

EL LIDERAZGO DEL INGENIERO INDUSTRIAL, EN LA INDUSTRIA 4.0



AUTOR

CRISTIAN CAMILO SÁNCHEZ ASPRILLA

Ensayo como parte requisito del Opción de grado para optar al título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Director:

JOSE ISRAEL HUERTAS ZAMUDIO

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ, 3 DE MARZO 2022

Introducción

“Estimado amigo, la ingeniería, la tecnología y los procesos son las herramientas fundamentales para construir el futuro. Son nuestras herramientas. Somos nosotros los que debemos hacerlo.” (ACOFI, 2020). La frase planteada en un evento académico, realizado por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, es inspiradora para los ingenieros industriales. De entrada, nos coloca como responsables, y nos impulsa a la búsqueda de capacidades de liderazgo que nos permita actuar, de acuerdo con las circunstancias cambiantes. Adicionalmente, con la aparición de la Internet, la autopista de la información, se han acelerado los cambios y se requieren nuevas transformaciones en la actual industria 4.0; nos corresponde buscar nuevos liderazgos que respondan adecuadamente a las expectativas. (Ingeniería, 2022). Al respecto, cuando se revisan los planteamientos sobre cómo ha sido la evolución de dos conceptos claves, el tipo de management y el liderazgo, a través de distintos períodos de tiempo (los management 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0 y el liderazgo), véase el gráfico 1, se evidencian ajustes importantes, pero también se evidencia con fuerza la necesidad de asumir nuevos liderazgos.

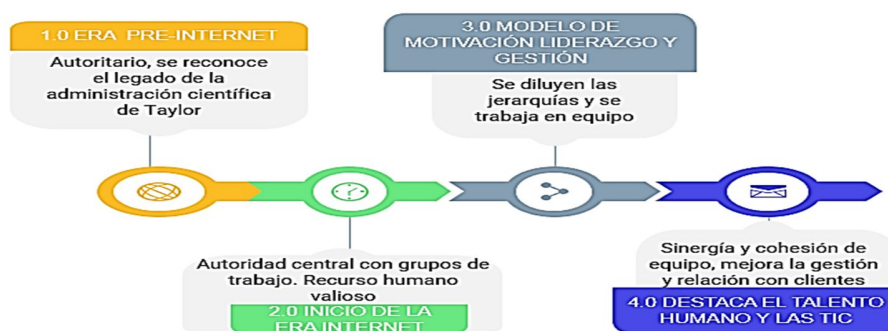


Gráfico 1: Fuente: por el autor, con base en “Management. Felicidad organizacional y el auge de la empresa social 5.0”

En el período del management 1.0, la protagonista es la empresa pre-internet, se reconoce el legado de la administración científica de F. Taylor, con la organización científica del trabajo, la selección y entrenamiento del trabajador, la cooperación entre directivos y operarios, la responsabilidad y especialización de los directivos en la planeación del trabajo, entre otros desarrollos. (Giraldo, 2014). Luego, en el management 2.0, los directivos se enfocan en ser servidores que gestionan para que las personas desarrollen su máximo potencial. La estructura, los entornos y las jerarquías son costumbres con la que se han desempeñado durante años y son muy difíciles de cambiar. (Mejía, 2020). Se avanza en el management 3.0, la gestión es responsabilidad del grupo, se diluyen las jerarquías y se trabaja en equipo, con metodología ágil, aprendizaje continuo, visión alineada a personas en una disposición organizativa pensada para ello. (CATEDRA, 2018). En el management 4.0, se realiza una transformación digital del sector industrial a través de la adopción elementos claves como el internet de las cosas y sistemas cibernéticos.

Línea de tiempo revolución industrial

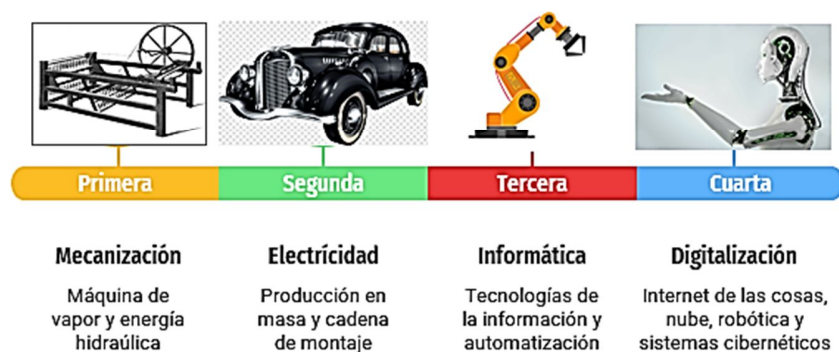


Gráfico2: Fuente: por el autor, "Línea de tiempo – Revolución Industrial"

Entonces, tal como lo plantea la Comisión de sabios: “Las nuevas tecnologías, o más precisamente la revolución de la industria 4.0, están fomentando un cambio exponencial en el enfoque y en la forma como las organizaciones y las personas se desempeñan” (Misión de sabios, 2019)

Acorde con la evolución mostrada hasta el contexto actual, los ingenieros industriales debemos reconocer la importancia del liderazgo, para la industria 4.0. Vivimos en una época en la cual se ha demostrado que la garantía de continuidad de todas las profesiones es incierta, ante los nuevos desarrollos tecnológicos como la computación cuántica, el big data, el internet de las cosas, la inteligencia artificial, el deep learning y la robótica, elementos que están determinando un avance continuo e impactan en las más importantes tendencias macroeconómicas, políticas, demográficas, sociales y empresariales. Por supuesto, jalonados por estos contextos dinámicos, se debe fomentar el desarrollo de un liderazgo transformacional, que le permita desempeñarse en los nuevos retos que se van presentando en esta 4° revolución industrial. (ACOFI, 2020). Por consiguiente, cuando en una organización se implementa la industria 4.0, también se mejora la gestión, la relación con los clientes y proveedores, mayor flexibilidad en los procesos de producción enfocándose a la demanda y necesidad del cliente. Entonces tener una mentalidad de gestión de proyectos es determinante en la nueva era de revolución digital de la producción. (Bara, 2020).

En este orden de ideas, se requiere liderazgo destacado para aumentar la probabilidad de logro de metas en las organizaciones empresariales con fuerte influencia de la industria 4.0. Según las investigaciones realizadas (Maldonado, 2020) se requiere de un líder carismático, visionario, transformativo, más flexible, comunitario y democrático,

aplicables a las actuales tendencias digitales, incidiendo en el desarrollo y la perdurabilidad de las organizaciones. Así mismo, se requieren habilidades especiales como el poder, la influencia y la persuasión, llamando la atención de las organizaciones porque tienen el compromiso de formar, fomentar y potencializar el capital humano, con el fin de dar por hecho el proyecto visionario. (Máñez Guaderrama, 2021). De lo expuesto surge una pregunta problema: ¿Cuál es el liderazgo que buscan las organizaciones, en la industria 4.0? (Maldonado, 2020). Una primera respuesta, dentro del enfoque de la ingeniería industrial, apunta a un liderazgo transformacional enfocado a la cuarta revolución industrial. (Castillo Zambrano, 2019). Una segunda aproximación se plantea cuando los líderes del siglo XXI deben enfrentar muchos retos para lograr sus objetivos, como la exigencia global, por lo cambiante de las circunstancias mundiales; también, la incertidumbre, dado que las soluciones de antes dejaron de ser respuestas para las necesidades del hoy, lo que disminuye la agilidad para la toma de decisiones, y conlleva a un entorno complejo, por lo cual la toma de decisiones debe ser asertiva. (Leal Paredes, 2020).

Quizás, con el cambiante medio empresarial, impulsado por la tecnología, surge un nuevo enfoque de liderazgo, planteado por Lurie y Tegelberg, conformado por cuatro roles: el visionario, el arquitecto, el entrenador y el catalizador. Este tipo de líder debe enfocarse en la creación vinculada de valor significativo con y para todos los segmentos interesados en las organizaciones, extendiéndose más allá de los accionistas incluyendo a clientes, colaboradores, socios y la sociedad general. (Lurie & Tegelberg, 2020).

En este ensayo, resultado del seminario Gerencia de Proyectos, se plantea la tesis de carácter explicativo: el liderazgo del ingeniero industrial, en la industria 4.0, debe asumir

roles transformadores. Esta tesis, que está de acuerdo con (Lurie & Tegelberg, 2020) se apoya en cuatro premisas: la premisa primera reconoce el carácter visionario del líder; la segunda premisa destaca el rol de arquitecto; la tercera premisa se enfoca en el papel de entrenador y la cuarta premisa integra el rol de catalizador. Como un referente de contexto, se analiza brevemente la experiencia de implantación de un proyecto de inteligencia artificial, en Argentina. Se espera como conclusión demostrar la importancia de estas premisas para consolidar el liderazgo del ingeniero industrial, en su ejercicio profesional, en presencia de la industria 4.0.

Cuerpo del ensayo

Cuando se habla de los roles, es importante revisar el diccionario de la lengua española, RAE; allí, el término rol, significa el papel de un actor. En efecto, el rol es el papel (la función que alguien o algo desempeña). Así, el liderazgo se define como la capacidad del líder para crear compromisos con los integrantes de su equipo de trabajo motivándolos a lograr los objetivos propuestos, influyendo de manera asertiva en la forma de liderar, buscando siempre el bien común, una comunicación asertiva, manejo adecuado de conflictos, toma de decisiones y empoderamiento del equipo. (Fellows, 2019).

Es importante precisar que no importa la escala de la organización. En efecto, la cuarta revolución industrial o industria 4.0 exige que los líderes adquieran y desempeñen nuevas habilidades; cualquier organización por pequeña que sea requiere adaptabilidad en el mercado para poder progresar. (Maldonado, 2020)

Aunque parezca contradictorio, un elemento importante para tener en cuenta del liderazgo es que éste puede ser negativo o positivo (Mejía, 2020) según las características conductuales y personales del líder, pues pueden impartir influencias hasta el punto de cambiar las percepciones de hechos, expectativas y valores. Al respecto amerita plantear el interrogante ¿cómo diferenciar a un líder positivo de uno negativo? Se sabe que el liderazgo negativo, crea un ambiente laboral hostil, que genera estrés en el equipo de trabajo, y por consiguiente no se alcanzan los objetivos propuestos. (Mejía, 2020). Mientras que las actitudes del líder positivo pueden generar honradez, respeto o admiración, comprometiendo a las personas a los propósitos medios y métodos. Estas características positivas facilitan los procesos en las industrias 4.0, las cuales dependen totalmente del

liderazgo transformacional, que les permite potencializar capacidades, talentos, innovación del personal que haga parte de la organización, esto a su vez genera competitividad, en el mercado global. (Giraldo, 2014).

En seguida se plantean y se argumentan cada una de las cuatro premisas que permitan formar un líder, que responda a las circunstancias como se observa en el gráfico 3:

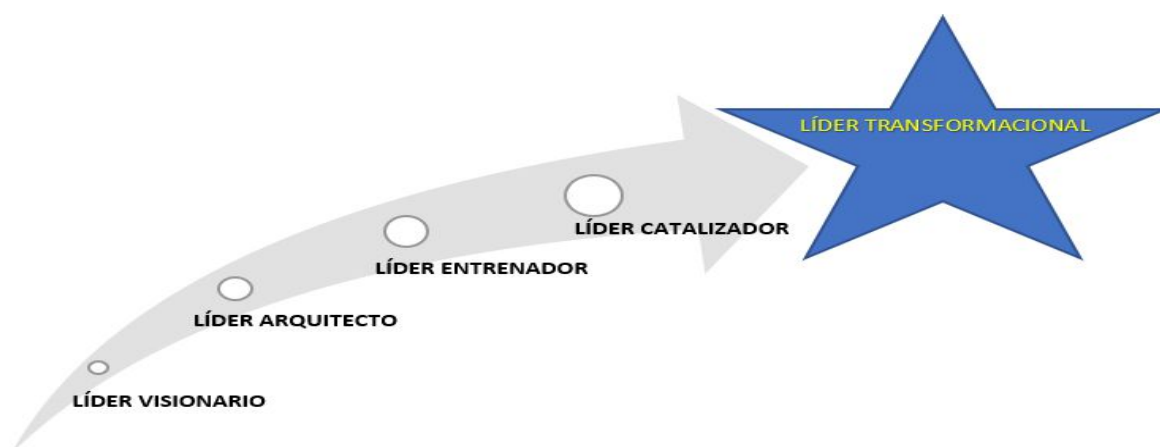


GRAFICO 3 PREMISAS Fuente propia:

Premisa I. Se reconoce el carácter visionario del líder; de acuerdo con la Real Academia Española, la visión es una cualidad muy importante para un líder, es la que traza el camino hacia la meta u objetivo que requiere alcanzar, a su vez le permite interpretar lo que ocurre en el entorno, mientras avanza hacia su objetivo. Involucra inspiración, observación, reflexión, interpretación, predicción e inteligencia. Por consiguiente, **el líder visionario** tiene una visión y un propósito claro que replica en toda la organización a la que pertenece, tiene una muy buena habilidad de escucha, y escucha a todas las personas de todas las áreas, esto con el fin de conocer las posibles ideas que le permitan innovar, y trabajar diferentes posibilidades, con el objetivo de trabajo empoderado con todo el equipo, algo muy

importante para la industria 4.0. (Lurie & Tegelberg, 2020)

Es un líder fundamental en toda organización; es el que motiva a su equipo de trabajo. Se considera a la visión como la brújula que guía hacia las metas u objetivos planteados, y un líder que conozca y tenga claro cómo dirigir a su equipo hacia el cumplimiento de metas por medio de la motivación, inspiración y visión comunitaria lleva a la organización a ocupar un lugar más competitivo en el mercado. Las características generales que debe tener un líder visionario son: perfil extrovertido, persuasivo, se involucran con las metas, son personas integrales, es un excelente coach, tiene la habilidad de la imitación, tiende a ser dominante, democrático, y afiliativo. (Goleman, estilosdeliderazgo.org, 2001).

Es clave lograr un equilibrio entre el ideal de una organización y lo que esta organización está en capacidad de lograr. Por consiguiente, este estilo de liderazgo exige que se promueva la innovación y la motivación en el equipo de trabajo. Debe tener metas claras y determinadas, tener coherencia entre lo que dice y hace, genera confianza en su equipo, por su responsabilidad y cumplimiento de su palabra siempre. (Goleman, estilosdeliderazgo.org, 2001)

Es importante reconocer y considerar que un líder visionario tiene ventajas y desventajas. Dentro de las ventajas conservan metas realistas a largo plazo, se anticipan a los problemas, asumen riesgos con el objetivo hacia las metas, generalmente buscan a los más talentosos para trabajar en equipo, poseen un gran poder de motivación, logran un excelente trabajo en equipo. Dentro de las desventajas se encuentran, la dificultad para encontrar el perfil de este líder que tenga buenas ideas y buena ejecución; por otra parte este estilo de liderazgo no enfatiza en el proceso ni en los detalles. (Goleman, estilosdeliderazgo.org, 2001).

Un elemento que identifica al líder visionario es la confianza. Esta es la clave de la cohesión social y el crecimiento dentro de la inteligencia artificial aplicada a la industria 4.0, permitiendo generar mayor productividad dentro de las organizaciones, producto de la buena dinámica al compartir metas, objetivos e intereses en particular buscando el crecimiento de todos los actores involucrados en el proceso. (Keefer & Scartascini, 2022). Cuando el líder visionario rompe el círculo vicioso de la desconfianza, debe desarrollar políticas claras focalizadas en buscar la efectividad hacia las personas o hacia su grupo de trabajo siempre y cuando el líder logre comunicar de forma efectiva con sus pares permitiéndoles captar de manera eficaz las indicaciones dadas por el mismo. (Keefer & Scartascini, 2022).

Desde mi punto de vista como ingeniero industrial, es importante disponer de la capacidad de plantear propuestas innovadoras y futuristas que aseguren la implementación de los nuevos modelos tecnológicos aplicando las diversas herramientas digitales y enlazándolas con las ya existentes dentro de la organización, asegurando un cambio óptimo y efectivo que conlleve a tener recurso humano más especializado, con equipos de trabajo sincronizados y la certeza de acoger cada cambio de la era digital acorde con las necesidades del mercado, siendo el ingeniero industrial quien garantice que, en el empalme del proceso, no se presenten retardos o demoras en la transición así como mostrando que esta evolución integra al hombre-máquina como un solo sistema dependiendo entre sí y asegurando mejores resultados. (Agudelo & González, 2014).

Los retos anteriores del líder visionario están en consonancia con las recomendaciones de los estudios de Prospectiva para los ingenieros industriales de México, para el año 2030:

“El ingeniero industrial del 2030 ... aplica y usa las TIC's, innova procesos, capaz

de adecuar tecnologías, tiene flexibilidad en la adaptación de los procesos; impulsa proyectos conjuntos con otras ingenierías y áreas de conocimiento, y tiene una visión innovadora de productos, procesos o servicios”. (Ingenieria, 2022).

Para complementar el liderazgo visionario del ingeniero industrial, en la industria 4.0 se requiere el papel del arquitecto.

Premisa II. Con la segunda premisa se destaca el rol de arquitecto. Se enfoca al encargado de realizar una proyección, de plantear, de dirigir, de controlar, de mantener, requiere un trabajo que le permita combinar diferentes capacidades, y talentos. Hasta cierto punto, el arquitecto es el que se encarga de crear una visión. (Panzano, 2015).

En su rol el líder arquitecto realiza un análisis más profundo de los diseños de sistemas en el núcleo de la organización, generando espacios que recreen la imaginación sobre cómo producir las mercancías, o cómo generar más ventas. Para avanzar en estos propósitos se requiere dejar de suponer, y no darles cabida a las creencias limitantes, lo que permite que surjan nuevas formas de negocio y modelos organizacionales (Tegelberg, 2019).

En cualquier caso, las principales competencias que debe implementar un líder arquitecto en la industria 4.0, son las de tener la capacidad de diseñar, planear, dirigir hacia la visión de la organización, debe desarrollar una comunicación efectiva, trabajo en equipo y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales, convirtiéndolo en un líder arquitecto, capaz de afrontar todos los cambios que se generan día a día. Este tipo de líderes tiene la capacidad de identificar las habilidades y competencias que tienen las personas de adaptarse al equipo de trabajo y mantener una excelente relación con el grupo, esto con el

fin de aumentar la productividad y la responsabilidad con la organización en miras de lograr los objetivos. (Castillo Zambrano, 2019)

Desempeña un papel muy importante en el éxito o fracaso de los proyectos en las organizaciones hoy en día en la industria 4.0, ya que debe ser una persona con competencias y habilidades bien estructuradas que le permitan tener una proyección global del proyecto, debe estar en la capacidad de delegar tareas, dar y brindar confianza en todos los integrantes del equipo de trabajo, brindar capacitaciones sobre los temas que generen dudas, cuenta con una autoridad natural, carismático, sabe cómo recompensar y delegar responsabilidades, esto con el fin de lograr que el equipo de trabajo se articule para lograr superar los obstáculos que se presenten y lograr los objetivos de forma efectiva. (Empresarial, 2015).

Una tarea adicional del líder arquitecto, no menos importante, es la de capacitar, potenciar las capacidades y competencias de su equipo de trabajo, promoviendo un incremento en las habilidades del grupo. El líder arquitecto diseña la ruta a seguir, y se encarga de que esta ruta se mantenga aún con adversidades. Este tipo de líderes tiene gran empatía en su entorno de trabajo, generando un excelente clima laboral, lo que genera a su vez una mayor productividad y por ende mayores ganancias en la organización. (Goleman, 2015). El líder arquitecto debe poseer las habilidades de planificador, diseñador y comunicador, como se presenta en el siguiente gráfico.



Gráfico 4. Fuente Propia. LIDER ARQUITECTO

Dentro del enfoque del ingeniero industrial, existe la necesidad de adoptar estos cambios sin generar traumatismos, es por ello que se requiere diseñar un plan de acción para identificar a tiempo las debilidades que puede presentar el equipo, ya sea desde el orden personal como laboral, diseñando una estrategia de capacitación en donde se homologuen los conocimientos adquiridos por la experiencia, cómo se adoptan los nuevos conocimientos que aparecen por el presente cambio digital. En este punto el ingeniero industrial estará en la capacidad de crear un plan de contingencia que identifique cuál es la ruta a seguir partiendo de las deficiencias o debilidades que tiene la organización, producto de este avance tecnológico y en donde la empresa pudo no haber estado a la vanguardia y por ello cada día se destaca más este tipo de implementaciones en las organizaciones.

Como parte de la contribución que realiza el ingeniero industrial, es importante definir su rol dentro de la organización, dado que a mayor jerarquía puede incidir directamente en las políticas estructurales de la compañía, actuando en línea ascendente y buscando la

implementación de nuevas tecnologías e incorporarlas en todas las áreas que conforman la organización. Entre tanto, si el rol es de nivel medio o ejecutivo tendrá un protagonismo en función de sus pares y dependiendo de la alta gerencia, en este caso el ingeniero debe actuar en línea con la dirección para que los procesos se sincronicen y no se presenten conflictos durante el proceso de implementación.

Por supuesto, en el ejercicio profesional existen riesgos y dificultades. Al respecto, es muy importante que el líder arquitecto desarrolle una dirección que permita que la gestión del riesgo esté relacionada en todos los procesos que implemente la organización demostrando liderazgo y compromiso, aplicando y efectuando todos los mecanismos del marco de referencia; estableciendo un enfoque y una línea de acción para la gestión del riesgo; garantizando los recursos que se han asignado para gestionar los riesgos, delegando autoridad, responsabilidad y obligación de rendir cuentas en los niveles apropiados dentro de la compañía, evaluando controlando y mitigando los riesgos asociados a la implementación de la industria 4.0 (ISO, 2018).

Para consolidar el liderazgo del ingeniero industrial, en la industria 4.0 se requieren las fuerzas de los roles visionario y del arquitecto se apoyan en la acción del entrenador.

Premisa III. La tercera premisa se enfoca en el papel de entrenador. En este caso se trata del talento humano, el recurso más valioso en las organizaciones. En coherencia con este planteamiento se define como entrenador a la persona que ejerce el rol de guía, en las diferentes actividades que entrenan a las personas y asientan su conocimiento a partir de la enseñanza. Es el encargado de lograr poner en una condición óptima a su equipo de trabajo

(Bembibre, 2012)

En la actual industria 4.0 este líder ha alcanzado su mayor dinamismo, retando a las organizaciones a disponer de personas que conozcan en detalle esta tecnología porque es la forma de aprovechar las ventajas que el desarrollo tecnológico ofrece, lo que se traduce en una mayor productividad para las empresas, así como menor tiempo de retardo en la distribución de productos y mayor calidad de servicio para el consumidor, dado que la creciente demanda le permitirá identificar la mejor opción. (Kaiser, 2020)

El líder entrenador cumple una función muy importante, ya que el empoderamiento de las personas hacia los objetivos los motiva a desarrollar sagacidad comercial, deben aprender a pensar de forma estratégica y ahondar su capacidad de contribución. En caso del líder entrenador debe lograr el desarrollo de capacidad, mentalidad, conocimiento y habilidades, convirtiéndose en un área muy importante por su nivel de complejidad que el líder entrenador debe abordar. (Lurie & Tegelberg, 2020).

De manera específica, el líder entrenador fomenta varias iniciativas de enseñanza formal e informal, desplegando una cultura de aprendizaje constante en toda la empresa. Crea entornos agradables para experimentar, generando discusiones y debates sobre los aciertos y desaciertos, y la posibilidad de mejora. Entrenan al equipo de trabajo a través de interacciones, realizando más preguntas que señalando soluciones, siempre busca múltiples puntos de vista, con el objetivo de propagar el área con posibles soluciones. (Tegelberg, 2019).

Se recomienda que el líder entrenador tenga amplios conocimientos en docencia, que le permita transmitir conocimiento, y capacitar a los empleados cuando se requiera, y en la industria 4.0 es muy importante esta habilidad, ya que permite que la organización sea

cada vez más digital. El éxito de cumplir con el objetivo radica en la comunicación asertiva que logre tener el líder entrenador, que genere sentido de pertenencia entre los empleados y la capacidad del equipo de trabajo de captar todas estas enseñanzas, herramientas o procesos que deban implementar para lograr los objetivos de la organización. (Goleman, estilosdeliderazgo.org, 2001).

La motivación tiene un lugar destacado. En efecto, para lograr la victoria del equipo debe cumplir con unas características muy importantes: motivar el equipo, esto quiere decir, que conoce a cada uno de los miembros, sabe cómo motivarlos con el objetivo de que busquen ganar, ya que cada persona es diferente, se hace indispensable que el líder entrenador confíe en su equipo, para que entre todos logren cumplir las metas propuestas; debe saber elegir su equipo, conocer con qué perfiles debe contar para lograr que el equipo funcione; este líder asume responsabilidades, que si el equipo no logra cumplir los objetivos él es el primero que deberá evaluar si está actuando de manera adecuada, y tomar decisiones, cuando se requiere buscar una mejor estrategia. (Euroforum, 2016)

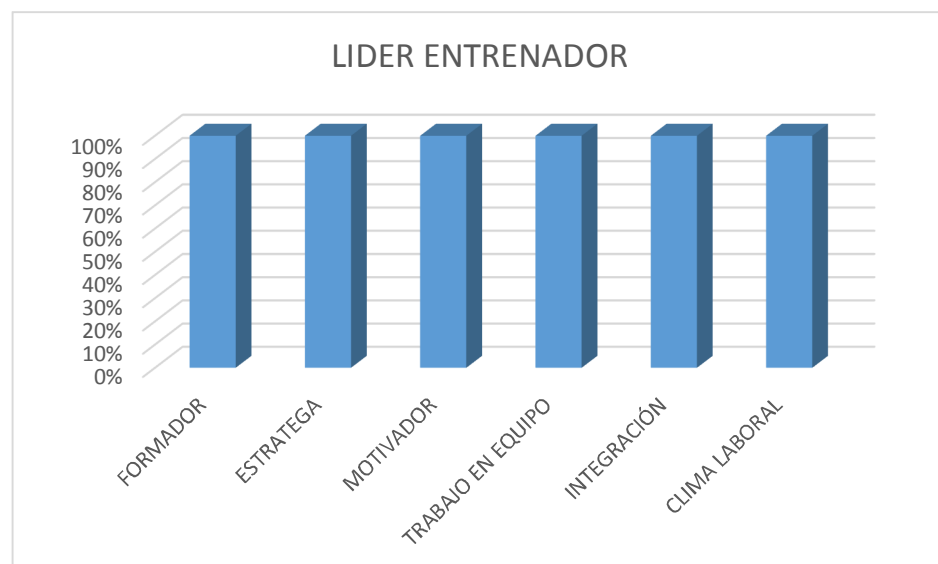


Gráfico 5. Fuente Propia: LIDER ENTRENADOR

En mi opinión dentro del enfoque del ingeniero industrial, se requiere contar con la capacidad de revisar los modelos existentes tanto de formación como de conocimientos del personal a nivel global, en donde aparecen resultados precisos con las necesidades puntuales sobre aquellos miembros del equipo que por una u otra razón no están preparados para el momento del cambio o transformación digital. Es allí en donde el ingeniero industrial puede proponer estrategias que permitan este cambio, lo que se traduce en planes de capacitación al más alto nivel o hasta solicitar cambio o rotación de personal, soportado en la falta de formación académica, edad de pensión o recambio generacional buscando optimizar recursos contratando personal más capacitado y a la vanguardia tecnológica y ahorrándole a la empresa dinero y tiempo. Y para esto es muy importante que el líder entrenador tenga la capacidad de lograr compromiso y motivación en el equipo de trabajo permitiendo al trabajador identificarse con la empresa, generando un buen ambiente de trabajo para desarrollar sus actividades. Para que exista compromiso se hace necesario un equilibrio entre motivación y satisfacción, la motivación es una habilidad emocional que permite al ser humano conseguir los objetivos propuestos, son determinadas acciones que llevan a las personas a realizar acciones determinadas y persistir en ellas hasta lograr los objetivos, juegan un papel muy importante la voluntad y el interés (SODEXO, 2020).

Un ingeniero Industrial que posea la competencia de motivación puede lograr que su equipo de trabajo se comprometa, logre credibilidad y genera interés de participación en todos los aspectos que proponga para desarrollar el proyecto, generando también compromiso, deseos de avanzar, entusiasmo y positivismo. (García, 2015).

Por estrategia, el ingeniero industrial se debe enfocar en que la industria 4.0 exigiéndose una evolución constante, lo que hace que su capacidad de asimilar los procesos sea excelente basada en la preparación en todos los temas inherentes a la digitalización y que los miembros de su equipo estén al mismo nivel, logrando así un enlace de tiempos acorde a las necesidades de la organización, de lo contrario podría ocurrir que se cuenta con las herramientas adecuadas para la necesidad de la empresa, pero si no se dispone del personal idóneo, no existe la forma que se puedan empalmar estas condiciones de alta tecnología y bajo conocimiento dejando a la organización en una condición de retraso y con problemas que incidirían en la productividad.

Para jalonar el liderazgo del ingeniero industrial, sobre las dinámicas generadas por los roles visionario, del arquitecto y del entrenador se requiere el valor agregado aportado por el catalizador.

Premisa IV. La cuarta premisa integra el rol de catalizador. Se refiere a la persona que provoca el desarrollo de un proceso para lograr objetivos y metas para una organización, es decir, las personas que logran agrupar a un gran número de personas para llevar a cabo una reacción colectiva de gran magnitud. (RAE, 2012).

Este tipo de líderes liberan energía en todo el sistema organizacional. Lo hace por medio de cuatro formas: a) desapareciendo los obstáculos que no permiten que los equipos empoderados logren cumplir sus ideas; b) promoviendo la conexión en toda la organización permitiendo que el proceso se realice de manera adecuada; c) enfocando a los empleados a conectar todo el trabajo que realizan hacia la visión y la misión de la empresa; y, por último, d) fomentando un entorno laboral comprensivo y agradable, donde los empleados

pueden desarrollar su libre personalidad, realizando un trabajo enérgico y sostenible, permitiéndoles buscar lograr las aspiraciones personales y laborales. (Lurie & Tegelberg, 2020).

El líder catalizador escucha a sus seguidores, coloca atención a todas las observaciones, quejas y propuestas, de todos los miembros de su equipo, clientes, proveedores, y en fin todas las personas que intervienen en el correcto proceso de la organización, demostrando un interés genuino en los demás. Interactúa con todas las personas sin discriminar, siempre y cuando sean personas relacionadas con su misión y objetivos. Este tipo de líder posee inteligencia emocional, genera confianza, inspira, logrando que los miembros del equipo lo sigan y logren la misión y la visión de la organización (Prensagrafica, 2019).

Las principales herramientas de un líder catalizador son: lograr obtener resultados de las personas que los siguen, pero esto lo hacen, por su interés genuino hacia los demás, realiza conexiones informales, es decir, escucha a cualquier persona relacionada con su misión y sus objetivos, liderazgo basado en emociones, empático, comunicador, orientador, influenciador, resiliente e inspirador con balance en inteligencia emocional, la confianza es muy importante, ya que genera fuerza de vinculación, después de edificar, infundir, las habilidades innatas de cada miembro, generalmente el catalizador se retira permitiendo el desarrollo autónomo de las habilidades, y consecución de metas y objetivos. (Lomenick, 2013)

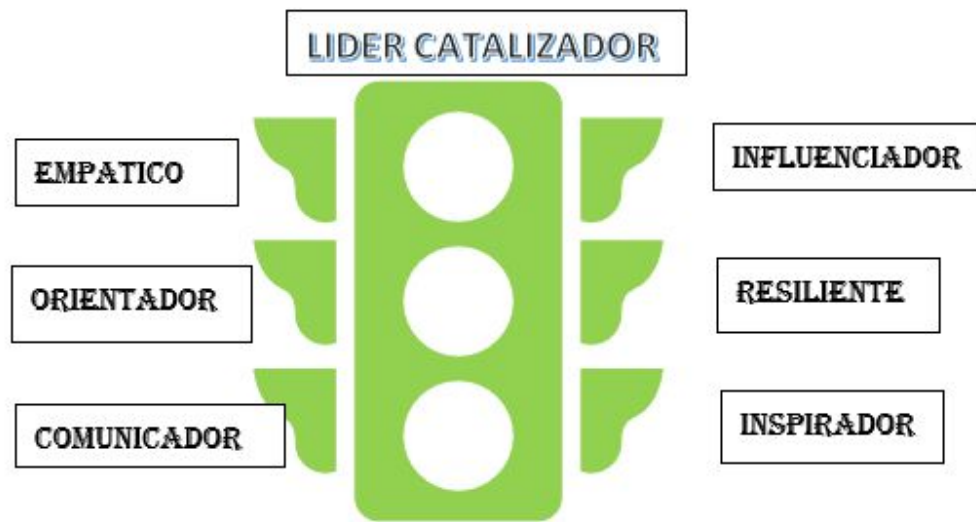


Gráfico 6. Fuente Propia: LIDER CATALIZADOR

Desde mi punto de vista, el ingeniero industrial se encuentra en la capacidad de integrar las políticas de recursos humanos con el área de producción, en donde esta sinergia permite enlazar el sistema anterior con los nuevos cambios, asegurando que las partes interesadas participen de forma activa en este proceso; se requiere ir avanzando por etapas, ayudando a equilibrar la balanza, producto de la diversidad de componentes de orden individual lo que muestra al equipo, inicialmente, fraccionado ante este cambio tecnológico pero con una estructura definida junto con sus roles y responsabilidades acorde al plan definido dentro de la estrategia empresarial.

En esta actual revolución industrial, el ingeniero industrial debe estar en capacidad de ejecutar los planes diseñados, para que las sinergias entre las diferentes áreas muestren sus resultados, producto de este engranaje, lo que se evidencia en el cumplimiento de metas, con políticas que impacten a corto plazo la aplicación de estos cambios tecnológicos generando confianza en la dirección de la organización y permitiendo re-direccionar los objetivos estratégicos a corto plazo para que la industria 4.0 sea una posibilidad de éxito en

el momento oportuno que el mercado global así lo requiera.

Una vez exploradas las cuatro premisas, conviene observar la experiencia de implementación de un desarrollo 4.0, como la Inteligencia Artificial, IA, en Argentina. Los autores destacan la curva de implementación que recorren en el desarrollo de los proyectos de esta índole, a partir de las experiencias de Canadá y Estados Unidos, al año 2020.

En los dos países mencionados, se distinguen procesos conformado por cinco etapas, en un orden ascendente. En la primera etapa, de **exploración**, las organizaciones estudian sobre la Inteligencia Artificial lo que les permite identificar dónde deben concentrar sus fuerzas; han alcanzado un 27%. En la segunda etapa, de **experimentación**, aquí, las organizaciones experimentan y despliegan las diferentes viabilidades en soluciones de Inteligencia Artificial con el fin de conocer lo que se pretende lograr para recuperar lo invertido; alcanzan un 52%. Luego sigue la etapa de **formalización**, en la cual las compañías han elegido un procedimiento en la fabricación y comienzan a asignar los capitales, los procesos y destrezas para el futuro; alcanzan un 14%. En cuarto lugar, la etapa de **optimización**, con un 5%, las compañías amplían el conjunto de pilotos y soluciones de Inteligencia Artificial implementados, colocando capitales, procesos y experiencias. Por último, la etapa de **transformación** con el 2%; las organizaciones evolucionan a sí mismas y a sus industrias con el fin de trabajar de forma más autónoma con la Inteligencia Artificial. (Abuhamad, Salveson, Stubrin, & Braga, 2022). A continuación, se presenta la gráfica 7 con las etapas mencionadas para las empresas canadienses y estadounidenses.

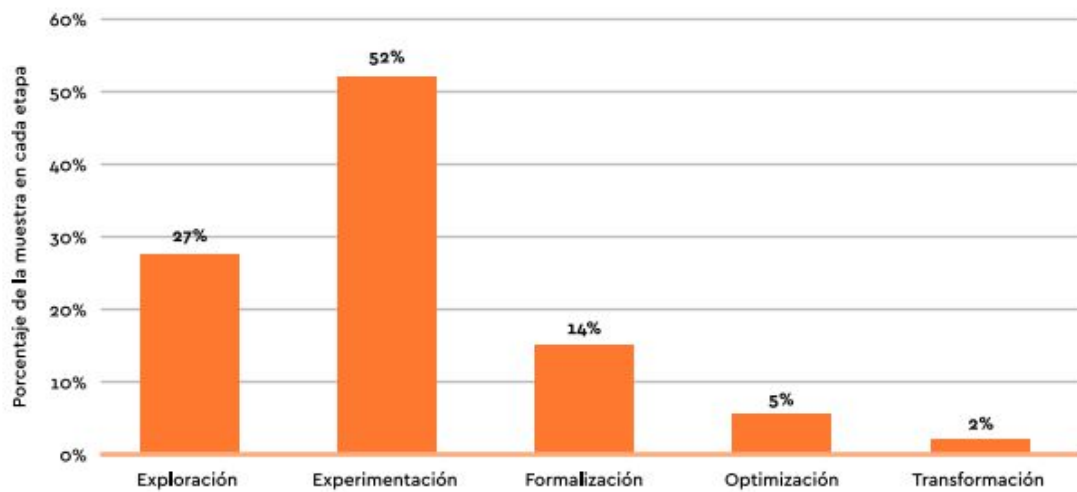


Grafico7 Fuente (Abuhamad, Salveson, Stubrin, & Braga, 2022) Resultados de la encuesta de evaluación de madurez de Element AI en empresas de Canadá y Estados Unidos, enero de 2020

Conclusiones

Históricamente el liderazgo se ha transformado; pasó de ser un liderazgo tradicional el cual se destacaba por tener un modelo autoritario y ha evolucionado hasta incorporar un liderazgo versátil necesario para la industria 4.0 en el mundo actual.

Para conocer ¿cuál es el liderazgo, en la industria 4.0, que buscan las organizaciones? se requiere desarrollar habilidades y competencias. Se planteo la tesis de carácter explicativo: el liderazgo del ingeniero industrial, en la industria 4.0, debe asumir roles transformadores. Se apoya en cuatro premisas: Líder visionario, líder arquitecto, líder entrenador, líder catalizador. Con base en este enfoque, el ingeniero industrial con miras a convertirse en un líder transformacional debe plantear y adoptar las soluciones tecnológicas que exige la industria 4.0, es decir, hacer más con menos; reducir costos, innovar, pensar de manera global y actuar de manera local.

En la primera premisa se mostró que un líder visionario es aquella persona que gracias a su creatividad, su imaginación y sus conocimientos se enfoca en el futuro y tiene la capacidad de ver los riesgos y oportunidades que están por venir, influye en la manera de ser o actuar con el fin de dirigir a su equipo hacia la consecución de metas por medio de la motivación, inspiración y visión corporativa produciendo en la organización el logro de conquistar la competitividad en el mercado. Las características generales que debe tener un líder visionario son: generar confianza en su equipo y dentro de la organización a todo nivel, además de ser persuasivo en la consecución de las metas.

En la segunda premisa, el líder arquitecto se encarga de crear una visión, es así como hoy por hoy los líderes deben actuar como arquitectos, pues deben diseñar la estructura como un procedimiento abierto y empoderado, con la capacidad de realizar una excelente gestión del riesgo ayudando a mitigar el impacto producto de la implementación de la industria 4.0. La creatividad es una habilidad clave para este líder, para lograrlo debe atreverse y tener confianza en sí mismo.

En la tercera premisa, el líder entrenador permite el empoderamiento del equipo de trabajo, llevándolos a lograr los objetivos, motiva a desarrollar perspicacia comercial, estos líderes piensan de forma estratégica y profundizan su capacidad de contribución, lo que lo hace un líder muy importante en la industria 4.0. El líder entrenador promueve varias iniciativas de enseñanza formal e informal, desarrollando una cultura de aprendizaje constante en toda la empresa. Crean ambientes interesantes que permiten experimentar, generando discusiones y debates sobre los aciertos y desaciertos, y la posibilidad de mejora.

En la cuarta premisa, el líder catalizador. utiliza cuatro formas para lograr los objetivos: desaparece las limitaciones que evitan a los equipos empoderados lograr sus

metas; promueve la unión en la organización lo que permite que se realice el proceso de forma apropiada; orientan a los empleados a vincular todo el trabajo y su proceso enfocados a la visión y la misión de la empresa; fomentan un clima laboral complaciente e interesante, donde los empleados pueden ampliar su autonomía, efectuando su labor de forma enérgica y sostenible, lo que permite buscar alcanzar las deseos particulares y profesionales.

Según la experiencia de implantación de un proyecto de inteligencia artificial (IA), en relación con la madurez las dimensiones y los porcentajes realizado en Argentina se puede concluir que en la implementación de la industria 4.0 se deben seguir procesos rigurosos de liderazgo, que nos permitan avanzar en la adopción de estas tecnologías y ojalá superar etapas, en las que aún no se ha alcanzado el nivel de automatización de la tercera revolución industrial.

Por último, a manera de recomendación es importante avanzar en el conocimiento de las cinco etapas indicadas: exploración, experimentación, formalización, optimización y transformación, particularmente en las empresas colombianas que están adoptando estos tipos de tecnologías.

Bibliografía

- Abuhamad, G., Salveson, C., Stubrin, L., & Braga, C. (Febrero de 2022). *Banco Interamericano de desarrollo*. Obtenido de Inteligencia Artificial: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Inteligencia-artificial-en-el-sector-de-maquinaria-agricola-de-Argentina-diagnostico-de-madurez-y-recomendaciones-de-politica-para-acelerar-la-adopcion.pdf>
- ACOFI. (2020). *Reflexiones sobre las nuevas demandas para la Ingeniería Latinoamericana*. Obtenido de <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2021/07/Reflexiones-sobre-las-nuevas-demandas-para-la-Ingenieria-Latinoamericana.pdf>

- Agudelo, J. A., & González, D. G. (2014). *repository.urosario.edu.co/*. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8672/1026275656-2014.pdf?sequence=1>
- Bara, M. (2020). *obsbusiness.school*. Obtenido de <https://www.obsbusiness.school/blog/la-industria-40-y-el-project-management>
- Bembibre, C. (2012). Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/entrenador.php>
- Castillo Zambrano, D. C. (2019). *Habilidades blandas, el complemento de un gerente de proyectos integrales; Tesis de especialización, Universidad EAN*. Obtenido de Universidad EAN: <http://hdl.handle.net/10882/9505>.
- CATEDRA. (2018). Obtenido de <https://viewnext.usal.es/blog/management-30-celebration-grid>
- Empresarial, L. (2015). *Gestion.org*. Obtenido de <https://www.gestion.org/el-liderazgo-situacional/>
- Euroforum. (2016). Obtenido de <https://www.euroforum.es/blog/hacer-deporte-te-hace-mejor-lider/>
- Fellows, L. (28 de Mayo de 2019). *El liderazgo empresarial: importancia y características*. Obtenido de RRHH Digital: <http://www.rrhhdigital.com/secciones/136868/el-liderazgo-empresarial-importancia-y-caracteristicas>
- García, E. (2015). *lfinanciero*. Obtenido de <https://www.elfinanciero.com.mx/power-tools/como-fomentar-la-confianza-compromiso-y-colaboracion/>
- Giraldo, D. (16 de 06 de 2014). *Liderazgo: Desarrollo del concepto, evolución y tendencias*. Obtenido de universidad del Rosario: <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/8672>
- Goleman, D. (2001). *estilosdeliderazgo.org*. Obtenido de <https://estilosdeliderazgo.org/estilos-de-liderazgo/estilos-de-liderazgo-segun-goleman/liderazgo-visionario/>
- Goleman, D. (2015). Obtenido de https://www.euroforum.es/blog/tipos-de-lideres-y-de-liderazgos/#Lider_coercitivo
- Ingenieria, A. N. (2022). *Ingenieria industrial en Mexico 2030*. Obtenido de http://www.anfei.mx/site/wp-content/uploads/2019/04/Libro_Ing_Industrial_2030.pdf
- ISO, 3. (2018). *Gestión del Riesgo*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es>
- Kaiser, R. B. (2020). *Los mejores líderes son versátiles*. Obtenido de <https://path.mba/los-mejores-lideres-son-versatiles/>
- Keefer, P., & Scartascini, C. (enero de 2022). *Confianza: la clave de la cohesión social y el crecimiento en América Latina y el Caribe (Resumen ejecutivo)*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Confianza-la-clave-de-la-cohesion-social-y-el-crecimiento-en-America-Latina-y-el-Caribe-Resumen-ejecutivo.pdf>

- Leal Paredes, M. (2020). *Las competencias blandas en los gerentes de proyecto de las organizaciones*. Obtenido de Revista ecotec:
<https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/rnv/article/view/286/247>
- Lomenick, B. (2013). *El líder catalizador: 8 claves esenciales para ser un instrumento de cambio*. Obtenido de
https://books.google.com.co/books?id=hX0gAQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=liderazgo+catalizador&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=liderazgo%20catalizador&f=false
- Lurie, M., & Tegelberg, L. (2020). *Los nuevos roles de los líderes en las organizaciones del siglo XXI*. Obtenido de www.mckinsey.com:
<https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/the-organization-blog/the-new-roles-of-leaders-in-21st-century-organizations>
- Maldonado, D. P. (2020). *www.unimilitar.edu.co*. Obtenido de
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37031/HerreraMaldonadoDianaPatricia2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Máynez Guaderrama, A. (2021). *Liderazgo, empoderamiento y aprendizaje organizacional en industria 4.0*. Obtenido de <http://cathi.uacj.mx/20.500.11961/19061>
- Mejía, E. M. (2020). *www.iecm.mx*. Obtenido de https://www.iecm.mx/wp-content/uploads/2020/11/DrEMM_Haciaunliderazgosanoypositivoenlasorganizaciones.pdf
- Panzano, J. (2015). *Javier Panzano*. Obtenido de 8 Visiones de Liderazgo:
<https://javierpanzano.com/las-8-visiones-del-liderazgo/#:~:text=La%20visi%C3%B3n%20es%20la%20principal,%2C%20interpretaci%C3%B3n%2C%20predicci%C3%B3n%20e%20inteligencia>.
- Prensagrafica. (2019). Obtenido de <https://recursoscoachingypnl.com/las-11-herramientas-del-liderazgo-catalizador.html>
- RAE. (2012). *Real Academia de la lengua*. Obtenido de <https://dle.rae.es/catalizador>
- SODEXO. (2020). Obtenido de <https://www.sodexo.es/centro-conocimiento/motivacion-satisfaccion-compromiso/>
- Tegelberg, L. (23 de Septiembre de 2019). Obtenido de
<https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/the-organization-blog/the-new-roles-of-leaders-in-21st-century-organizations>