

Contextualización de la Cuarta Revolución Industrial, Industria 4.0, Industria 5.0 y Tecnología 5G con el sector Defensa y Seguridad

Contextualization of the Fourth Industrial Revolution, Industry 4.0, Industry 5.0 and 5G Technology with the Defense and Security Sector

Laura Arciniegas Londoño^{1*} y German Darío Corzo Ussa²

(1) Universidad Militar Nueva Granada - UMNG, Bogotá – Colombia, lauritaarci@gmail.com

(2) Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla - UPAEP, Puebla – México, germanulario.corzo@upaep.edu.mx

* Autor a quien se dirige la correspondencia

Resumen

En el siguiente artículo de investigación se expone de manera académica la conceptualización y diferenciación de términos tales como: cuarta revolución industrial, industria 4.0, industria 5.0 y tecnologías 5G. Los cuales, por el pasar de los años, han sido confundidos y generalizados por su procedencia tecnológica. De esta manera, en primer lugar se desarrolla una contextualización histórica con respecto a las etapas que han acontecido sobre la revolución industrial, seguido de una explicación teórica fundamentada con una revisión de literatura para explicar el significado de cada concepto. Luego se realiza una consideración de cómo estos componentes de orden tecnológico aportan y crean un ambiente más dinámico en aspectos claves como la competitividad, defensa y seguridad en las naciones. Se concluye que la tecnología articulada en la industria y las comunicaciones son un factor importante al equiparar y enfrentar el desarrollo del poder militar como una de las necesidades de primer nivel, pues es una actividad de Estado el proteger los intereses y objetivos vitales de la nación.

Palabras Clave: Competitividad; Poder de Fuego; Capacidad de Innovación; Tecnologías de Información; Comunicaciones; Seguridad y Defensa.

Abstract

In the following research article, the conceptualization and differentiation of terms such as fourth industrial revolution, industry 4.0, industry 5.0 and 5G technologies are presented in an academic way, which over the years have been confused and generalized due to their technological origin; In this way, in the first place, a historical contextualization is developed with respect to the stages that have occurred in the industrial revolution, followed by a theoretical explanation based on a literature review to explain the meaning of each concept; Hereby a consideration is made of how these components of a technological order contribute and create a more dynamic environment in key aspects such as competitiveness, defense and security in nations. It is concluded that the technology articulated in industry and communications is an

important factor in equating and facing the development of military power as one of the first level needs, since it is a State activity to protect the interests and vital objectives of the nation.

Keywords: Industrial Revolution; Fire Power; Innovation Capacity; Information Communication Technologies; Security and Defense.

Introducción

Dentro de los estándares de evolución del ser humano existen etapas e hitos históricos que han permitido la utilización total e íntegra de las capacidades que día a día han logrado consolidarse; entre ellas, la aplicación de herramientas tecnológicas ha sido una de las disciplinas con mayor auge y dependencia para el desarrollo del individuo dentro de las naciones; no obstante, el vocabulario y conceptualismo de los términos que rigen a la tecnología tienden a ser confundidos y generalizados, dejando una percepción muy somera sobre componentes fundamentales y totalmente diferenciales, como lo son las revoluciones industriales, industrias 4.0 y 5.0 y tecnologías de quinta generación (5G). Estas, expone Ordóñez (2007), son consideradas como la línea base para entender, comprender y distinguir la funcionalidad e importancia que a cada una le compete dentro del campo tecnológico, pues aparte de destacarse en un sector determinado, surgen como un instrumento para superar y perfeccionar la evolución y desarrollo de la humanidad.

De esta manera, la importancia de diferenciar estos conceptos surge a partir de una necesidad que es conjunta y prioritaria para las naciones, pues en términos de defensa y seguridad, el no conocimiento de las herramientas, instrumentos, métodos y capacidades tecnológicas existentes, tiende a generar una seria exposición a los riesgos y amenazas que como nación existen. En el ambiente internacional, quien acapare la adecuada y efectiva utilización de sus instrumentos logra generar estrategias de protección dirigidos a la defensa y seguridad de los Estados; de acuerdo con ello, el desarrollo de este artículo de investigación tiene como propósito establecer la diferenciación de conceptos tales como la cuarta revolución industrial, industrias 4.0 y 5.0, y tecnologías de quinta generación (5G), buscando además el tipo de aplicación y la ventaja que sopesaría al momento de desarrollarse en torno a las estrategias de defensa y seguridad nacional.

Evolución de la Cuarta Revolución Industrial

Para todos y cada uno de los actos que el ser humano ha desarrollado buscando la supervivencia y superación del día a día, Torres y Rosillo (2009) afirman que la condición básica consistía en ser competente, productivo y receptivo frente a los actos en su contra o, en su defecto, a aquellos riesgos que surgían durante el desarrollo de cualquier tipo de actividad; no obstante, esa aplicación de estrategias, tareas y demás recursos debía estar supervisada bajo los términos de economía, tiempo y calidad, términos que en su momento concatenaban de manera ordenada y paralela; sin embargo, llega un período en donde el ser humano encuentra ventajas en industrializar las actividades del día a día para conservar y mejorar la calidad de vida la sociedad, permitiendo dar paso a lo que hoy en día se conoce como una revolución industrial.

La revolución industrial, de acuerdo con Magaña (2011), es aquel cambio y proceso que, en la segunda mitad del siglo XVIII en el Reino Unido, extendiéndose progresivamente a Europa occidental y a América del norte, donde la agricultura deja de ser la base económica prioritaria y la industria se convierte en una variable de dependencia para el desarrollo, su fundamento clave consistió en la utilización de la máquina de vapor creada por James Watt, la cual permitía la movilización de personal y materia prima en cantidades para la época bastantes significativas, ayudando entonces a establecer uno de los sectores de mayor impacto para el proceso industrial, conocido entonces como el sector obrero. Gracias a la llegada de la primera revolución industrial, Torres (2013) afirma que hubo un progreso exponencial con respecto a la productividad industrializada, crecimiento territorial y comercio de orden nacional e internacional.

Esta revolución logró desenvolverse en tres etapas contiguas a su iniciación, dejando entonces unos puntos de inflexión que son considerados como importantes para los hitos históricos que hoy en día son declarados como revolución industrial. De esta manera, como segundo escenario, se conoce a la segunda revolución industrial, la cual es expuesta por Rivera (2005) como aquella etapa en donde la producción en masa adquiere fortaleza en el sector industrial; esta revolución data a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, logrando desarrollar el campo de la industria del automóvil y los aeroplanos, además de utilizar otro tipo de combustibles diferente al carbón, como fue el gas y al petróleo.

Por otra parte, el tercer evento denominado la tercera revolución industrial, según Lastra (2017), fue formalizada durante la década de los setenta, y su reconocimiento formal fue establecido gracias a que las Naciones Unidas, el Parlamento europeo y la Unión Europea avalaran esta denominación gracias a la publicación académica dada por Jeremy Rifkin en el año 2011, quien expuso que esta etapa tuvo como fundamento la aplicación de procedimientos tales como la microelectrónica, instauración del primer ordenador personal, exposición formal del internet, nacimiento de energías renovables y un aumento significativo en la producción de energía eléctrica.

Para todas y cada una de las revoluciones industriales que han suscitado es fundamental reconocer los actos y aquellas innovaciones que permiten denominar a una etapa de la historia como hito de la revolución industrial; de esto, Escudero (2018) indica que en lo que respecta a la cuarta revolución industrial, los cambios y elementos representativos sostienen innovaciones que han logrado volverse suficientemente factibles para escalar y difundirse, teniendo repercusiones significativas que han cambiado a la sociedad.

De esta manera, la cuarta revolución industrial es hoy en día la unión de capacidades y habilidades de orden tecnológico que permiten situaciones como la posibilidad de acceso en dispositivos computacionales para toda la población, la conectividad entre terminales de diferente origen, la facilidad de implementación de algoritmos de inteligencia artificial, la caída radical del precio de la secuenciación genética, generación de dispositivos de fácil manejo y transporte plenamente conectados, desarrollo de autos autónomos, asistentes virtuales y la mejora exponencial de imágenes de salud. Aquí, la transformación del mundo comienza a escalar a una velocidad imparable, y el día a día logra ser escaso para el control y monitoreo de esta.

La Industria 4.0 y 5.0

Para Gasca y Machuca (2019), el término de industria 4.0 tiene estrecha relación con la ciberindustria e industria inteligente, el cual consiste en la digitalización de la industria y todos los servicios relacionados con las empresas e instituciones; su importancia radica en la practicidad que sugiere al momento de organizar aquellos elementos y medios productivos, consiguiendo una eficiencia mayor para sus tareas ejecutorias. Gracias a esta industria existe una unión entre el mundo virtual y la actividad real, pues las nuevas tecnologías pueden aplicarse en cada uno de los procesos que conforman una empresa. De esta forma, hasta las instalaciones logran adaptarse a los requisitos del día a día y del mercado, pues su mejoría y avance tendencial permiten considerar a una empresa como competente y valiosa.

Por otra parte, Según Vural y Neziyh (2018), la industria 5.0 es aquella habilidad tecnológica que busca aliar a las capacidades artificiales de los robots y mejorarlos de acuerdo al manejo de los humanos, pues esta unión genera resultados rápidos, eficaces y concretos. Esta industria es un estado en el que se desarrollan uniones entre las habilidades de un trabajador altamente calificado y evaluado con las capacidades precisas de un robot para desarrollar actividades tales como el movimiento de altas cargas, manejo de sustancias peligrosas, análisis de material biológico, entre otras, generando un resultado con calidad y previamente revisado bajo los conceptos de calidad, validez y eficiencia. Esta industria obliga entonces a las empresas e instituciones que buscan mayor provecho de ella a cambiar la mentalidad del proceso mecánico al proceso dirigido y automático, sobre todo cuando se trata de actividades repetitivas y de gran volumen.

Tecnología 5G

Antes de desarrollar cualquier tipo de conceptualización con respecto a la tecnología 5G, es importante enfatizar que este conjunto de técnicas tienen relación directa con las redes de comunicación móvil, y su diferencia numérica radica de acuerdo con la capacidad, habilidad y mejora que por los años le es aplicado para su competitividad en el campo tecnológico; de acuerdo con ello, Flores (2020) afirma que la tecnología 5G corresponde a la utilización de redes móviles que permite la navegación en tiempo real 10 veces más rápido de lo habitual, reduciendo el lapso de respuesta en la web y aumentando de manera exponencial la cantidad de dispositivos conectados al mismo tiempo. La implantación de la red móvil de quinta generación, para González y Salamanca (2016), transformará la forma en que la sociedad se comunica, pues al implementar estrategias que permitan la conectividad entre los humanos y las cosas será posible considerar una auténtica revolución que partirá en dos la evolución del ser en la sociedad.

Metodología

El desarrollo del tema de investigación es de orden cualitativo, el cual permite desarrollar una serie de cuestionamientos e hipótesis que guiarán el estudio durante la recolección de datos de carácter bibliográfico y académico. Asimismo, el alcance estará enmarcado en términos exploratorios, pues permitirá generar nuevas ideas tales como la aclaración de conceptos, finalidades, capacidades y fundamentos de los campos

tecnológicos reconocidos como variables de estudio.

De esta manera, en primer lugar se desarrolló una contextualización teórica e histórica, en la que se explora la evolución de la tecnología, específicamente en los campos de la cuarta revolución industrial, industrias 4.0 y 5.0, y tecnologías de quinta generación (5G); esto incluye una conceptualización básica que hace a cada una de estas disciplinas viables, concretas y perceptibles a la hora de ser seleccionadas; finalmente, se desarrolló un análisis teórico en el que se expone la viabilidad de aplicación de herramientas tecnológicas en las estrategias de defensa y seguridad nacional, precisando aquellas naciones que hoy en día son exitosas gracias a su uso.

Resultados

Para darle una dirección apropiada a los términos aquí utilizados, es necesario desarrollar una diferenciación conceptual con respecto a los términos de cuarta revolución industrial, industria 4.0, industria 5.0 y tecnologías 5G, pues a pesar de ser disciplinas ampliamente relacionadas, sostienen una extensa diferenciación que las hace esenciales de acuerdo con su aplicabilidad. La tabla 1 muestra los conceptos claves que diferencian conceptualmente estos términos.

• **TABLA 1**• Conceptos claves sobre cuarta revolución industrial, industria 4.0, industria 5.0 y tecnologías 5G

Término	Estudios, conceptos y antecedentes
Cuarta revolución industrial	Sumario de tecnologías estructuradas que surgió con la electrónica digital a mediados del siglo XX, fusionando con ella los ámbitos físicos y biológicos (Xu et al., 2018).
	Áreas de grandes cambios: gobierno, empresa y trabajo (Cortés & Activa, 2016).
	Desencadenada por varios planes para el desarrollo de la industria en varios países desde el evento de Hannover (Alemania) del año 2011: Asociación de Fabricación Avanzada (USA), La Nouvelle France Industrielle e Industrie du future (Francia), Futuro de la manufactura (Reino Unido), "Industria 4.0 (Alemania), Plan de Investigación, Innovación y Empresa 2020 (Singapur), entre otros (Mariani & Borghi, 2019).
Industria 4.0	Fábrica inteligente del futuro, ciudades inteligentes (Smart Cities) (Joyanes Aguilar, 2017).
	Tendencias como la virtualización y descentralización en la estrategia corporativa ayudada por tecnologías como Internet de las Cosas y automatización que permiten la fabricación inteligente (Ajdovec et al., 2017).
	Influencia de las comunicaciones móviles en la industria con en internet de las cosas e implementación de sistemas ciberfísicos (Wollschlaeger et al., 2017).

Industria 5.0	Se encuentran en discusión los temas relacionados, hay algunas visiones para la Industria 5.0; uno de los temas emergentes es el trabajo conjunto entre humanos y robots. Se estudian las implicaciones con el trabajo entre humanos y robots desde la perspectiva de la organización y del empleado humano (Demir et al., 2019).
	Hoy un proceso de transición de la industria 4.0 a la industria 5.0, nuevos tipos de computadoras distribuidas, internet de todo, sistemas y tecnologías multiagente, ontología y bases de conocimiento, teoría de sistemas adaptativos complejos, inteligencia emergente, arquitectura energética y empresarial como los componentes principales para la transición (Martynov et al., 2019).
	Existe una transición entre la Industria 4.0 y 5.0 que articulan la competitividad; se destacan elementos clave como la capacitación y educación, las habilidades en el enfoque de personal, sostenibilidad y estructura en el enfoque organizacional (Álvarez-Aros & Bernal-Torres, 2021).
Tecnología 5G	Se constituye como una era de las comunicaciones móviles que tiene gran influencia en la conectividad, lo cual permite articular otras áreas como la economía, el gobierno e industria a través de la evolución de las redes dirigida a mejoras significativas de la internet (Bangerter et al., 2014).
	Esta tecnología influye en los procesos de la denominada industria vertical para la solicitud y arriendo dinámico de recursos e infraestructura para las comunicaciones, través “5G Network Slice Broker” (Samdanis et al., 2016).
	Para el año 2016 el estado del arte sobre el desarrollo de tecnologías para atender más usuarios permitió el desarrollo de la tecnología de 5G llamada “Ultra Dense Network”, para dar solución al aumento de tráfico que se espera en las redes futuras (Kamel et al., 2016).

Fuente: Elaboración propia

La revisión de literatura sobre los términos claves de la investigación muestra una relación entre todos ellos. En primer lugar, la cuarta revolución industrial es un proceso desencadenado por muchos eventos enfocados en tecnologías digitales que han evolucionado principalmente para la industria, pero que son aplicables a otros sectores. Entre tanto, los términos de Industria 4.0 e Industria 5.0 son para definir una agrupación de tecnologías enfocadas a la producción y competitividad de las organizaciones y que se encuentran en una transición aún sin definir, fruto de los efectos de la automatización sobre la capacidad humana. Finalmente, la tecnología 5G es un término exclusivamente utilizado en las comunicaciones móviles, pero que como tecnología ha revolucionado principalmente en la mejora de servicios y aumento de la competitividad de los estados y la conectividad de los usuarios que logran mayor calidad y velocidad articulando así la implementación de tecnologías dedicadas a la industria y el comercio (Corzo & Álvarez-Aros, 2020).

Estos términos no son ajenos a su aplicación en defensa y seguridad, ya que con el desarrollo de las tecnologías asociadas a la cuarta revolución industrial, y más específicamente a la industria 4.0 y 5.0, se han acuñado otros términos como el de batalla del futuro, la cual se desarrolla en un ambiente en el que las redes avanzadas de sensores suministran información del terreno, armamento, logística, infraestructura

crítica, inteligencia, etc., que con el advenimiento de la inteligencia artificial y, con ella, de la automatización, se cuenta con la capacidad de predecir, comprender, explotar y adaptar los componentes de batalla en redes interconectadas que aumentan la ventaja en la estrategia militar (Jalaian et al., 2018), aumentando a su vez las dimensiones de seguridad y defensa hacia el campo cibernético, donde surgen otras amenazas articuladas por la posibilidad de acceso a las comunicaciones que en los últimos años ha venido siendo utilizado como un arma no convencional para la desestabilización de los Estados.

Para cada uno de los retos que tiene la defensa y seguridad de las naciones es importante aclarar que estas capacidades son realmente fundamentales para la supervivencia de los Estados en el ambiente tanto nacional como internacional, pues suponen actos que detienen, neutralizan y eliminan cualquier tipo de riesgo que intente sabotear al tranquilidad y armonía de la nación; no obstante, De la Balze (2019) evalúa el nivel de seguridad y defensa como la habilidad que tienen los Estados para prevenir y disuadir la amenaza, y esta habilidad tiene directa relación con la utilización de la tecnología. En la Tabla 2 se muestra la clasificación de 10 países entre 141 que mide el Foro Económico Mundial (WEF) con respecto a la adopción de las Tecnologías de Información y Telecomunicaciones (TIC's), capacidad de innovación y de competitividad global (Schwab, 2019). También, se muestra la clasificación del Índice Global de Potencia de Fuego, el cual aplica aproximadamente 55 métricas diferentes para 140 países, dándole a cada uno de ellos una calificación, basándose en el tamaño, finanzas y tecnologías disponibles para su utilización (*GlobalFirepower.Com Ranks*, n.d.).

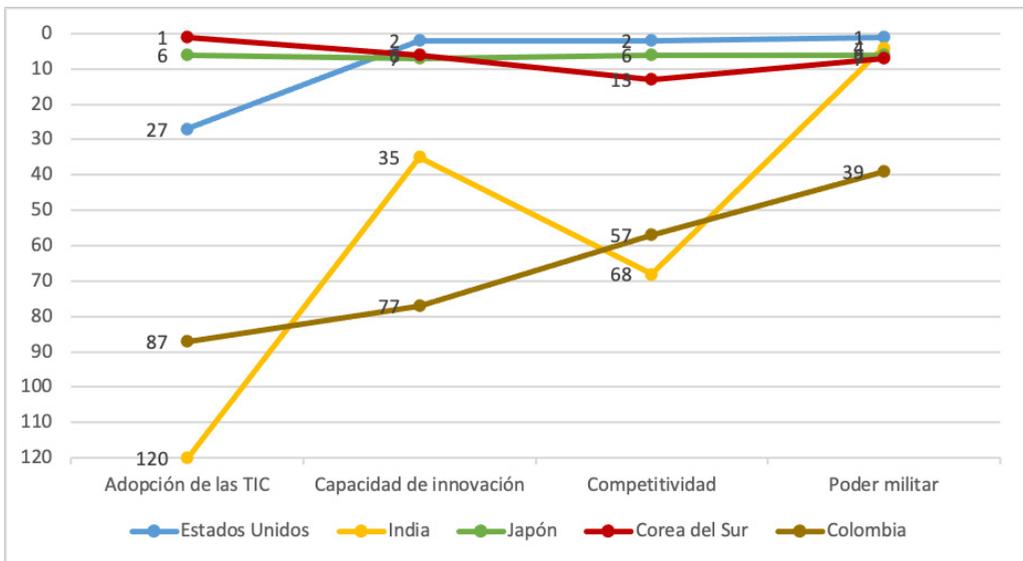
•**TABLA 2**• Clasificación de países, relacionadas con desarrollo tecnológico y poder militar

País	Adopción de las TIC's	Capacidad de innovación	Competitividad	Poder militar
Estados Unidos	27	2	2	1
Rusia	32	22	43	2
China	18	24	28	3
India	120	35	68	4
Francia	28	9	15	5
Japón	6	7	6	6
Corea del Sur	1	6	13	7
Reino Unido	31	8	9	8
Brasil	67	40	71	13
Colombia	87	77	57	39

Fuente: Elaboración propia a partir de WEF y Forbes

Autores como Dallanegra (2012) expresan que existe una tendencia de las naciones potencia en conseguir una clasificación mundial entre los primeros diez puestos, dado que este reconocimiento es transversal al desarrollo en alguno o varios campos del poder que generan estabilidad en el ajedrez mundial del poder blando (*soft power*), definido como la capacidad de un Estado para persuadir a otros países, evitando el uso de la fuerza o la coerción, valiéndose de medios más sutiles, como su cultura, su modelo social, desarrollo tecnológico, científico, etc. (Villamizar, 2011). En efecto, estas condiciones permiten una representación, participación y protagonismo de naciones como Estados Unidos, Japón, China, Rusia, entre otras, quienes, en teoría, han acaparado a lo largo de los años tendencias de desarrollo, innovación y progreso. La figura 1 muestra algunos casos cuyos resultados en relación con las clasificaciones de poder tecnológico e industrial con el militar son llamativos en el presente estudio.

•FIGURA 1• Relación clasificación de poder tecnológico e industrial con poder militar



Fuente: Elaboración propia a partir de Schwab, 2019 y *GlobalFirepower.Com Ranks*

Al observar los resultados con respecto a la clasificación de las naciones en factores como la competitividad, adopción de las TIC's, capacidad de innovación, y poder militar, es importante resaltar las diferencias, tendencias y características encontradas en aquellos Estados que han sido referentes de dominio y control internacional. Inicialmente, la competitividad es evaluada por Klaus Schwab y el WEF (2019) bajo 12 pilares distintos: instituciones, infraestructura, adopción de las TIC, estabilidad macroeconómica, salud, habilidades, mercado de productos, mercado laboral, sistema financiero, tamaño del mercado, dinamismo de negocios y capacidad de innovación; todos estos, transversalmente evaluados para establecer la competitividad de las naciones. Esta competitividad es liderada por Estados Unidos, que además es líder

en factores como capacidad de innovación, y poder militar; no obstante, en el factor adopción de las TIC's, esta nación logra ubicarse fuera de los diez primeros lugares, precisamente en el puesto número 27.

Esta situación convierte a Estados Unidos en uno de los líderes y pioneros en innovación y desarrollo tecnológico; no obstante, por encima de ella, en la clasificación de adopción de las TIC's, es posible situar a naciones como Japón y Corea del Sur. La ubicación del primero se mantiene entre el 6° y el 7° lugar con respecto al resto de naciones del mundo, dado que conserva una transversalidad en todos los factores evaluados; esta es la única nación con estas 4 variables alineadas y casi en un mismo nivel, mientras que Corea mantiene una tendencia un poco más desalineada, pero resaltando su poder en la implementación de TIC's y capacidad de innovación. Para naciones como Rusia, India, China, Francia, Reino Unido y Brasil, no existe una tendencia en mantener o igualar la competitividad, la adopción de las TIC's, la capacidad de innovación y el poder militar, situación que puede estar relacionada por las condiciones económicas, locativas, políticas y geográficas de cada territorio. China, por ejemplo, se enfoca en mejorar su estabilidad como régimen político de carácter socialista con el fortalecimiento de los factores económicos y militares, a través de actividades relacionadas con la ciberinteligencia y ciberespionaje.

Finalmente, Colombia, sin ser una potencia o referente internacional en cuestiones militares, económicas o tecnológicas, resulta ser un contraste con tendencias positivas si se exponen las evidencias allí rankeadas; en primer lugar, al compararse con naciones como India y Brasil, Colombia logra superar a estas dos naciones en factores como la competitividad. Asimismo, en la clasificación general estimada por el Global Fire Power (2019) logra ubicarse en la posición 39 de 140 naciones, precisamente en el rango del primer cuartil. Por otro lado, sus debilidades se enmarcan en la capacidad de innovación y en la adaptación a las TIC, siendo dos variables que se relacionan de forma directa al desarrollo tecnológico y capacidad científica de la nación.

Discusión

Cuando se hace referencia a la aplicación diferencial entre la cuarta revolución industrial, industria 4.0, industria 5.0 y tecnologías 5G para el sector defensa y seguridad, es posible ejemplificar una de las estrategias más conocidas a nivel mundial con respecto a la defensa y a la disuasión: Estados Unidos, de acuerdo con Faundes (2017), expresa la mecánica de la seguridad y defensa con la superioridad militar y armamentista que día a día prolongan bajo la consigna de hegemonía y control mundial. Sin embargo, esa supervisión y avance en herramientas defensivas sin duda alguna están desarrolladas de acuerdo con la aplicación de la tecnología y sus derivados. Hoy en día, la forma en que se desenvuelve la guerra depende de los espacios, tiempos y dominios, además de las capacidades disponibles y los conceptos de defensa que se tengan para la época.

Aun con la importancia que estas herramientas tecnológicas imparten sobre el progreso de estrategias para la defensa y la seguridad, analistas como Schoijet (2008) afirman que es posible hacer una relación en torno al avance tecnológico de las naciones y su respuesta en defensa y seguridad a las amenazas, basándose entonces en la capacidad de desarrollo tecnológico y su posición a nivel mundial sobre su poderío militar; curiosamente, al generar una comparación entre el ranking de respuesta bélica sobre

el ranking de capacidad tecnológica, existen naciones que sostienen protagonismo en los dos listados. De esta manera, de acuerdo con Peña (2018), naciones como Estados Unidos de Norte América, Corea del Sur y la India sostienen la misma importancia en progresar tecnológicamente a sus naciones y equipar eficazmente a sus ejércitos. Estas evaluaciones en primer lugar están desarrolladas bajo el concepto de Índice Global de Potencia de Fuego (*Global Fire Power Index*), el cual aplica aproximadamente 55 métricas diferentes para darle a cada nación la calificación que corresponde, basándose en tamaño, finanzas y tecnologías disponibles para su utilización; acercarse a una calificación de cero (0) tiene una evaluación sobresaliente.

Aunado a lo anterior, la revista Forbes (2019) indica que Estados Unidos de Norte América encabeza la lista de las 137 potencias militares evaluadas, logrando acceder a un índice de poder de 0.0615; por otro lado, en ítems como el tecnológico esta nación integra zonas de alta capacidad técnica como *Silicon Valley*, pues en ella sopesan industrias tales como Google, Microsoft, Apple, AMD, entre otras, siendo estas capaces de integrarse en aspectos como el social, político y militar, invirtiendo únicamente en defensa una cantidad aproximada de 716 mil millones de dólares anualmente. Asimismo, en la cuarta posición se encuentra la nación de la India, la cual fue calificada con un índice de poder de 0.1065 gracias a la inversión anual de 55.200 millones de dólares en defensa; garantizando su participación tecnológica, pues la mayoría del software a nivel mundial tiene su origen en esta nación, y demostrando un alto protagonismo al poseer campos educativos que enseñan ciencia y tecnología como una de sus prioridades.

El séptimo puesto corresponde a Corea del Sur, el cual representa un índice de poder de 0.1761 al tener una inversión en seguridad de 38.000 millones de dólares al año; aunado a ello, esta nación es dueña de una de las velocidades de internet más rápidas del mundo, además de ser la cuna de la industria tecnológica de Samsung, quien acapara la competencia de los *smartphones* y su injerencia en el manejo de la comunicación a corto plazo de las sociedades. De acuerdo con ello, actualmente quienes planifican las estrategias, leyes y normas disponibles para la defensa y seguridad de la nación desarrollan conceptos operativos que aprovechan la tecnología para ser aplicada, teniendo entonces mayor ventaja quien se encuentre a la vanguardia y bajo los lineamientos que exige la época. No obstante, la aceleración del cambio tecnológico ha revolucionado la forma en que se desenvuelven las guerras, pues se crean actos, ataques, protecciones y estrategias en espacios tales como el cibernético, obligando entonces a revisar y habilitar acciones operativas totalmente soportadas por la tecnología.

Conclusiones

Actualmente se encuentra completamente materializado el impacto que produce la revolución industrial y la digitalización de sus procesos, articulados por las TIC's, pues incluir innovación a través de la automatización y la conectividad a labores que lograban mecanizarse sobre los humanos ha permitido desarrollar variados métodos que generan altos beneficios en tiempo y calidad a las grandes industrias; entre estas, las del sector de seguridad y defensa nacional, la cual consigue ser protagonista a la hora de equiparar y enfrentar el desarrollo tecnológico como una de las necesidades de primer nivel, pues así como la industria innova para elevar su competitividad, es una actividad de Estado proteger los intereses y objetivos estratégicos de la nación frente a los actores que la desestabilizan.

Al existir pleno conocimiento de los espacios, fundamentos, capacidades y posibles mutaciones de las amenazas con respecto a la intervención de las naciones, la innovación con el uso de herramientas de orden tecnológico, desarrolladas en el entorno de las tecnologías de la Industria 4.0 y 5.0, garantizan la claridad y objetividad de las actuaciones en torno a la defensa y la seguridad, pues ante cualquier conflicto, su aporte permite proteger vidas humanas, suministrar material para la adecuada toma de decisiones e interpretar de manera oportuna el espacio y el escenario que día a día se desarrollan bajo las medidas que forzosamente se imponen dentro del sistema internacional.

Referencias

- Ajdovec, P., Kovačič Batista, R., & Vidmar, M. (2017). Corporate strategy and industry 4.0: bibliometric analysis on factors of modernization. *Dynamic Relationships Management Journal*, 6(2), 47–59. <https://doi.org/10.17708/DRMJ.2017.v06n02a04>
- Alvarez-Aros, E. L., & Bernal-Torres, C. A. (2021). Technological competitiveness and emerging technologies in industry 4.0 and industry 5.0. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 93(1), 20191290. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120191290> PMID:33886700
- Bangerter, B., Talwar, S., Arefi, R., & Stewart, K. (2014). Networks and devices for the 5G era. *IEEE Communications Magazine*, 52(2), 90–96. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.6736748>
- Cortés, R. O., & Activa, Z. (2016). La Cuarta Revolución Industrial, un relato desde el materialismo cultural. *Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 6(2), 101–111. <https://lasindias.com/indianopedia/economia-directa>
- Corzo, G. D., & Álvarez-Aros, E. L. (2020). Estrategias de competitividad tecnológica en la conectividad móvil y las comunicaciones de la industria 4.0 en Latinoamérica. *Información Tecnológica*, 31(6), 183–192. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642020000600183>
- Dallanegra Pedraza, Luis (2012). Escenarios sobre el orden internacional. *Reflexión Política*, 14(28), 18–38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11025028003>
- De la Balze, F. (2019). La lucha por la hegemonía mundial (Estados Unidos, China y Argentina). *Estudios internacionales-Santiago*, 51(194), 195–209. <https://dx.doi.org/10.5354/0719-3769.2019.55738>
- Demir, K. A., Döven, G., & Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and Human-Robot Co-working. *Procedia Computer Science*, 158, 688–695. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.104>

- Escudero, A. (2018). Redefinición del “aprendizaje en red” en la cuarta revolución industrial. *Apertura*, 10(1), 149-163. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=688/68855405010> <https://doi.org/10.32870/Ap.v10n1.1140>
- Faundes, C. (2017). Evolución del concepto seguridad en los libros blancos de defensa de Chile. *Papel Político*, 22(1), 185-219. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=777/77753566008> <https://doi.org/10.11144/Javeriana.papo22-1.ecsl>
- Flores, J. (2020). Qué es el 5G y cómo nos cambiará la vida. *National Geographic en español*. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/que-es-5g-y-como-noscambiara-vida_14449
- Gasca, G., & Machuca, L. (2019). Era de la Cuarta Revolución Industrial. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (34), 11-15. <https://dx.doi.org/10.17013/risti.34.0>
- GlobalFirepower.com Ranks*. (n.d.). Retrieved August 19, 2021, from <https://www.globalfirepower.com/global-ranks-previous.php>
- González, J., & Salamanca, O. (2016). El camino hacia la tecnología 5G. *Télématique*, 15(1), 27-47. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=784/78445977002>
- Jalaian, B., Gregory, T., Suri, N., Russell, S., Sadler, L., & Lee, M. (2018). Evaluating LoRaWAN-based IoT devices for the tactical military environment. *IEEE World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2018 - Proceedings, 2018-Janua*, 124-128. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2018.8355225>
- Joyanes Aguilar, L. (2017). Ciberseguridad: la colaboración público-privada en la era de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0 versus ciberseguridad 4.0). *Cuadernos de Estrategia*, ISSN 1697-6924, N°. 185, 2017 (Ejemplar Dedicado a: Ciberseguridad: La Cooperación Público-Privada), Págs. 19-64, 185, 19-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6115620>
- Kamel, M., Hamouda, W., & Youssef, A. (2016). Ultra-Dense Networks: A Survey. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 18(4), 2522-2545. <https://doi.org/10.1109/COMST.2016.2571730>
- Lastra, J. (2017). Rifkin, Jeremy, La Tercera Revolución Industrial, trad. de Albino Santos Mosquera, España, *Paidós*, 2011, 397. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, (150), 1457-1462. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2017.150.11847>
- Magaña, A. (2011). Reseña de “Economía mundial. De la Revolución Industrial a la Primera Guerra Mundial”, de Alfredo de la Lama. *Signos Históricos*, (25), 138-143. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344/34422572005>
- Mariani, M., & Borghi, M. (2019). Technological Forecasting & Social Change Industry 4.0 : A bibliometric review of its managerial intellectual structure and potential evolution in the service industries. *Technological Forecasting & Social Change*, 149 (november), 119752. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119752>

- Martynov, V. V., Shavaleeva, D. N., & Zaytseva, A. A. (2019). Information Technology as the Basis for Transformation into a Digital Society and Industry 5.0. *Proceedings of the 2019 IEEE International Conference Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies IT and QM and IS 2019*, 539–543. <https://doi.org/10.1109/ITQMIS.2019.8928305>
- Ordóñez, L. (2007). El desarrollo tecnológico en la historia. *Areté*, 19(2), 187-210. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1016913X2007000200001&lng=es&tlng=es.
- Peña, A. (2018). ¿Soft power o hard power? Reflexiones teóricas sobre la política exterior brasileña. *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 13(2), 97-121. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=927/92758261005> <https://doi.org/10.18359/ries.3164>
- Revista Forbes, (2019). Los ejércitos más poderosos de 2019: EU y Rusia encabezan la lista. *Forbes México*. <https://www.forbes.com.mx/los-ejercitos-mas-poderosos-de-2019-eu-y-rusia-encabezan-la-lista/>
- Rivera, M. (2005). Cambio histórico mundial, capitalismo informático y economía del conocimiento. Problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, 36(141), 27-58. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=118/11820075003>
- Samdanis, K., Costa-Pérez, X., & Sciancalepore, V. (2016). From network sharing to multi-tenancy: The 5G network slice broker. In *IEEE Communications Magazine* (Vol. 54, Issue 7, pp. 32–39). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2016.7514161>
- Sanabria Casanova, C. A. (2018). China: ciberespionaje estratégico para su economía y defensa militar. *Revista Perspectivas en Inteligencia*, 10(19), 281-287. Recuperado a partir de <https://revistascedoc.com/index.php/pei/article/view/66>
- Schwab, K. (2019). The Global Competitiveness Report 2019. In *The Global Competitiveness Report*. http://www.cdi.org.pe/pdf/IGC/2019/WEF_TheGlobalCo
- Schoijet, M. (2008). Tecnologías militares y gigantomanía. *Espiral*, XV (43),9-21. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=138/13804301>
- Torres Laborde, J., & Rosillo, L. (2009). Evolución y creatividad. *Psicología desde el Caribe*, (23), 46-65. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=213/21311917004>
- Villamizar, Fernando (2011). El Soft Power chino. Un acercamiento. *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, IX (14), 75-88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=96019001004>.

- Vural, Ö, & Nezh, H. (2018). Birth of Industry 5.0: Making Sense of Big Data with Artificial Intelligence, “The Internet of Things” and Next-Generation Technology Policy. *A Journal of Integrative Biology*, 22 (65-76). <http://doi.org/10.1089/omi.2017.0194> PMID:29293405
- Wollschlaeger, M., Sauter, T., & Jasperneite, J. (2017). The future of industrial communication. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 29(2), 17–27. <https://doi.org/10.1109/MIE.2017.2649104>
- Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. (2018). The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges. *International Journal of Financial Research*, 9(2), 90–95. <https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n2p90>