día este no es un propósito, el propósito es indicar el beneficio y la preocupación por la administración del proceso productivo mismo que crece a medida que la empresa deja de ser rentable.

Funciones sobre la administración de la Producción

Representa un indicador fundamental dentro del proceso organizacional, debido a que se fabrican bienes y servicios mismos que representan la razón de su existencia. No representa una de las áreas más importantes, pero si, una de las principales funciones de cualquier organización, en términos generales los principales sectores de las empresas son:

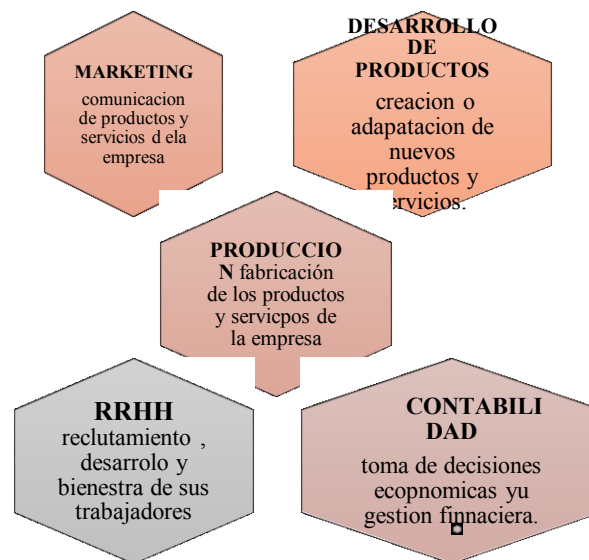


Figura 7. Funciones Administrativas
Elaborado por: Evelyn Sánchez

1.9.3. Administración de Operaciones

El autor Roger Schroeder (2016) menciona que es una estrategia funcional de dirección del departamento de producción mismo que toma la decisión de: qué fabrica, cuánto, cómo o dónde y da como resultado un patrón consistente en la respectiva toma de decisiones.

La estrategia de operaciones es una visión que debe integrar con la estrategia empresarial de producción, todo ello con el único objetivo de ser eficientes y tienen la responsabilidad de cinco importantes áreas de decisiones y son:

- **Proceso.** - se encargan de la determinación de un proceso físico o instalación misma que se utiliza para la producción de un producto o servicio, el cual incluye el tipo de equipo y tecnología, flujo de procesos, distribución de la planta entre otros aspectos en relación a instalaciones físicas o de servicios. Por lo tanto, es importante el proceso físico que se diseñe con relación a la postura estratégica de largo plazo de las organizaciones.

- **Capacidad.** - representa las decisiones por un nivel de capacidad que dirigen un suministro de la cantidad correcta, en un lugar correcto y en el momento exacto.
- **Inventarios.** - determina lo que debe ordenar, que tanto pedir y cuanto solicitarlo, es decir se utiliza para la administración de los materiales desde su adquisición o compra, a través de los inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- **Fuerza de trabajo.** - la administración del personal se basa en las diversas operaciones del trabajo por parte de sus colaboradores, debido a que sin su fuerza de trabajo para la elaboración de sus productos o la aplicación del intelecto las entidades corporativas no existirían. Administrar la fuerza de trabajo de forma productiva y humana, representa uno de los factores clave para la función y el desempeño de las operaciones de hoy en día.
- **Calidad.** - la función de operaciones es el área responsable de la calidad de cada uno de los bienes o servicios producidos por parte de la misma. Es decir, la calidad representa el apoyo total de los departamentos, para de esa manera asegurar estándares de calidad, diseño de equipo, capacitar gente e inspeccionar el producto o servicio para la obtención de un resultado de calidad.

Este término es utilizado de manera tan popular en la actualidad, de hecho, pareciera que el término productividad es utilizado para promover un producto o servicio, tal como si fuera una herramienta de comercialización.

La definición de productividad fue analizada y profundizada por diferentes autores a finales del siglo XIX. En donde, un número importante de economistas e investigadores desarrollan teóricamente y metodológicamente ejercicios de medición, el cual analiza el impacto que tiene la productividad y el comportamiento económico dentro de las organizaciones y el nivel de vida de sus trabajadores. De acuerdo a las investigaciones realizadas por Kendrick & Vaccara (1979), señalan que:

El interés sobre la medición de la productividad representa un análisis creciente notable, mismo que estaba relacionado con el desarrollo y crecimiento económico que se notó en la tasa de crecimiento económico de los países internacionales, la tasa de crecimiento norteamericano en relación al nivel de productividad hacia la mitad de la

década de 1960 el cual, se asoció con el nivel de crecimiento económico de inflación y un bajo crecimiento de los salarios reales e ingresos per cápita, así como los problemas de competitividad de los productos norteamericanos.

Moreno (2015) menciona en un sentido formal el término productividad se mencionó en primera vez en 1766, un siglo más tarde, en 1883, como la facultad de producir. Sin embargo, fue hasta principios del siglo XX que este término adquirió peso en su significado, como una medida de bien que están combinadas y utilizadas los recursos con el fin de cumplir con los objetivos específicos deseados, en un tiempo determinado.

Por lo que, en 1950, la Organización para la Cooperación Económica Europea (OCEE), brindo una definición más formal de Productividad:

“Productividad es el cociente que resulta de dividir la producción por uno de los factores de producción, de esta manera es posible hablar de Productividad de capital, de inversión, mano de obra, etc.”

Para comprender mejor, a continuación, una pequeña reseña de la historia de las definiciones de productividad:

Tabla 2. Definiciones Productividad

Siglo	Autor	Definición
XVIII	<i>Quesnay (1766)</i>	<i>La palabra productividad aparece por primera vez,</i>
XIX	<i>Littré (1883)</i>	<i>“Facultad de producir”</i>
XX	<i>Early (1995)</i>	<i>“Relación entre la producción y los medios empleados para lograrla”</i>
XX	<i>OCEE (1950)</i>	<i>“Cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores de producción”</i>
XX	<i>Davis (1955)</i>	<i>“Cambio en el producto obtenido por recursos gastados”</i>
XX	<i>Fabricant (1962)</i>	<i>“Siempre una razón entre la producción y los insumos”</i>

XX	Kendrick y Creamer (1965)	“Definiciones funcionales para la productividad parcial, de factor total y total”
XX	Siegel (1976)	“Una familia de razones entre la producción y los insumos”
XX	Sumanth (1979)	“Productividad total – Razón de producción tangible entre insumos tangibles”

Fuente: (Moreno O. , 2015)

1.9.4. Eficiencia

Se refiere a la capacidad de obtener los mejores resultados, para de esa manera producir el máximo rendimiento con la mayor pérdida de tiempo, esfuerzo, dinero, energías y materias primas. Por lo tanto, cuanto más esfuerzo, dinero, utilización de materias primas se exija para hacer el trabajo, menos eficiente se presentará el proceso, en donde, que la eficiencia puede referirse a la calidad de salida (Moreno O. , 2015).

Consiste en el logro de las metas empresariales con la menor cantidad de recursos, hace referencia al ahorro o reducción de los recursos al mínimo. También se considera un parámetro para calcular el rendimiento y la productividad, a través, de un análisis comparativo entre el producto presupuestado y los productos reales producidos manejado con un número fijo de insumos utilizados.

Indicador de evaluación.- el indicador a utilizar para evaluar la eficacia es presentada en una tabla de percentiles, por una puntuación del 1 al 5 en la que uno es muy eficaz y 5 muy eficaz.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\frac{\text{resultado alcanzado}}{\text{costo real}} \times \text{tiempo invertido}}{\frac{\text{resultado previsto}}{\text{costo previsto}} \times \text{tiempo previsto}}$$

1.9.5. Eficacia

Es el nivel de alcance de metas y objetivos, la cual hace referencia a la capacidad que tiene cada uno de sus trabajadores dentro de la organización, para poder conseguir aquello que se preponen independientemente del número de recursos utilizados u empleados. Es decir, la eficacia no importa si se logró ser eficiente durante el proceso para alcanzar los objetivos.

$$\text{Eficacia} =$$

$$\frac{\text{resultado alcanzado}}{\text{resultado previsto}} \times 100$$

1.9.6. Costos

Representa el desembolso económico que se realiza para la producción de algún bien o la oferta de algún servicio, el cual incluye la compra de insumos, pago de la mano de obra y los gastos de producción, administrativos entre otros.

El costo se refiere a todas aquellas inversiones necesarias para la producción, mismas que son considerados como inversiones, la cual se espera que vuelvan como forma de ganancias para la empresa.

1.9.7. Rentabilidad

La rentabilidad económica denominada también ROI (Return on Investment), se basa en la capacidad de medición que tienen los activos de una empresa para de esa manera generar beneficios, es decir el haber descontado los intereses e impuestos correspondientes que la empresa tiene que pagar.

Las empresas cuentan con una competencia del mercado muy elevada y un margen de beneficio es reducido, para poder elevar su rentabilidad las empresas deben aumentar su nivel de rotación, es decir, vender el número máximo de productos, realizar un aumento en el precio de venta o a su vez reducir los costes de producción para de esa manera lograr aumentar el margen de beneficio.

Enfoque de productividad

Productividad es la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. Por lo que, en la fabricación, la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados. También se puede decir que la productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento.

Además, si nos basamos en un enfoque sistemático se deduce que algo o alguien es productivo cuando con una cantidad de recursos (insumos) en un periodo de tiempo determinado obtiene el máximo de productos. La productividad en las máquinas y equipos se da como parte de sus características técnicas.

La productividad se enfoca en las acciones que la empresa lleva a cabo, al hablar de productividad hacemos referencia al nivel de eficiencia de todo lo que se relaciona con la misma como son: los recursos, liderazgo y el entorno laboral entre otros; todos estos deben estar enfocados con un mismo fin para poder alcanzar los objetivos que toda empresa persigue, puesto que no es solamente crear la organización sino mantenerse siendo esto lo más difícil en todo el proceso, debido al nivel de la competencia actual (Mesén, 2011).

La productividad busca continuamente mejorar la eficiencia y rentabilidad a través de la reducción de costos, y con ayuda de la inteligencia artificial la misma que permite una mezcla de habilidades, destrezas humanas y decisiones derivadas de una computadora es posible lograr una productividad exitosa dentro de la empresa. Así mismo las aplicaciones de la IA son cambiar el modo de funcionamiento y la gestión de procesos con el objetivo de reducir costos y tiempos (Nápoles, Tamayo, & Moreno, 2016).

Fundamentalmente la productividad es una medida clave para lograr los objetivos de impacto, en pocas palabras se puede decir que la productividad es la capacidad de producir un resultado deseado. La productividad de la organización se modifica en la medida en que se pueda tener mayor control o estrategias de abordaje tanto para factores directos o indirectos que afectan sus actividades (Palacios, Félix, & Ormaza, 2016).

Atenas (2017) las empresas deben identificar cómo la tecnología impulsa a los trabajadores a ser eficientes y productivos en su lugar de trabajo, visto que la productividad es el resultado de la reducción de costes y un buen control de la calidad, conjuntamente con la tecnología, recursos, sistemas y la misma organización, estos deben ser administrados por personas con eficacia que puedan conseguir un equilibrio entre la tecnología y la productividad dentro de la empresa.

Dentro de toda organización la productividad es valiosa para mejorar la calidad de vida de una sociedad esto debido a que permite el aumento de empleo, dado que para una empresa es primordial el crecimiento económico, por lo que es importante también mencionar que la aplicación de la inteligencia artificial se despliega a gran velocidad lo que influye directamente en la forma de funcionamiento de las empresas (Mejías, Godoy, & Piña, 2018).

La productividad deberá ser entendida como: la relación insumo producto que se lleve a cabo en cualquier entidad y actividad organizacional; la productividad está dada por un “cociente” que indica cuantas unidades se produjeron en virtud de los insumos utilizados con una visión totalmente enfocada por la eficiencia o, en otras palabras, “el proceso de hacer más con menos”.



Figura 8. Proceso de productividad
Elaborado por: Evelyn Sánchez

Importancia de la productividad

Durante mucho tiempo se argumentó que la productividad dependía sólo de factores como el trabajo y el capital, pero hoy en día se conoce la verdadera realidad como que una gran variedad de factores que afectan su comportamiento y desarrollo. Entre los que se puede mencionar las inversiones, la razón capital/trabajo, la investigación y desarrollo científico tecnológico, la utilización de la capacidad instalada, las leyes y normas gubernamentales, las características de la maquinaria y equipo, los costos de los energéticos, la calidad del capital humano, etc.

La productividad para las empresas es un reflejo de la misma productividad para la economía nacional. Por ello, toda actividad enfocada a desarrollar y consolidar el sentido de productividad desde la óptica empresarial; la razón es muy clara, porque a partir de que las empresas empiecen a generar una nueva cultura donde se pueda observar el mejoramiento de los procesos, así como generar con más eficacia los productos y servicios que ofrecen, entonces la productividad y por ende la competitividad de las empresas mejorarían.

En ese sentido la productividad se deberá reflejar en todos los aspectos organizacionales y empresariales de los negocios en nuestro país, además se deben generar indicadores financieros, contables, productivos, tecnológicos y estratégicos que reflejen de manera directa el avance de la productividad de una empresa u

organización. El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando su productividad.

Elementos básicos que generan la productividad

La productividad es un proceso sistémico que necesita de un cierto número de etapas y factores, éstos pueden ser muy variados, pero de manera resumida podemos citar los siguientes:

- Allegarse de los recursos necesarios

Dentro del proceso del desarrollo de productividad, una actividad muy importante es allegarse de los insumos necesarios, en tiempo y forma, para realizar actividades y proyectos con productividad. Hoy en día han surgido términos como el *just time* o cadena de valor, que incorporan esta visión estratégica en el allegamiento de los recursos que se necesitan para ser productivos, y en ese mismo sentido se dice que la productividad no tendría forma si los recursos para desarrollar los procesos productivos o de operación no se encontraran en tiempo y forma adecuada, de ahí la importancia que cobra esta parte dentro de la productividad.

- Administrar eficientemente los recursos disponibles

En razón de que se tienen los recursos en tiempo y forma, la segunda fase es administrarlos de la mejor manera, es decir, generar procesos de eficiencia de los recursos, lo que quiere decir que se deben generar procesos que permitan hacer más con menos o maximizar los recursos disponibles para así dar la pauta a la productividad. De esta manera, hoy en día en nuestro contexto productivo y de negocios la eficiencia cobra mayor importancia.

- Contar con un sistema de información que permita tomar decisiones

La productividad, al igual que otros conceptos e indicadores, se basa en información, la cual se genera a partir del manejo y procesamiento de datos. Por ello, al referirse a la productividad se debe considerar su manejo eficiente, el cual puede darse a partir del uso de un sistema de información.

Éste permite introducir y procesar datos y convertirlos en reportes de información, mismos que permiten tomar decisiones efectivas que coadyuvarán al desarrollo y competitividad del negocio, el tener un sistema de información permitirá que se presenten las siguientes ventajas:

1. Almacenamiento seguro de la información.

2. Disminución del tiempo en el manejo del proceso y reporte.
3. Mayor certidumbre de la información.
4. Alta disponibilidad de la información.
5. Disminución de costos.

Al desarrollar un sistema de información y obtener las ventajas antes descritas, estaremos en condiciones de generar con mayor probabilidad procesos de productividad al interior de la empresa, en consecuencia, de que nuestro proceso decisorio será más imparcial.

Tabla 3. Factores internos/externos de la productividad

Factores Internos	Factores Externos
<i>Terrenos y edificios</i>	<i>Disponibilidad de materiales o materias primas.</i>
<i>Materiales</i>	<i>Mano de obra calificada.</i>
<i>Energía</i>	<i>Políticas estatales relativas a tributación y aranceles.</i>
<i>Máquinas y equipo</i>	<i>Infraestructura existente.</i>
<i>Recursos humanos</i>	

Elaborado por: Evelyn Sánchez

CAPITULO II

2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Enfoque de investigación

2.1.1. Enfoque Cuantitativo

En este enfoque se utiliza la recolección de datos con los mismo se puede probar hipótesis es justamente el uso de ciencias exactas como la estadística principalmente, por lo que los datos son concebidos como confiables por lo que es importante delimitar el espacio debido a la secuencia de patrones (Galeano, 2020).

En el presente proyecto de investigación se utilizó el enfoque cuantitativo, el mismo que será aplicado en la empresa industrial NOVACERO ubicada en Lasso de la provincia de Cotopaxi, para obtener datos estadísticos mediante la recolección de información de una pequeña muestra.

2.1.2. Tipo de investigación

Este tipo de investigación se la realiza para conocer quien, dónde, cómo, cuándo y por qué realizar la investigación, dicho sea de otra manera es toda información obtenida de una determinada organización. Para poder realizar este tipo de investigación debe tener un conocimiento a priori acerca del objeto de estudio, se apoya en una o más hipótesis las mismas que deben ser verdades para poder realizar una interpretación correcta (Rodríguez, 2005). Esta investigación tiene como objetivo identificar la productividad en base a la inteligencia artificial en la empresa NOVACERO.

2.1.3. Exploratoria

Este tipo de investigación se centra en un método experimental y es utilizada para estudiar un problema que no está claramente definido, con la finalidad de analizarlo sin proporcionar resultados concluyentes. Es decir, este tipo de investigación no tiene una metodología determinada y las fuentes de información existentes son libres a explorar, mismas que podemos encontrar opiniones de expertos basado en un estudio previo exploratorio que nos permitirá iniciar investigaciones posteriores, ya con información y argumentación previa utilizando técnicas estadísticas y diversas metodologías de estudio der mercado más avanzados. En el presente caso de estudio

se partirá del comportamiento sobre la inteligencia artificial en la productividad en la empresa NOVACERO.

2.1.4. Descriptiva

La investigación descriptiva es un método que intenta recopilar información cuantificable para de esa manera utilizarlo a través de un análisis estadístico de muestra de población.

Este tipo de investigación se encarga de profundizar las características de una población que se está estudiando o investigando. Es decir, esta metodología tiene como objetivo describir la naturaleza de un segmento demográfico a estudiar, sin centrarse en las razones por las que se produce determinado fenómeno, mismo que describe el tema de investigación sin centrarse más en el “que” en lugar del “por qué” del sujeto de investigación.

2.1.5. Correlacional

Este tipo de método de investigación es no experimental porque el investigador estudia dos variables, las variables tratadas son medibles y por ende los resultados son veraces independientemente de tipo de variable, al ser una medición de dos o más variables que buscan conocer si están o no relacionadas en los mismos sujetos para analizar la correlación. La utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales es conocer cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas. El objetivo de esta investigación es comprobar, medir y explicar la relación existente entre las variables. El presente caso de estudio es la identificación de la inteligencia artificial y la productividad en la empresa NOVACERO.

2.2. Modalidad de investigación

2.2.1. Bibliográfica

En esta etapa se hace énfasis en investigaciones anteriores es decir datos secundarios como una fuente de información. Esta búsqueda se la realiza en base a dos marcos el primero va relacionado con datos ya existentes mismos que proceden de diferentes fuentes y como segundo punto es proporcionar una visión más extensa y sistemática de un determinado tema (Herrera & Muñoz, 2017). En esta investigación se utilizó este tipo de investigación, con el objetivo de recolectar información tanto de libros y

revistas científicas todos estos obtenidos de internet, toda la información obtenida ayuda a la adquisición de un mayor conocimiento sobre el objeto de estudio.

2.2.2. De campo

Es la recolección de datos de una manera directa con los sujetos investigados para poder tener un mejor conocimiento de las necesidades o problema y así poder interactuar de una manera directa con los implicados. Para apoyar este trabajo se utilizó la modalidad de campo para poder interactuar con los trabajadores del área operativa y de esta manera conocer el nivel de productividad en base a la aplicación de la inteligencia artificial en la empresa NOVACERO, para poder realizar esta investigación se hará uso de encuestas con la finalidad de interpretar resultados.

2.2.3. Transversal

Se define como un tipo de investigación observacional que analiza los datos de las variables recopiladas en un periodo de tiempo determinado, sobre una población o muestra predefinido. En esta modalidad estudiaremos a los trabajadores del área operativa de la empresa NOVACERO para conocer la inteligencia artificial con la que se maneja y su productividad.

2.3. Población y muestra

Para Bernal (2017) define a la población como un conjunto y recolección de todos los elementos o individuos que intervienen en un estudio, mismo que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia en el tamaño de la población ya identificada. También define la población finita como aquella cuyo elemento en su totalidad con fáciles de identificar por el investigador, mientras que la población infinita es aquella cuyos elementos es imposible la obtención de un registro identificable.

Por lo tanto, la población objeto de estudio de la empresa NOVACERO es finita y es constituida por 612 colaboradores de las diferentes áreas que forman parte de la empresa.

2.3.1. Población

Para esta investigación se determina como población de estudio al total de 612 colaboradores de la empresa NOVACERO, mismo que permitió estimar la muestra

para la investigación de campo, dando como resultado 236 colaboradores a los que se les aplico la encuesta. (Ver anexo).

2.3.2. Muestra

Subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población.

n= tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

K = coeficiente que tiene en cuenta el nivel de confianza (95%) $K = 1,96$

P = probabilidad de éxito 0,5

Q = probabilidad de fracaso $1 - 0,5 = 0,5$

Q = $1 - P$

P = **Q** = 50%

e = Error del (0,05)

$$n = \frac{K^2 * P * Q * N}{e^2 (N-1) + K^2 * P * Q}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 612}{0,05^2 (612 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{0.96 * 612}{1,5275 + 0.96}$$

n =

236 Colaboradores

Como resultado tenemos que destinar el instrumento a 236 colaboradores de la empresa NOVACERO.

2.4. Recopilación y procesamiento de la información

2.4.1. Encuesta

La encuesta será utilizada para conocer cómo influye la inteligencia artificial en la productividad en el área operativa de la empresa NOVACERO, esto ayudará a realizar una toma de decisiones oportuna y también la creación de estrategias para poder evitar errores y retrasos en la transformación de la materia prima.

2.4.2. Construcción de encuesta

La construcción del instrumento de investigación y la consistencia interna, se realizó mediante el proceso de operacionalización de variables, que según Bauce, Córdova y Ávila **Fuente especificada no válida.** mencionan que es un proceso interno de definición de las variables de investigación (variable dependiente y variable independiente) y sus dimensiones. Una vez definidas las variables y sus dimensiones, se definen ítems (preguntas y/o cuestiones) y/o indicadores para generar un proceso de medición y/o cuantificación.

Para la elaboración del instrumento de investigación, se formularon ítems de las variables de investigación de la inteligencia artificial y la productividad, sustentado en el esquema de operacionalización de variables del autor de Espinoza **Fuente especificada no válida.**

Tabla 4. Operacionalización de variables

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento

Fuente: Fuente especificada no válida.

Elaborado por: Evelyn Sánchez

2.4.3. Validación de encuesta

2.4.3.1. Validación de confiabilidad

Una vez llevada a cabo la encuesta al personal del área operativa de la empresa se procede a realizar un análisis de los datos, con el objetivo de indagar la aplicación de la inteligencia artificial en la productividad de la empresa NOVACERO. Por lo que a continuación, se presentan los siguientes resultados los mismos que han sido recolectados mediante la encuesta.

Para obtener una fiabilidad de la encuesta se utilizó SPSS con el modelo de Cronbach el cual se basa en la correlación entre los ítems, el coeficiente de Cronbach oscila entre 0 y 1, por lo que cuando está más próximo a 1 quiere decir que más consistentes son los ítems que conforman la encuestas, mayor a 0,7 (Fuentes, Gonzalez, Cullen, Tongson, & Dunshea, 2020).

Tabla 5. Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	Nº de elementos
,918	,928	12

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Por lo mencionado anteriormente, se dice que los ítems de la encuesta aplicada al área operativa tienen fiabilidad como se puede apreciar en la Tabla 1 el alfa de Cronbach es de 0,92 por lo que se dice que el instrumento es válido.

2.4.3.2. Comprobación de validez

Por otro lado, para la comprobación de la validez del instrumento de recolección de datos, se aplicó el método de validación y/o revisión por expertos académicos de la Universidad Técnica de Ambato (ver anexo 7). Este método permitió elaborar un mejor instrumento de investigación en base a los siguientes criterios: 1) presentación

del instrumento, 2) claridad de redacción, 3) pertinencia de las variables, 4) relevancia del contenido, 5) factibilidad de aplicación y 6) validez de contenido del cuestionario.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de resultados

TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS CLIENTES INTERNOS

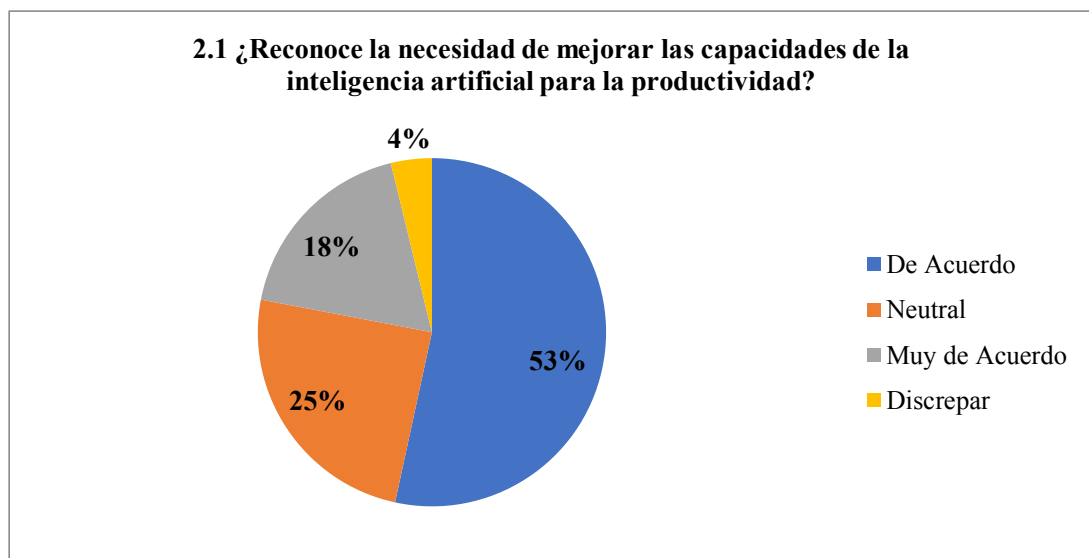
Tabla 6. Pregunta 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Discrepar	9	3,8	3,8
	Neutral	58	24,6	28,4
	De Acuerdo	126	53,4	81,8
	Muy de Acuerdo	43	18,2	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 1. Pregunta 1



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 5 Reconoce la necesidad de mejorar las capacidades de la inteligencia artificial para la productividad

Análisis e interpretación:

El 53,4% de los empleados encuestados que representan a 126 personas indican que están de acuerdo con el reconocimiento de mejorar las capacidades de la IA para la productividad, por otra parte, el 24,6% de los empleados del área operativa con un total de 58 personas encuestadas están en una situación neutral con el reconocimiento de mejorar las capacidades de la IA para la productividad, también como un valor de 18,2 con 43 personas encuestadas están muy de acuerdo con la necesidad de mejorar las capacidades de las IA para la productividad, y finalmente el 3,8% con 9 personas encuestadas discrepan con el reconocimiento la necesidad de mejorar las capacidades.

Tabla 7. Pregunta 2

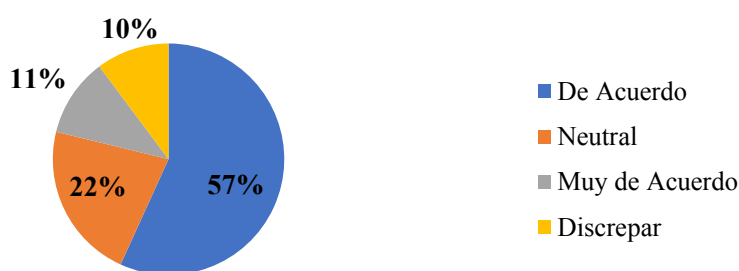
2.2 ¿La aplicación de la inteligencia artificial en la empresa optimiza la productividad?				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Discrepar	24	10,2	10,2
	Neutral	52	22	32,2
	De Acuerdo	134	56,8	89
	Muy de Acuerdo	26	11	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 2. Pregunta 2

2.2 ¿La aplicación de la inteligencia artificial en la empresa optimiza la productividad?



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 6 La aplicación de la inteligencia artificial en la empresa optimiza la productividad

Análisis e interpretación:

El 56,8% con 134 personas encuestadas se encuentran de acuerdo con que la aplicación de la IA optimiza la productividad, mientras que el 22% con un número de 52 personas encuestadas se encuentran en neutro sobre si la aplicación de la IA optimiza la productividad, por otra parte, el 11% con 26 personas encuestadas mencionan que están muy de acuerdo con que la productividad es óptima con la aplicación de las IA, finalmente el 10,2% con 24 personas encuestadas discrepan con que la productividad se optimiza cuando la empresa aplica la inteligencia artificial.

Tabla 8. Pregunta 3

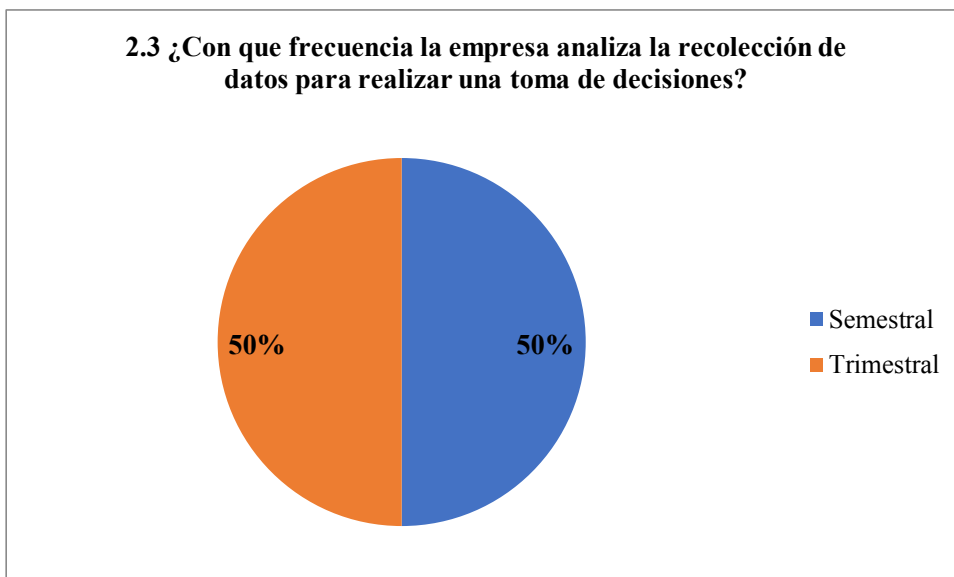
2.3 ¿Con que frecuencia la empresa analiza la recolección de datos para realizar una toma de decisiones?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Semestral	118	50	50
	Trimestral	118	50	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 3. Pregunta 3



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 7 Con qué frecuencia la empresa analiza la recolección de datos para realizar una toma de decisiones.

Análisis e interpretación:

Con relación a la frecuencia con la que se analiza la recolección de datos para realizar una toma de decisiones oportuna se da de dos maneras el 50% semestralmente y 50% trimestralmente.

Tabla 9. Pregunta 4

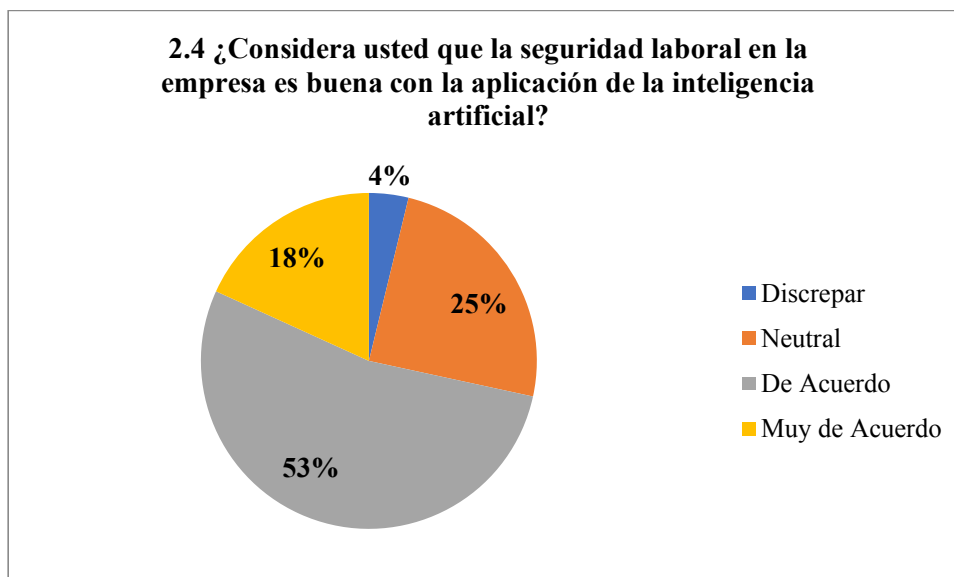
2.4 ¿Considera usted que la seguridad laboral en la empresa es buena con la aplicación de la inteligencia artificial?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Discrepar	9	3,8	3,8
	Neutral	58	24,6	28,4
	De Acuerdo	126	53,4	81,8
	Muy de Acuerdo	43	18,2	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 4. Pregunta 4



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 8 Considera usted que la seguridad laboral en la empresa es buena con la aplicación de la inteligencia artificial.

Análisis e interpretación:

El 53.4% con un total de 126 personas encuestadas están de acuerdo que la aplicación de la IA mejora la seguridad laboral, además el 24,6% con 58 personas encuestadas se encuentran en estado neutro, mientras que el 18,2% con 43 personas encuestadas se encuentran muy de acuerdo con que la seguridad laboral es mejor con la aplicación de la inteligencia artificial, por último, el 3,8% con 9 personas encuestadas discrepan de que la aplicación de la IA ayuda a la mejora de la seguridad laboral.

Tabla 10. Pregunta 5

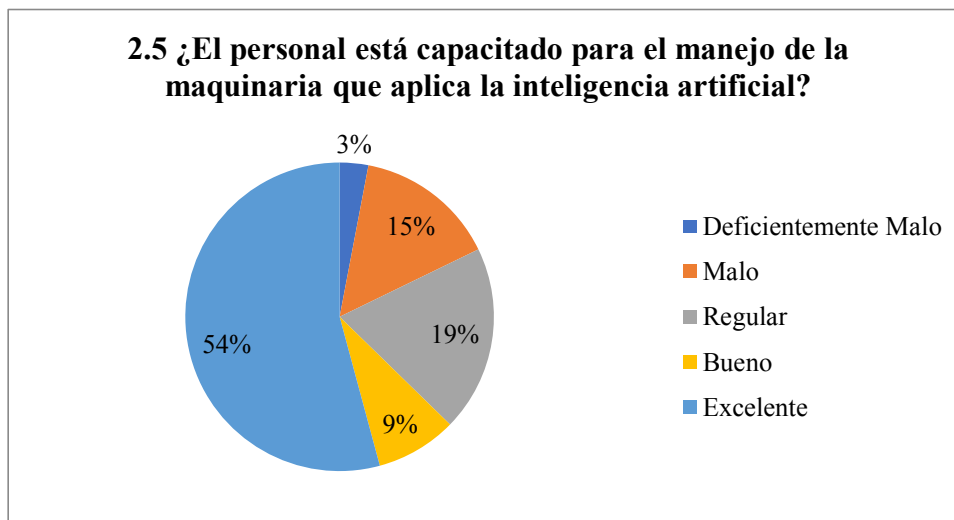
2.5 ¿El personal está capacitado para el manejo de la maquinaria que aplica la inteligencia artificial?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Deficientemente Malo	7	3	3
	Malo	35	14,8	17,8
	Regular	46	19,5	37,3
	Bueno	20	8,5	45,8
	Excelente	128	54,2	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 5. Pregunta 5



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 9 El personal está capacitado para el manejo de la maquinaria que aplica la inteligencia artificial.

Análisis e interpretación:

El 54,2% con 128 personas encuestadas mencionan un excelente personal capacitado para el manejo de maquinaria que aplica de la IA, por lo contrario un 19,5% con 46 personas encuestadas dicen que es regular, mientras que el 14,8% menciona que es malo el personal que maneja la maquinaria que aplica IA, además el 8,5% mencionan que es bueno, finalmente con el porcentaje menor de 3% mencionan que el personal es deficientemente malo para el manejo de la maquinaria que aplica inteligencia artificial dentro de la empresa NOVACERO S.A.

Tabla 11. Pregunta 6

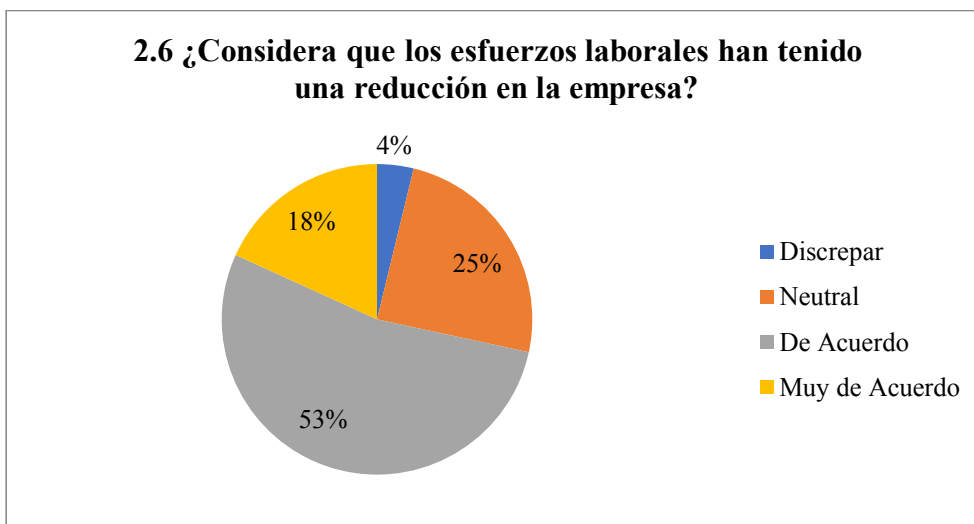
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Discrepar	9	3,8	3,8
	Neutral	58	24,6	28,4
	De Acuerdo	126	53,4	81,8

Muy de Acuerdo	43	18,2	100
Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 6. Pregunta 6



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 10 Considera que los esfuerzos laborales han tenido una reducción en la empresa.

Análisis e interpretación:

El 53,4% están de acuerdo con que los esfuerzos laborales se han reducido en la empresa con la aplicación de la IA, el 24,6% se encuentran en neutro en base a esta interrogante, mientras que el 18,2% están muy de acuerdo en que los esfuerzos laborales se han visto reducidos, y como punto final el 3,8% discrepan de que los esfuerzos laborales se han reducido en la empresa NOVACERO S.A con la aplicación de la IA.

Tabla 12. Pregunta 7

¿Considera que la rotación de inventario dentro de la empresa es de calidad?

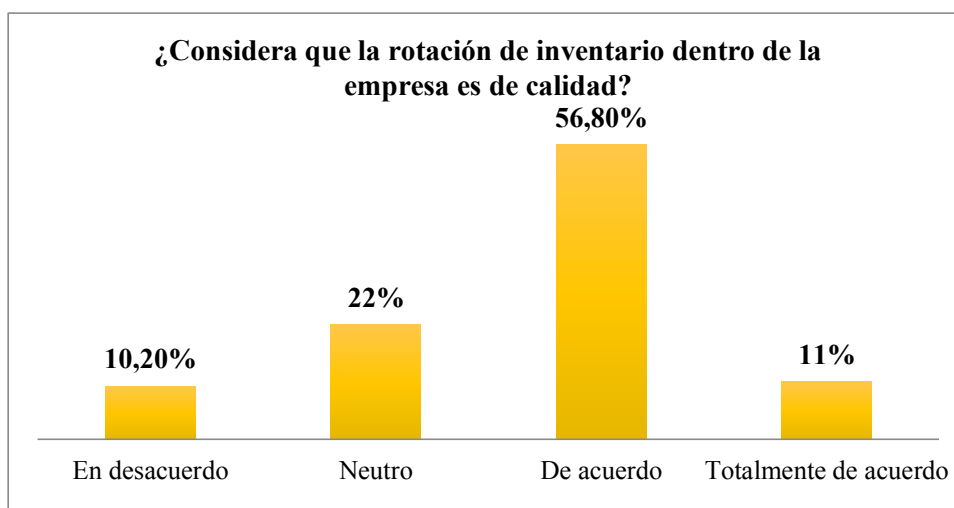
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	24	10,2	10,2

Neutro	52	22	32,2
De acuerdo	134	56,8	89
Totalmente de acuerdo	26	11	100
Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 7. Pregunta 7



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 11 Considera que la rotación de inventario dentro de la empresa es de calidad.

Análisis e interpretación:

El 56,8% con un total de 134 personas están de acuerdo con que la rotación del inventario es de calidad, a esto también el 22% se encuentran en un estado neutro, mientras que el 11% están totalmente de acuerdo que la rotación de inventario es en base a la calidad, como punto final tenemos que el 10,2% están en desacuerdo que la rotación de inventario de la empresa NOVACERO S.A depende en gran medida de la calidad.

Tabla 13. Pregunta 8

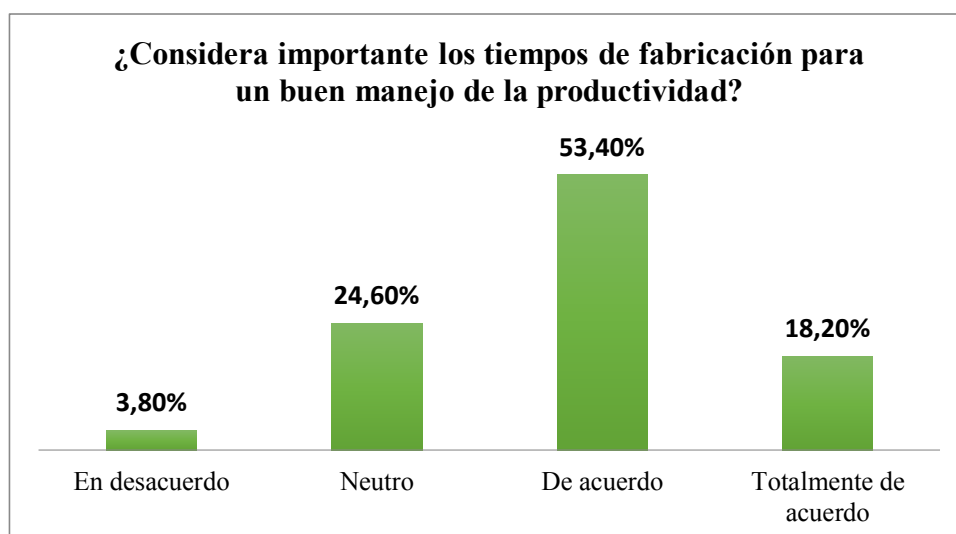
¿Considera importante los tiempos de fabricación para un buen manejo de la productividad?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	9	3,8	3,8
	Neutro	58	24,6	28,4
	De acuerdo	126	53,4	81,8
	Totalmente de acuerdo	43	18,2	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 8. Pregunta 8



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 12 Considera importante los tiempos de fabricación para un buen manejo de la productividad.

Análisis e interpretación:

El 53,4% de las personas encuestadas están en acuerdo en la importancia de los tiempos de fabricación para tener una buena productividad, por otra parte, el 24,6% de los encuestados se encuentran en un estado neutro con relación a este ítem, mientras que el 18,2% están totalmente de acuerdo, finalmente el 3,8% están en desacuerdo que los tiempos de fabricación son de gran importancia para contar un excelente manejo de la productividad dentro de la empresa NOVACERO SA.

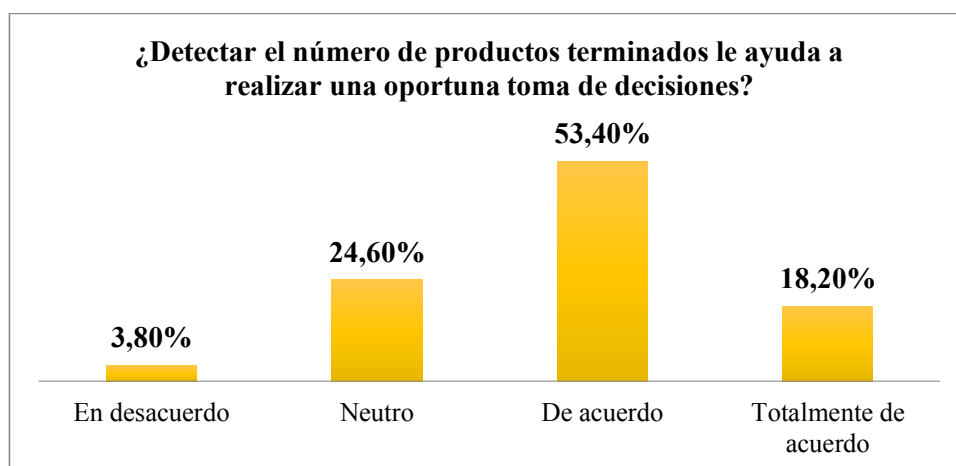
Tabla 14. Pregunta 9

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	9	3,8	3,8
	Neutro	58	24,6	28,4
	De acuerdo	126	53,4	81,8
	Totalmente de acuerdo	43	18,2	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 9. Pregunta 9



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 13 Detectar el número de productos terminados le ayuda a realizar una oportuna toma de decisiones.

Análisis e interpretación:

En este ítem el 53,4% de los encuestados se encuentran de acuerdo en que la detección de productos terminados ayuda a realizar una toma de decisiones oportuna, por lo que también se puede mencionar que el 24,6% de los encuestados están en neutro, también 18,2% de los encuestados están totalmente de acuerdo y como final se obtiene que el 3,8% de los encuestados están en desacuerdo que una toma de decisiones oportuna se

da en base a que NOVACERO S.A detecta el número de productos terminados a tiempo.

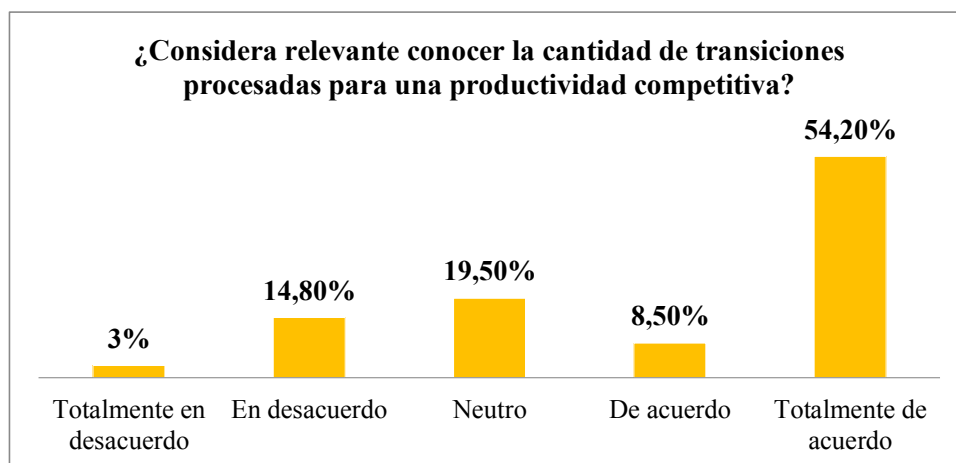
Tabla 15. Pregunta 10

¿Considera relevante conocer la cantidad de transiciones procesadas para una productividad competitiva?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	7	3	3
	En desacuerdo	35	14,8	17,8
	Neutro	46	19,5	37,3
	De acuerdo	20	8,5	45,8
	Totalmente de acuerdo	128	54,2	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 10. Pregunta 10



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 14 Considera relevante conocer la cantidad de transiciones procesadas para una productividad competitiva.

Análisis e interpretación:

El 54,2% está totalmente de acuerdo en que es relevante conocer la cantidad de transacciones procesadas para una productividad competitiva, además el 19,5% se encuentra en neutro, también el 14,8% se encuentra en desacuerdo con relación a este

ítem, por otra parte, el 8,5% está de acuerdo y finalmente el 3% están totalmente en desacuerdo con que es relevante tener conocimiento de la cantidad de transacciones procesadas que se dan dentro de NOVACERO S.A para poseer una productividad competitiva dentro del mercado.

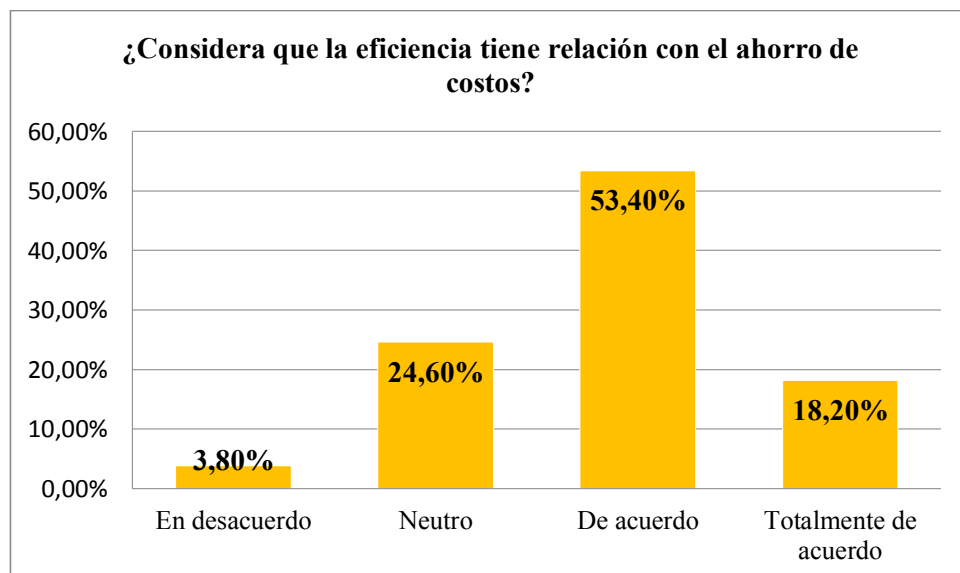
Tabla 16. Pregunta 11

¿Considera que la eficiencia tiene relación con el ahorro de costos?				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	9	3,8	3,8
	Neutro	58	24,6	28,4
	De acuerdo	126	53,4	81,8
	Totalmente de acuerdo	43	18,2	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 11. Pregunta 11



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 15 Considera que la eficiencia tiene relación con el ahorro de costos.

Análisis e interpretación:

El 53,4% de los encuestados están de acuerdo que la eficiencia tiene relación con el ahorro de costos, mientras que el 24,6% se encuentran en neutro, por otro lado, el 18,2% están totalmente de acuerdo y por último el 3,8% están en desacuerdo con que la eficiencia va de la mano con el ahorro de costos dentro de NOVACERO S.A.

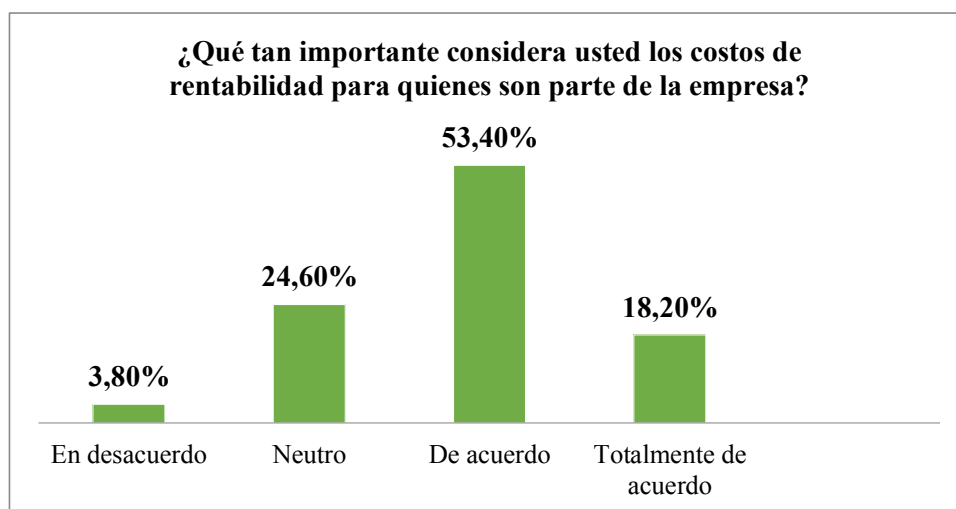
Tabla 17. Pregunta 12

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	9	3,8	3,8
	Neutro	58	24,6	28,4
	De acuerdo	126	53,4	81,8
	Totalmente de acuerdo	43	18,2	100
	Total	236	100	

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Gráfico 12. Pregunta 12



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Fuente: Tabla N° 16 Qué tan importante considera usted los costos de rentabilidad para quienes son parte de la empresa.

Análisis e interpretación:

En base al último ítem de la encuesta, el 53,4% de los encuestados están de acuerdo que los costos de rentabilidad son importantes para quienes son parte de la empresa, mientras que 24,6% están en estado neutro, el 18,2% están totalmente de acuerdo y como último un 3,8% quienes están en desacuerdo que los costos de rentabilidad son importantes para quienes conforman la empresa.

3.2. Comprobación de la hipótesis

Con los resultados obtenidos en la encuesta procedemos a verificar la hipótesis con el elemento 2.6, puesto que tiene relación con todos los demás elementos que aplica la encuesta utilizada para esta investigación.

Modelo Lógico

Se procede a plantear la hipótesis alterna (H1) y la hipótesis nula (Ho)

H₁: La implementación de la Inteligencia Artificial **SI** permitirá mejorar la productividad de la empresa NOVACERO.

H₀: La implementación de la Inteligencia Artificial **NO** permitirá mejorar la productividad de la empresa NOVACERO.

Nivel de significancia.

El nivel de significancia con el que se trabajó es de 5%.

Correlación de Pearson

Cuando se desea realizar un análisis de al menos dos variables, nace una de las principales dudas la misma que se encamina en conocer el grado de coherencia de las variables, para lo cual quien investiga determinara si los valores de la variable uno cambia en relación con la otra variable, o de ser el caso que no haya ningún patrón que las asocie (Hernández, Espinosa, Rodríguez, & Chacón, 2018).

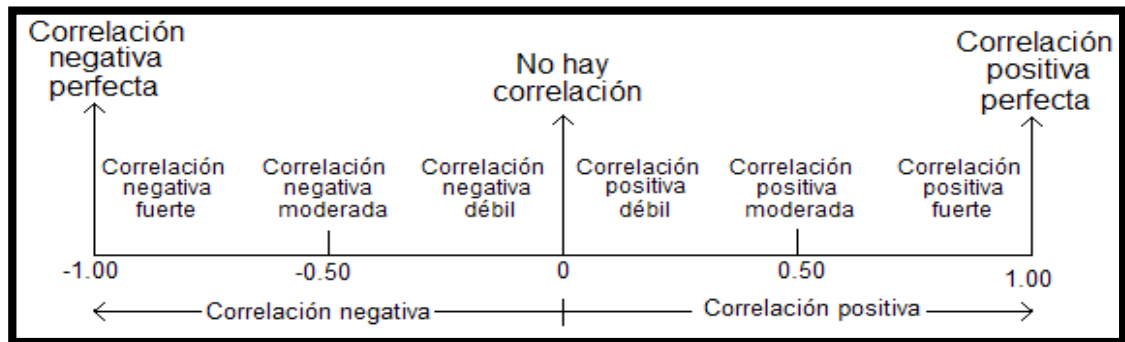


Figura 9. Correlación Pearson

Fuente: Cuella (2018)

Tabla 18. Matriz de correlaciones entre elementos

Matriz de correlaciones entre elementos												
	2.1 ¿Reconoce la necesidad de mejorar las capacidades de la inteligencia Artificial para la productividad?	2.2 ¿La aplicación de la inteligencia Artificial en la empresa optimiza la productividad?	2.3 ¿Con que frecuencia la empresa analiza la recolección de datos para realizar una toma de decisiones?	2.4 ¿Considera usted que la seguridad laboral en la empresa es buena con la aplicación de la Inteligencia Artificial?	2.5 ¿El personal está capacitado para el manejo de la maquinaria que aplica la Inteligencia Artificial?	2.6 ¿Considera que los esfuerzos laborales han tenido una reducción en la empresa?	3. ¿Considera que la rotación de inventario dentro de la empresa es de calidad?	4. ¿Considera importante el tiempo de fabricación para un buen manejo de la productividad?	5. ¿Detectar el número de productos terminados le ayuda a realizar una oportuna toma de decisiones ?	6. ¿Considera relevante conocer la cantidad de transiciones procesadas para una productividad competitiva?	7. ¿Considera que la eficiencia tiene relación con el ahorro de costos?	8. ¿Qué tan importante considera usted los costos de rentabilidad para quienes son parte de la empresa?
2.1 ¿Reconoce la necesidad de mejorar las capacidades de la inteligencia Artificial para la productividad?	1,000	,344	-,006	1,000	,388	1,000	,344	1,000	1,000	,388	1,000	1,000
2.2 ¿La aplicación de la inteligencia Artificial en la empresa optimiza la productividad?	,344	1,000	,085	,344	,185	,344	1,000	,344	,344	,185	,344	,344
2.3 ¿Con que frecuencia la empresa analiza la recolección de datos para realizar una toma de decisiones?	-,006	,085	1,000	-,006	,037	-,006	,085	-,006	-,006	,037	-,006	-,006
2.4 ¿Considera usted que la seguridad laboral en la empresa es buena con la aplicación de la Inteligencia Artificial?	1,000	,344	-,006	1,000	,388	1,000	,344	1,000	1,000	,388	1,000	1,000
2.5 ¿El personal está capacitado para el manejo de la maquinaria que aplica la Inteligencia Artificial?	,388	,185	,037	,388	1,000	,388	,185	,388	,388	1,000	,388	,388
2.6 ¿Considera que los esfuerzos laborales han tenido una reducción en la empresa?	1,000	,344	-,006	1,000	,388	1,000	,344	1,000	1,000	,388	1,000	1,000
3. ¿Considera que la rotación de inventario dentro de la empresa es de calidad?	,344	1,000	,085	,344	,185	,344	1,000	,344	,344	,185	,344	,344
4. ¿Considera importante el tiempo de fabricación para un buen manejo de la productividad?	1,000	,344	-,006	1,000	,388	1,000	,344	1,000	1,000	,388	1,000	1,000

5. ¿Detectar el número de productos terminados le ayuda a realizar una oportuna toma de decisiones ?	1,000	,344	-,006	1,000	,388	1,000	,344	1,000	1,000	,388	1,000	1,000
6. ¿Considera relevante conocer la cantidad de transiciones procesadas para una productividad competitiva?	,388	,185	,037	,388	1,000	,388	,185	,388	,388	1,000	,388	,388
7. ¿Considera que la eficiencia tiene relación con el ahorro de costos?	1,000	,344	-,006	1,000	,388	1,000	,344	1,000	1,000	,388	1,000	1,000
8. ¿Qué tan importante considera usted los costos de rentabilidad para quienes son parte de la empresa?	1,000	,344	-,006	1,000	,388	1,000	,344	1,000	1,000	,388	1,000	1,000

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Análisis:

Como se puede apreciar, mediante la correlación de Pearson la pregunta número 2,6 relacionada con la variable de productividad están vinculadas con los demás ítems por lo que se concluye que la aplicación inteligencia artificial es de gran ayuda para tener una mayor productividad, lo que ayuda a tener una rentabilidad muy valiosa para todos a quienes conforman la empresa NOVACERO S.A; para ello se manejan tiempos de fabricación, detección del número de productos terminados lo que ayuda en gran medida a tomar decisiones oportunas. Además, se puede acotar que inclusive la seguridad laboral y contar con personal capacitado optimiza la productividad de la empresa NOVACERO S.A.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Una vez realizada la encuesta a los 236 empleados del área operativa de la empresa NOVACERO S.A se concluye que:

1. Con respecto a la aplicación de la inteligencia artificial, para mejorar los niveles de productividad de la empresa NOVACERO, se afirma que $\frac{3}{4}$ mayoría de colaboradores de la empresa están de acuerdo, con la aplicación de este tipo de tecnología, pues consideran que los beneficios que ésta otorga, permitirán mejorar la productividad en la empresa. Los principales beneficios que esperan obtener es la simplificación y automatización de procesos, creación de ideas creativas, gestión y optimización de recursos, entre otras.
2. La aplicabilidad de la inteligencia artificial dentro de empresa ha optimizado la productividad de esta; esto debido a que la empresa posee maquinaria inteligente la misma que ahorra tiempo y costos en la fabricación de los productos, por lo cual la empresa ha marcado su permanencia y su diferenciación en el mercado ecuatoriano. Implementar el modelo logístico que se basa en el manejo de Inteligencia Artificial, permitirá generar nuevas innovaciones dentro de la empresa, mismo que generará grandes oportunidades de crecimiento y desarrollo dentro del mercado y su competencia el cual generará un nivel de productividad competitivo basado en tecnología 4.0 y sus cambios constantes.
3. La aplicación de la inteligencia artificial en la empresa NOVACERO S.A a más de crear una productividad competitiva en el mercado industrial a generados altos costos de rentabilidad lo que beneficia a quienes son parte del equipo empresarial. La empresa NOVACERO S.A tiene una gran ventaja que es contar con personal capacitado en el manejo de la maquinaria que aplica inteligencia artificial debido a que es un ahorro significativo de costos ya que como se sabe otras industrias dependiendo su complejidad inclusive necesitan personal extranjero para el manejo de la maquinaria, lo que es una pérdida para

la empresa debido a que los recursos que son utilizados para realizar este pago podría ser utilizado en otras estrategias que ayuden a incrementar la productividad.

4. El estadístico de la presente investigación se encuentra entre los valores de 0.50 y 1.00 positivo, es decir, se encuentra en la zona de correlación positiva directa. Con este resultado, se puede afirmar que existe relación estadística entre las variables de la inteligencia artificial y los niveles de productividad de la empresa NOVACERO. Con este comportamiento, se plantea escenarios positivos en los que, si se aplica en mayor cantidad herramientas o técnicas de inteligencia artificial, mayores serán los niveles de productividad en la empresa. De igual manera, si se presentan escenarios negativos, con una menor aplicación de inteligencia artificial, menor será la productividad.

4.2. Recomendaciones

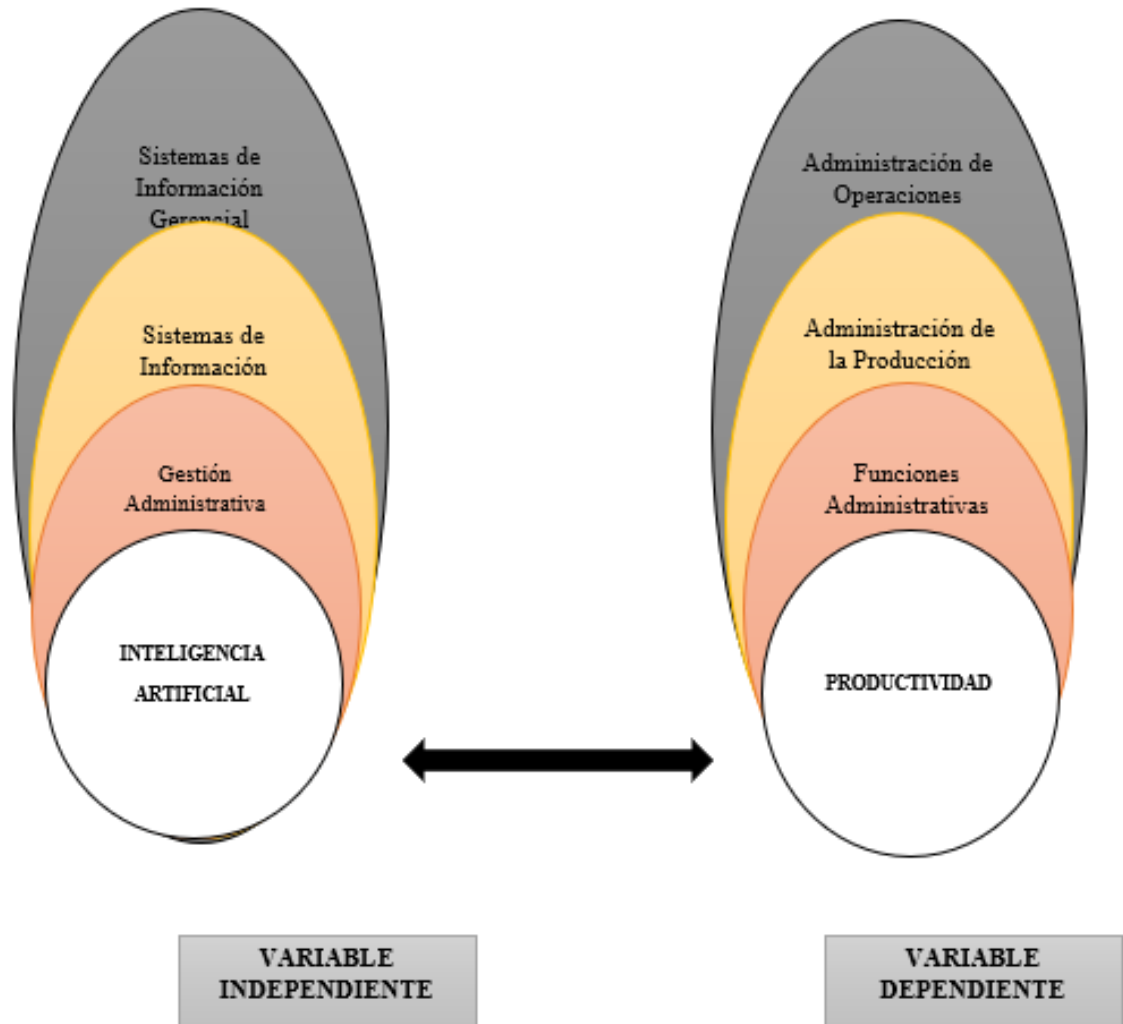
1. Realizar un estudio en el $\frac{1}{4}$ de colaboradores restante de la empresa, que manifiestan que no es necesario y/o prioritario la aplicación de inteligencia artificial en la empresa NOVACERO. Este estudio permitirá determinar las razones principales, por las cuáles, los colaboradores de la empresa no desean este tipo de tecnología en la empresa. De igual manera, se puede identificar la percepción actual que tienen dichos colaboradores y así identificar las principales barreras que pueden suscitarse al intentar implementar nuevas herramientas o técnicas de inteligencia artificial en la empresa.
2. Difundir los ventajas y desventajas de la inteligencia artificial como una herramienta de productividad en la empresa. Con esto, se pretende informar de mejor manera a los colaboradores, sobre las responsabilidades del manejo de herramientas de esta tecnología y los beneficios que pueden obtener de las mismas. De igual manera, es importante concientizar a los colaboradores, sobre el uso de esta tecnología, para generar un uso racionalizado y evitar malos hábitos y prácticas de trabajo.
3. Con respecto al nivel de productividad generado por inteligencia artificial, se puede apreciar que este resultado, se sustenta principalmente en el manejo de

maquinaria que aplica inteligencia artificial. Por tanto, es recomendable crear un plan de trabajo, que especifique las competencias laborales, que deben poseer los colaboradores que manejarán dicha maquinaria. De igual manera, es importante escatimar los costos y tiempos necesarios, para el mantenimiento periódico de las máquinas de inteligencia artificial y sueldos de los colaboradores.

4. La identificación de los niveles de correlación del estudio se realizó a partir de una muestra de 236 empleados, sin embargo, es recomendable realizar un nuevo estudio, una vez que se ha implementado la inteligencia artificial en la empresa en un tiempo moderado. Este nuevo estudio permitirá identificar si los niveles de productividad de los colaboradores siguen siendo confiables o han existido cambios notorios.

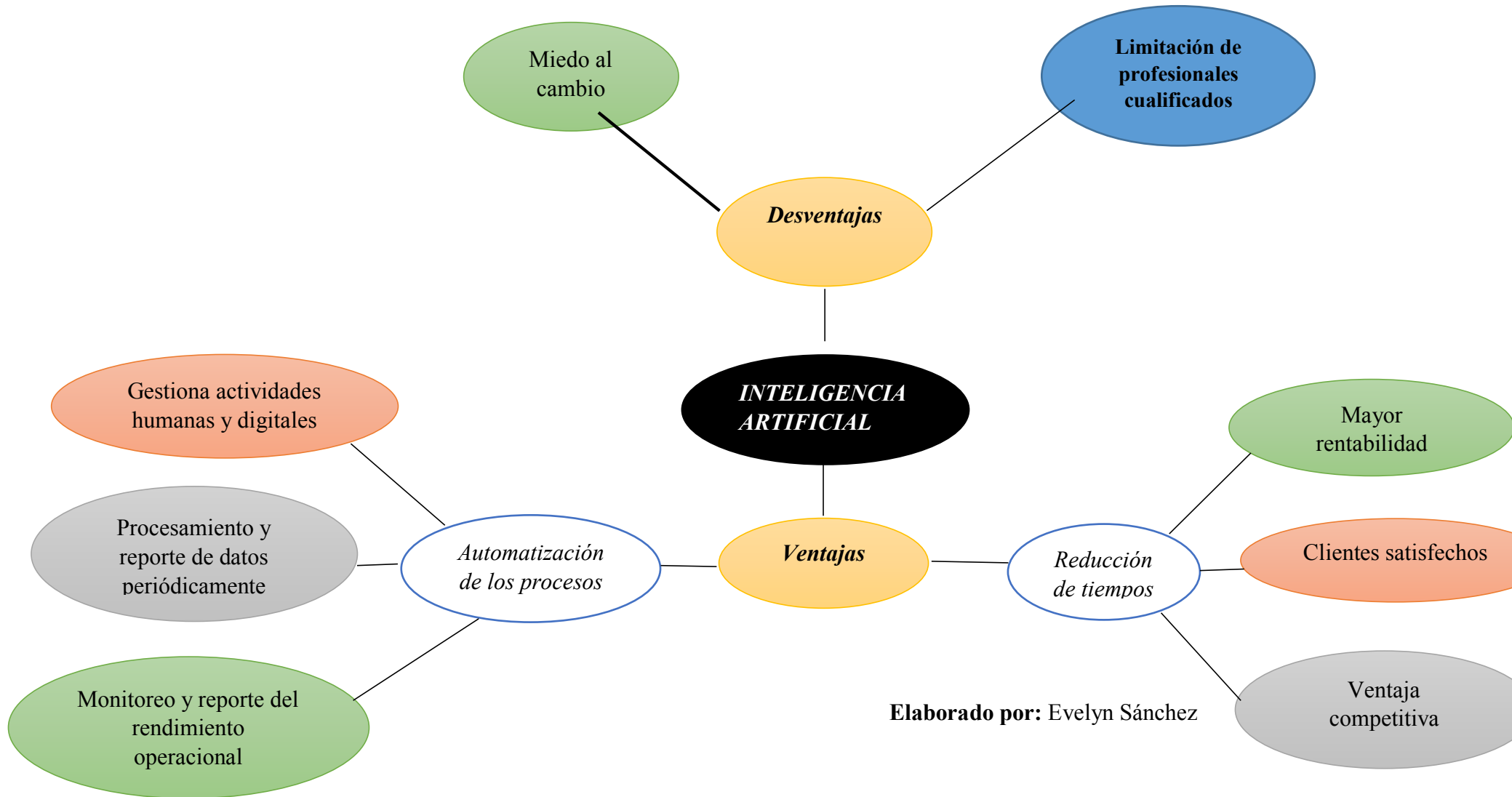
Anexos

Anexo 1. Red de Inclusiones Conceptuales



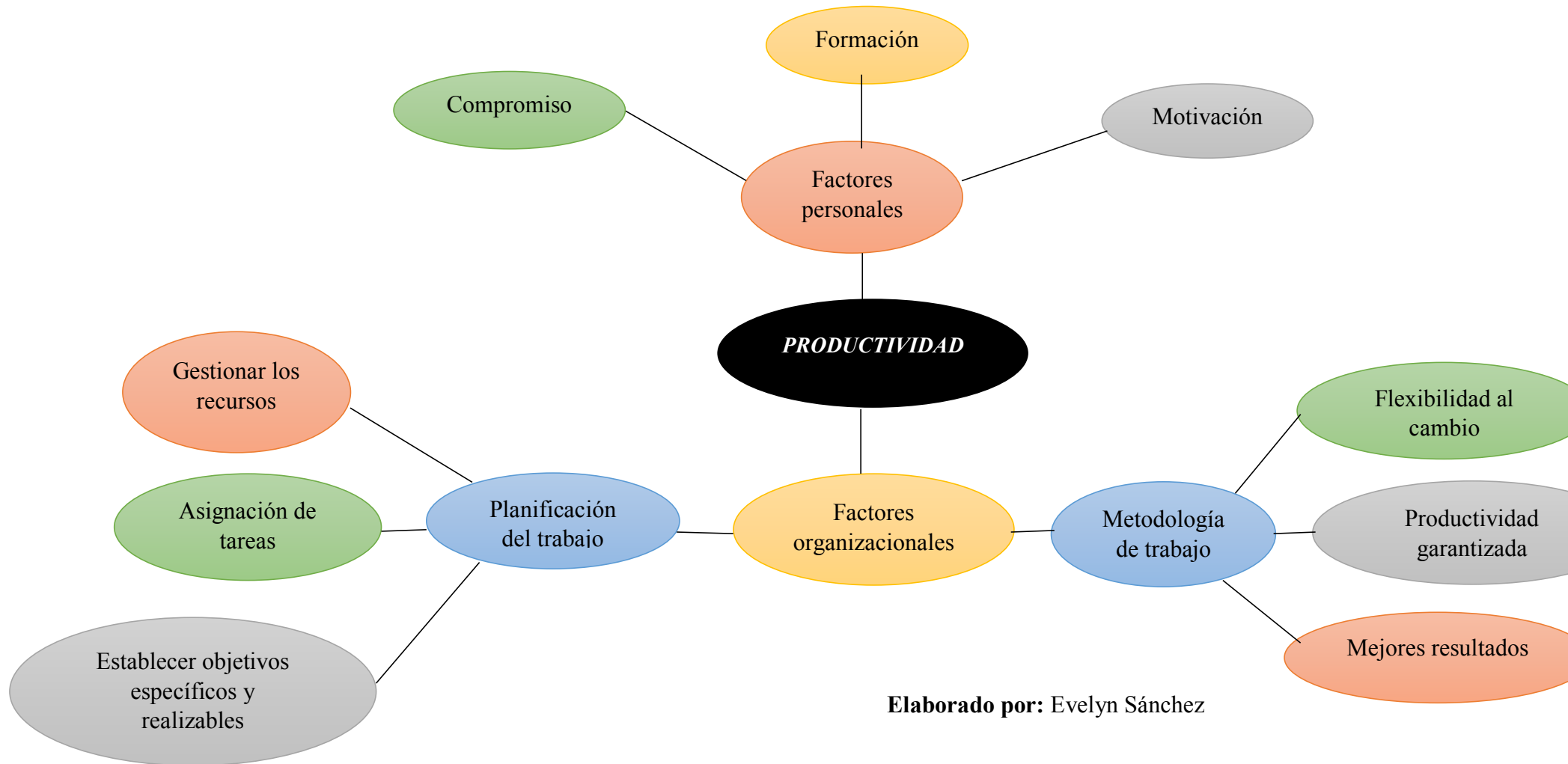
La variable “inteligencia artificial” está incluida en gestión administrativa, las dos dentro de sistemas de información y así hasta llegar a la categoría de sistemas de información gerencial.

Anexo 2. Constelación de ideas de variable independiente



Elaborado por: Evelyn Sánchez

Anexo 3. Constelación de ideas variable dependiente



Anexo 4. Matriz de operación de variables

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>La Productividad se conceptúa como:</p> <p>Implica la mejora del proceso productivo.</p>	<p>1. Eficiencia</p> <p>2. Eficacia</p> <p>3. Costos de rentabilidad</p>	<p>Tiempo de fabricación</p> <p>Rotación de inventarios</p> <p>Número de artículos terminados</p> <p>Cantidad de transacciones procesadas</p> <p>Margen operacional</p> <p>Porcentaje de utilidad</p>	<p>1. ¿Qué beneficios se obtiene de la productividad?</p> <p>Ahorro de costos</p> <p>Proporciona ahorro de tiempo</p> <p>Mayor agilidad a la empresa</p> <p>2. ¿Quiénes se benefician de la productividad?</p> <p>Empresa</p> <p>Trabajadores</p> <p>Clientes</p>	<p>Encuesta al personal del área operativa NOVACERO S.A</p> <p>Entrevista con el jefe del área ya que es quien se encarga de la supervisión del proceso productivo</p>	<p>Cuestionario estructurado y validado</p>

Elaborado por: Evelyn Sánchez

Anexo 5. Acta de compromiso



DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y LOGISTICA DE LA EMPRESA
NOVACERO S.A. Lasso Agosto 23, 2021. Vista la legalidad de la presente,
confiéruse lo solicitado.

NOVACERO S.A.									
DEPARTAMENTO	TOTAL	%	AREAS	de Emp. Acc	%	MASCULINO	%	FEMENINO	%
ADMINISTRATIVO	250	60%	Administración Genl	17	19%	2	19%	-	-
			Productos reciclados						
			Administración	52	9%	3	9%	24	88%
			Auditoría	10	17%	0	17%	1	2%
			Costos	32	8%	1	8%	1	2%
			Gerencia Técnica	1	1%	1	1%	-	-
			Recursos humanos	64	17%	4	17%	3	5%
			Servicios generales	56	1%	16	1%	2	3%
			Sistemas informáticos	19	1%	2	1%	-	-
TOTAL	250	60%			29	48%	31	88%	
MASCULINO									
PRODUCCIÓN	101	15%	Acería	23	3%	19	3%	-	-
			Reciclaje	12	45%	54	45%	-	-
			Tren 1	27	2%	105	2%	-	-
			Tren 2	32	3%	50	3%	-	-
			Proyectos	1	2%	65	2%	-	-
			Mantenimiento	3	12%	104	12%	-	-
			Laboratorio de control de calidad	3	30%	8	30%	-	-
OPERATIVA	135	25%	Subestación eléctrica	8	3%	5	1%	-	-
			Figurados	12	2%	12	2%	-	-
			Mallas	44	7%	44	7%	-	-
			Laminados productos pequeños	34	4%	22	4%	-	-
			Planta de agua	7	0%	3	0%	-	-
			Despachos y bodegas	30	4%	25	4%	-	-
TOTAL	135	60%			612	100%	-	-	
TOTAL	612	100%							

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ing. Belén Pastor

Departamento de Operaciones y Logística
NOVACERO S.A



NOVACERO S.A									
DEPARTAMENTO	TOTAL	%	AREAS	N.º de Emp. Área	%	MASCULINO	%	FEMENINO	%
ADMINISTRATIVO	250	60%	Administración Gral. Productos reciclados	17	19%	2	19%	-	-
			Administración	52	9%	3	9%	24	###
			Auditoría	10	17%	0	17%	1	2%
			Costos	32	8%	1	8%	1	2%
			Gerencia Técnica	1	11%	1	11%	-	-
			Recursos humanos	64	17%	4	17%	3	5%
			Servicios generales	56	1%	16	1%	2	3%
			Sistemas informáticos	18	1%	2	1%	-	-
TOTAL	250	100%				29	48%	31	##
MASCULINO									
PRODUCCIÓN	101	15%	Acería	23	3%	115	3%	-	-
			Reciclaje	12	45%	54	45%	-	-
			Tren 1	27	2%	105	2%	-	-
			Tren 2	32	3%	50	3%	-	-
			Proyectos	1	2%	65	2%	-	-
			Mantenimiento	3	12%	104	12%	-	-
			Laboratorio de control de calidad	3	30%	8	30%	-	-
OPERATIVA	135	25%	Subestación eléctrica	8	3%	5	1%	-	-
			Figurados	12	2%	12	2%	-	-
			Mallas	44	7%	44	7%	-	-
			Laminados productos pequeños	34	4%	22	4%	-	-
			Planta de agua	7	0%	3	0%	-	-
			Despachos y bodegas	30	4%	25	4%	-	-
			TOTAL	135	100%				612
TOTAL	612	100%							

Fuente: Área de Recursos Humanos NOVACERO 2020

Anexo 6. Cuestionario



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
MARKETING Y GESTIÓN DE NEGOCIOS



Tema: Inteligencia Artificial y la Productividad en la Empresa NOVACERO

Objetivo: Indagar la aplicación de la Inteligencia Artificial en la productividad de la empresa NOVACERO.

Instrucciones:

- Lea detenidamente antes de responder para proporcionar información veraz.
- Marque con una X en el recuadro que usted considere el mejor en base a su respuesta.

Nota: La presente encuesta es con fines académicos, de antemano les extiendo mis agradecimientos por su colaboración respondiendo las siguientes preguntas:

1. PREGUNTAS DE INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Edad

20 – 30 31 – 40 41 – 50 51 - 60

1.2. Género

Femenino Masculino

1.3. Función que desempeña

Directivo Administrativo Operativo Producción

1.4. Nivel de Instrucción

Primaria Secundaria Superior Posgrado

2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

2.1. ¿Reconoce la necesidad de mejorar las capacidades de la Inteligencia Artificial para la productividad?

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| Muy de acuerdo | <input type="checkbox"/> |
| De acuerdo | <input type="checkbox"/> |
| Neutral | <input type="checkbox"/> |
| Discrepar | <input type="checkbox"/> |
| Muy en desacuerdo | <input type="checkbox"/> |

2.2. ¿La aplicación de la Inteligencia Artificial en la empresa optimiza la productividad?

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| Muy de acuerdo | <input type="checkbox"/> |
| De acuerdo | <input type="checkbox"/> |
| Neutral | <input type="checkbox"/> |
| Discrepar | <input type="checkbox"/> |
| Muy en desacuerdo | <input type="checkbox"/> |

2.3. ¿Con que frecuencia la empresa analiza la recolección de datos para realizar una toma de decisiones?

- | | |
|------------|--------------------------|
| Mensual | <input type="checkbox"/> |
| Bimensual | <input type="checkbox"/> |
| Trimestral | <input type="checkbox"/> |
| Semestral | <input type="checkbox"/> |
| Anual | <input type="checkbox"/> |

2.4. ¿Considera usted que la seguridad laboral en la empresa es buena con la aplicación de la Inteligencia Artificial?

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| Muy de acuerdo | <input type="checkbox"/> |
| De acuerdo | <input type="checkbox"/> |
| Neutral | <input type="checkbox"/> |
| Discrepar | <input type="checkbox"/> |
| Muy en desacuerdo | <input type="checkbox"/> |

2.5. ¿El personal está capacitado para el manejo de la maquinaria que aplica la Inteligencia Artificial?

- | | |
|-----------|--------------------------|
| Excelente | <input type="checkbox"/> |
| Bueno | <input type="checkbox"/> |
| Regular | <input type="checkbox"/> |
| Malo | <input type="checkbox"/> |

Deficientemente Malo

2.6.¿Considera que los esfuerzos laborales han tenido una reducción en la empresa?

Muy de acuerdo

De acuerdo

Neutral

Discrepar

Muy en desacuerdo

Para las siguientes preguntas favor de responder de acuerdo con la siguiente escala de calificación:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

Pregunta	Escala					Observaciones
	1	2	3	4	5	
3. ¿Considera que la rotación de inventario dentro de la empresa es de calidad?						
4. ¿Considera importante los tiempos de fabricación para un buen manejo de la productividad?						
5. ¿Detectar el número de productos terminados le ayuda a realizar una oportuna toma de decisiones?						
6. ¿Considera relevante conocer la cantidad de transacciones procesadas para una productividad competitiva?						
7. ¿Considera que la eficiencia tiene relación con el ahorro de costos?						
8. ¿Qué tan importante considera usted los costos de rentabilidad para quienes son parte de la empresa?						

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 7. Validación de cuestionario



APRECIACIÓN



VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO



TEMA:	SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente.	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo.		X

CRITERIOS	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Presentación del instrumento.		x		
Claridad en la redacción de las preguntas.		x		
Pertinencia de la variable con los indicadores.	x			
Relevancia del contenido.	x			
Factibilidad de la aplicación.			x	
Validez de contenido del cuestionario.		x		

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Validado por:	Fernando Jiménez
Profesión:	Ing. Industrial
Lugar de Trabajo:	UTA – Facultad de Ciencias Administrativas.
Cargo que desempeña:	Docente Titular
Lugar y fecha de validación:	06/09/2021
E-mail:	Wf.jimenez@uta.edu.ec
Teléfono o celular:	0992683169
Firma:	 

Muchas gracias por su valiosa contribución a la validación de este cuestionario

Activar Windows
Ve a Configuración par



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
MARKETING Y GESTIÓN DE NEGOCIOS



Tema: Inteligencia Artificial y la Productividad en la Empresa NOVACERO

Objetivo: Indagar la aplicación de la Inteligencia Artificial en la productividad de la empresa NOVACERO.

Instrucciones:

- Lea detenidamente antes de responder para proporcionar información veraz.
- Marque con una X en el recuadro que usted considere el mejor en base a su respuesta.

Nota: La presente encuesta es con fines académicos, de antemano les extiendo mis agradecimientos por su colaboración respondiendo las siguientes preguntas:

1. PREGUNTAS DE INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Edad

20 – 30 31 – 40 41 – 50 51 - 60

1.2. Género

Femenino Masculino

1.3. Función que desempeña

Directivo Administrativo Operativo Producción

1.4. Nivel de Instrucción

Primaria Secundaria Superior Posgrado

2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

2.1. ¿Reconoce la necesidad de mejorar las capacidades de la Inteligencia Artificial para la productividad?

Muy de acuerdo

- De acuerdo
- Neutral
- Discrepar
- Muy en desacuerdo

2.2. ¿La aplicación de la Inteligencia Artificial en la empresa optimiza la productividad?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- Discrepar
- Muy en desacuerdo

2.3. ¿Con que frecuencia la empresa analiza la recolección de datos para realizar una toma de decisiones?

- Mensual
- Bimensual
- Trimestral
- Semestral
- Anual

2.4. ¿Considera usted que la seguridad laboral en la empresa es buena con la aplicación de la Inteligencia Artificial?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- Neutral
- Discrepar
- Muy en desacuerdo

2.5. ¿El personal está capacitado para el manejo de la maquinaria que aplica la Inteligencia Artificial?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo
- Deficientemente Malo

2.6. ¿Considera que los esfuerzos laborales han tenido una reducción en la empresa?

- Muy de acuerdo
- De acuerdo

- Neutral
- Discrepar
- Muy en desacuerdo

Para las siguientes preguntas favor de responder de acuerdo con la siguiente escala de calificación:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

Pregunta	Escala					Observaciones
	1	2	3	4	5	
3. ¿Considera que la rotación de inventario dentro de la empresa es de calidad?						
4. ¿Considera importante los tiempos de fabricación para un buen manejo de la productividad?						
5. ¿Detectar el número de productos terminados le ayuda a realizar una oportuna toma de decisiones?						
6. ¿Considera relevante conocer la cantidad de transacciones procesadas para una productividad competitiva?						
7. ¿Considera que la eficiencia tiene relación con el ahorro de costos?						
8. ¿Qué tan importante considera usted los costos de rentabilidad para quienes son parte de la empresa?						

¡Gracias por su colaboración!



VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO

APRECIACIÓN




TEMA:	SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente.	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo.		X

CRITERIOS	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Presentación del instrumento.		X		
Claridad en la redacción de las preguntas.			X	
Pertinencia de la variable con los indicadores.		X		
Relevancia del contenido.		X		
Factibilidad de la aplicación.			X	
Validez de contenido del cuestionario.		X		

Observaciones: Corregir en base a las observaciones realizadas.

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Validado por:	Diana Morales Urrutia
Profesión:	Docente
Lugar de Trabajo:	UTA – Facultad de Ciencias Administrativas.
Cargo que desempeña:	Docente Titular
Lugar y fecha de validación:	Ambato, 01-09-2021
E-mail:	dc.moralesu@uta.edu.ec
Teléfono o celular:	0960028024
Firma:	 DIANA CRISTINA MORALES URRUTIA

Muchas gracias por su valiosa contribución a la validación de este cuestionario

Activar Windo

Bibliografía

- Albert, F., & Manuel, P. (2018). Sistemas de Información General . *Mundo Gerencial de Niveles Superiores en Resultados Empresariales*, 17-26.
- Aly, H. (2020). Digital transformation, development and productivity in developing countries: is artificial intelligence a curse or a blessing. *Review of Economics and Political*, 1-19. doi:DOI 10.1108/REPS-11-2019-0145
- Arencibia, R., Peña, B., & Pardo, A. (2020). El falso conteo de las Revoluciones Industriales: De la 1 a la 5. Productividad y Mano de Obra. Fin del paradigma, comienzo de la ética. *Revista Aglala*, 11(1), 1-12. Obtenido de <http://revistas.curnvirtual.edu.co/index.php/aglala/article/view/1562>
- Armas, C. (2021). La Inteligencia Artificial en empresas peruanas e impactos laborales en los trabajadores. *IBJ Journal*, 5(1), 83-105.
- Astobiza, A. (2017). Ética algorítmica: Implicaciones éticas de una sociedad cada vez más gobernada por algoritmos. *Dilemata*, 1-37. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Lorenzo-Hueso/publication/349494641_Riesgos_e_impactos_del_big_data_la_inteligencia_artificial_y_la_robotica_y_enfoques_modelos_y_principios_de_la_respuesta_del_Derecho/links/6038e67ba6fdcc37a85250cf/Riesgos-e-impactos
- Atenas, J. (2017). Estrategias bancarias aplicables a las bibliotecas: La satisfacción y fidelización de usuarios. *Biblios*, 7(23), 1-12.
- Baena, J., García, J., Bernal, A., & Lara, A. (2016). El valor percibido y la satisfacción del cliente en actividades dirigidas virtuales y con técnico en centros de fitness. *Revista de Psicología del Deporte* 25,2, 1 -10.
- Bampilis, T. (2012). *Industrial Revolution*. Holanda: University of Leiden.
- Baquero, R., Moreno, M., & Tapia, I. (2020). Procedimiento para la medición y mejora de la satisfacción de los clientes. Aplicación en la empresa de Seguridad Integral sucursal Seisa Holguín. *Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 2(5), 1-17.
- Barredo, A., Díaz, N., Bennetot, A., & Molin, D. (2019). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges

- toward responsible AI. *Revista Information Fusion*, 58(15), 1-34.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>
- Beraud, I. (2018). Cuarta Revolución Industrial. Impacto de la Inteligencia Artificial en el modo de producción actual. *Revista Conjeturas Sociológicas*, 6(16), 1-18. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/182/182869006/>
- Blanco, P. (2019). *Atención al cliente y calidad en el servicio. COMM002PO*. España: I.C Editorial.
- Bravo, C., Aguilar, J., Ríosb, A., & Rivas, F. (2011). Arquitectura Basada en Inteligencia Artificial Distribuida para la Gerencia Integrada de Producción Industrial. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 1-13. doi:10.1016/j.riai.2011.09.013
- Buesa, M., & Baurmet, T. (14 de Enero de 2017). Procesos Administrativos y Sistemas de Información en Empresas Organizacionales. *Universidad de Londres*, 1-12.
- Cabanelas, J. (2019). Inteligencia artificial. *Mercados y Negocios*, 1-13. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571860888002>
- Castro, C., & Chávez, G. (2018). *La inteligencia artificial y el periodismo de datos, constructos teóricos sobre su implicación en el aumento de la productividad del periodista entre los años 2015-2020*. Repositorio Institucional. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/654853/ChavezL_S.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Corvalán, J. (2017). Administración Pública digital e inteligente: transformaciones en la era de la inteligencia artificial. *Direito Económico e Socioambiental*, 8(2), 26-66. doi:0.7213/rev.dir.econ.soc.v8i2.19321
- Corvalán, J. (2019). El impacto de la inteligencia artificial en el trabajo. *Revista de Direito Económico e Socioambiental*, 10(1), 35-51. doi:10.7213/rev.dir.econ.soc.v10i1.25870
- Cuella, C. (2018). *Interpretación de los valores que entrega el coeficiente de correlación de Pearson*. Obtenido de

https://www.researchgate.net/figure/Figura-23-Interpretacion-de-los-valores-que-entrega-el-coeficiente-de-correlacion-de_fig2_330448962

- Damioli, G., Van, V., & Vertesy, D. (2021). The impact of artificial intelligence on labor productivity. *Eurasian Business Review*, 1-25. doi:<https://doi.org/10.1007/s40821-020-00172-8>
- Damioli, G., Van, V., & Vertesy, D. (2021). The impact of artificial intelligence on labor productivity. *Eurasian Business Review*, 25(11), 1-25. doi:<https://doi.org/10.1007/s40821-020-00172-8>
- Dominguez, A., & Fulpaz, F. (2019). Funciones sobre la Administración y la Producción de Recursos. *Administración Gerencial*, 1-15.
- Dominguez, F., & Hernandez, A. (12 de Noviembre de 2014). Sistemas de redes de Información y Digitalización de Empresas Industriales. *Universidad Complutense de Madrid*, 7-23.
- Domínguez, H., & Carrillo, R. (Mayo de 2007). *Portal Academico UNAM*. Obtenido de https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/al/cont/hist/univ/univ1/acumulacion/archivos/L4_Capitalismo_industrial.pdf
- Elbadi, H. (2018). AI Advantages & disadvantages. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science*, 4(4), 1-4. Obtenido de <http://ijseas.com/volume4/v4i1/ijseas20180104.pdf>
- Fernandez, A., & Verdesoto, J. (27 de Septiembre de 2017). Evolución Industrial sobre las eras IA en Reino Unido. *Universidad Complutense de Madrid*, 17-32.
- Fuentes, S., Gonzalez, C., Cullen, B., Tongson, E., & Dunshea, F. (2020). Artificial Intelligence Applied to a Robotic Dairy Farm to Model Milk Productivity and Quality base on Cow Data and Daily Environmental Parameters. *The University of Melbourne, Parkville, VIC 3010, Australia*;, 1-11. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/10/2975/htm>
- Galeano, E. (2020). Diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Medellín: Fonde Editorial Universidad EAFIT.

- Galindo, N. (2018). Inteligencia artificial aplicada a las organizaciones. *Ensayo presentado como requisito para optar por el título de Especialista en Alta Gerencia*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.
- García, D. (2020). Inteligencia artificial y oportunidad de creación de una personalidad electrónica. *IETSCIENTIA*, 1-13. doi:<https://dx.doi.org/10.12795/IETSCIENTIA>
- Gil, J. (2018). *Fundamentos de atención al cliente*. España: Elearning S.L.
- Gomertt, G., & Mendoza, A. (2019). Generalidades de los Sistemas de Información Enfoque Administrativo. *Adventure Words EE.UU*, 45-53.
- González, R., & Tobar, F. (2018). ¿Cuán débil ha sido la Inteligencia Artificial Débil? *XIX JORNADAS ROLANDO CHUAQUI* (págs. 28-32). Chile: Universidad de Chile.
- Gries, T., & Naudé, W. (2020). Artificial Intelligence, Income Distribution and Economic Growth. *Technology and Innovation Management*, 1-72. Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=3679012>
- Gutiérrez, S., & Díaz, C. (2019). La calidad de servicio de las entidades bancarias como fundamento de la competitividad empresarial. *Gestión y Desarrollo Libre*, 4(8), 1-18.
- Hernández, J., Espinosa, F., Rodríguez, J., & Chacón, J. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 1-16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55963207025>
- Herrera, L., & Muñoz, D. (2017). Inteligencia artificial y lenguaje natural. *Lenguas Modernas*, (19) 157,165. Obtenido de <https://revistas.uchile.cl/index.php/LM/article/view/45790/47818>
- Huang, M., & Rust, R. (2020). A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1-21. doi:<https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
- Lakshmi, V., & Corbett, J. (2020). How Artificial Intelligence Improves Agricultural Productivity and Sustainability: A Global Thematic Analysis. *Proceedings of*

- the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences | 2020*, (págs. 1-10). Hawái. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10125/64381978-0-9981331-3-3>
- Lee, J., Singh, J., & Azamfar, M. (2019). Industrial Artificial Intelligence. *University of Cincinnati*, 1-10. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/1908.02150v3>
- Leyva, M., & Smarandache, F. (2018). *Inteligencia Artificial: retos, perspectivas y papel de la Neutrosofía*. México. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=FqqcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=Leyva+V%C3%A1lquez+%26+Smarandache,+2018&ots=-Q0QBA9YIC&sig=KX-2XBtOwYoCdCmaq1iD1vZ1sac#v=onepage&q=Leyva%20V%C3%A1lquez%20%26%20Smarandache%2C%202018&f=false
- Linares, J., & Pozzo, S. (2018). Las redes sociales como herramienta del marketing relacional y la fidelización de clientes. *SCIÉND O Ciencia para el desarrollo*, 21(2), 1-7.
- López, D. (11 de Agosto de 2018). Indicios sobre la Revolución Industrial y Evolución. *Universidad de Lournet*, 1-17.
- Megahabilidades. (Enero de 2017). Obtenido de <http://m9girls.com/webcomic/megawp/industria-4-0-y-tecnologia/>
- Mejías, A., Godoy, E., & Piña, R. (2018). Impacto de la calidad de los servicios sobre la satisfacción de los clientes en una empresa de mantenimiento. *Compendium*, 21(40), 2-17.
- Mesén, V. (2011). Fidelización de clientes: concepto y perspectiva contable. *Tec Empresaria*, 5(3), 1-7.
- Miranda, A. (2020). Inteligencia artificial demasiado humana (aún): arte y tecnología. *Revista Digital Universitaria*, 21(1), 1-13. Obtenido de <https://www.revista.unam.mx/category/varietas/page/13/>
- Montaña, I., Moreno, I., & Suárez, C. (s.f.). *La Adaptación de la Gestión Humana Frente a la Inteligencia Artificial*. EAN Universidad, Colombia.

- Morales, D., Buesa, M., Heijs, J., & Baumert, T. (10 de Agosto de 2018). Innovación y competitividad: un análisis aplicado a las empresas industriales españolas. *Universidad Complutense de Madrid*, 1-17. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-a-empresas/>
- Moreno, A. (2017). *Grupo de Investigación en Organizaciones Sostenibles ETSII-UPM*. Obtenido de https://www.fundacionalternativas.org/public/storage/fundacion_documentos_archivos/c1c7a936de420bbd0c9bf2b3bc3efe9f.pdf
- Moreno, O. (2015). *Productividad y desarrollo económico [Tesis de maestría no publicada]*. Universidad de Sonora, México. Obtenido de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/7268/Capitulo1.pdf>
- Mungaray, A., & Pérez, M. (2017). Capital humano y productividad en microempresas. *Investigación Económica*, 66(240), 1-35.
- Nápoles, L., Tamayo, P., & Moreno, M. (2016). Medición y mejora de la satisfacción del cliente interno en instituciones universitarias. *Ciencias Holguín*, 22(2), 1-17.
- Orantes, A. (2020). La Inteligencia Artificial y las oportunidades para la empresa en Guatemala. *Revista Ciencia Multidisciplinaria Cunori*, 4(2), 1-6. doi:<https://doi.org/10.36314/cunori.v4i2.138>
- Ovanessoff, A., & Plastino, E. (2018). Una explosión de Productividad. *Revista Integración*, 22(44), 1-22. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Revista-Integraci%C3%B3n--Comercio-A%C3%B1o-22-No-44-Julio-2018-Algoritmolandia-inteligencia-artificial>
- Palacios, W., Félix, M., & Ormaza, M. (2016). Medición de la satisfacción con la calidad del servicio prestado en una Dirección Financiera Municipal. *ECA Sinergia*, 8(1), 1-9.
- Parra, G., & Freire, F. (2016). Enfoque a la Administración de Operaciones. *Empresas Industriales y de Producción*, 45-67.

- Purdy, M., & Daugherty, P. (2019). *Inteligencia Artificial, el futuro del crecimiento*. Accenture. Obtenido de <https://www.innovandtalent.es/2019/01/05/la-inteligencia-artificial-como-cambiara-el-mundo/>
- Ramírez, J., Sarmiento, H., & López, J. (2018). Diagnóstico de fallas en procesos industriales mediante inteligencia artificial. *Espacios*, 39(24), 1-17. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/325813497>
- Rapetti, M., & Larroulet, P. (1780). *Revolución Industrial de IA en el crecimiento económico y desafíos*. Reino Unido.
- Rivera, R., López, N., & Mendoza, A. (2017). Políticas de apoyo a la productividad de la microempresa informal. *Problemas del Desarrollo*, 184 (47), 1-23.
- Rodríguez, E. (2005). *Metodología de la Investigación*. México.
- Ruano, E., Montenegro, L., & León, C. (2019). Inteligencia artificial e innovación: campos de aplicación para la industria del Ecuador. *Visión Empresarial*, 9(2), 1-10. Obtenido de <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/visionempresarial/article/view/878/952>
- Scherer, M. (2016). Regulating artificial intelligence systems: Risks, challenges, competencies and strategies. *Harvard Journal of Law & Technology*, 29(2), 1-26. Obtenido de <file:///C:/Users/hp/Downloads/784%20MKT.pdf>
- Valenzuela, N., Buentello, C., Gomez, L., & Villareal, V. (2019). La atención al cliente, el servicio, el producto y el precio como variables determinantes de la satisfacción del cliente en una pyme de servicios. *GEON (Gestión, Organizaciones y Negocios)* 6,2, 1-8.
- Yudkowsky, E. (2008). Artificial intelligence as a positive and negative factor in global risk. *Global Catastrophic Risks*, 308-345. Obtenido de <https://intelligence.org/files/AIPosNegFactor.pdf>