



¿BIT, CÚBIT O PAPEL? El impacto en decisiones de innovación y la amenaza del apagón electrónico en el contexto estratégico y geopolítico nacional

“Strategy is neither simple nor easy, but the good strategist seeks to express the logic of strategy in the simplest, clearest terms.” Dr. Harry R. Yarger

Resumen: La era digital presiona todas las áreas del desarrollo humano. Esto ha generado un aumento en la velocidad de procesos, mejoras de eficiencia y múltiples beneficios, pero como en todo orden de inventos hechos por el hombre, es imperfecto y existen vulnerabilidades que exigen su puesta en valor, para someterlas a revisión y evaluación y así buscar posibles vías de mitigación, especialmente, cuando son de orden estratégico y vitales para el desarrollo del país y sus organizaciones públicas o privadas.

Palabras clave: Riesgo estratégico, computadores cuánticos, impulso electromagnético (EMP), neuroderechos, estrategia de Seguridad y Defensa.

Filiación del autor: CF EM Cristóbal Felipe Romero Iragüen, Ingeniero Naval Electricista APN, MSc Asset Management Control HZ, Magíster en Ciencias Navales y Marítimas ACANAV, Perito Naval P.J. 2024-2025.

Introducción

La toma de decisiones es la esencia en los niveles de conducción político, estratégico, operacional o táctico e involucra riesgos asociados inherentes, incluso si se decide no innovar. Según el riesgo (peligro con probabilidad de ocurrencia), la opción elegida podría llegar a involucrar los fines superiores como la seguridad del Estado-Nación, Patria o “tierra de los padres” o ese lugar compuesto por las dimensiones terrestres, marítimas y los espacios aéreos, espaciales, valórico-culturales y digitales.



Riesgo Estratégico (RE)

El RE lo utilicé en el trabajo integrador final “El impacto de las innovaciones tecnológicas navales recientes, en la estrategia marítima de Chile” (Romero C. F., 2017). El RE, aparece cuando existe un desbalance entre los, caminos, medios o fines (Holcomb, 2010). Analicé las innovaciones navales recientes, en contraste con las capacidades estratégicas de cada camino o vector de la Estrategia Marítima de Chile para alcanzar los fines de Chile en el Mar: Defensa, Internacional y Marítimo (Chile A. d., 2024). En cada caso analicé cómo era el RE. La conclusión más relevante (página 71), fue que los sistemas de información (SI), generaban el mayor impacto o RE. Estos permitían el desarrollo de nuevas armas, aumentar la rapidez en el ciclo de decisiones, mantener la iniciativa, la sorpresa y con ello la libertad de acción para el logro de los fines, en la toma de decisiones. Contar con SI es una ventaja y amenaza a la vez. Dejarlos sin protección física y evitar protegernos de otros SI enemigos, podría dejar al Conductor de la guerra aislado del panorama.

Hoy confirmo mi conclusión: analizar la conveniencia en la adopción y protección de los fines superiores con evaluación, investigación, desarrollo e innovación nacional de los SI, debiendo ser este un principio rector estratégico del Estado.

La necesidad de adoptar SI y el RE en la dependencia digital

Los SI se han masificado desde los años 80' y con ello somos “digitales dependientes” y “vulnerables”. Cuando lo digital falla o está ausente es un riesgo, pero cuando afectan los fines de la organización, es un RE. La Ley de transformación digital N° 21.180, incluyó los principios de fidelización, actualización y neutralidad tecnológica a la Ley 19.880. Estos principios guían el accionar digital cuando se detecta una vulnerabilidad digital, que se resumen en dos áreas: personal (los que desarrollan, utilizan, mantienen y actualizan los SI) y material (*software* y el *hardware* de los SI). Sin embargo, un RE tuvo esta ley publicada el año 2019: comenzaba su aplicación el 9 de junio de 2022 y tuvo que ser aplazada hasta el año 2027, por no contar con los medios humanos y materiales.

Nuevas amenazas y aumento del R.E. sin contrapeso

Seis años después de aprobar el trabajo integrador, los adelantos digitales se mejoran y adoptan masivamente sin considerar el RE: la inteligencia artificial (IA), que aún no cuenta con regulación internacional o nacional es ampliamente utilizada y temida por sus alcances inciertos, donde su éxito o fracaso igualmente depende de un programador (Agarwal, 2024); los computadores cuánticos comerciales, los pulsos electromagnético-nucleares en altura (HEMP) y las variaciones magnéticas solares (Aliaga, 2024).



La adopción de SI digitales es inevitable, imperativa y en aumento. Por ejemplo, el Registro Civil prepara el enrolamiento de iris y reconocimiento facial para obtención de pasaporte a contar del 16 de diciembre del año 2024 (Batarce, 2024).

El resguardo de los SI no debería ser aislado, debería existir una articulación digital que contemple todas las brechas, a propósito de la nueva política de IA presentada en mayo de 2024 en Chile, siguiendo recomendaciones de terceros poderes (UNESCO, 2024) y los proyectos de creación de la agencia de protección de datos personales entre otros, donde no se aprecia una conexión con la ley 21.180. Esta aproximación, por ejemplo, pone énfasis en los riesgos de “afectación de la herramienta IA”, pero no en los riesgos de afectar los fines del Estado, es decir, la prosperidad, seguridad y desarrollo de los ciudadanos. Esto es hoy un RE sin contrapeso.

El impacto de las decisiones en la innovación y una estrategia de seguridad nacional

Un Estado sin camino definido para alcanzar sus fines asume sus desafíos en forma aislada, sin articulación y proyección. Los grandes estrategias plantearon la Gran Estrategia (Yarger, 2024), indicando que debería existir un análisis estratégico en toda implementación que se revise y adopte. Si sumamos a eso intervenciones de intromisión en las políticas internas por terceros Estados, ONG u ONI como la UNESCO, el devenir del Estado se complica aún más, porque transitaría a dejar de ser un Estado soberano a dependiente de fines de terceros poderes, externos a la Patria. Así, sin rumbo hacia los fines ulteriores del Estado, desgasta sus energías, hasta quedar exhausto sin resultados claros y con ciudadanos confundidos.

La gran estrategia, guía la toma de decisiones, especialmente, en las innovaciones digitales que impactan a todo el país. En esto se deberían contar con una gestión del riesgo que afecta a los fines, para migrar de ser “dependientes digitales” a “beneficiados digitales”. Una forma es que en la articulación se incluya como ente rector una estrategia de seguridad y defensa.

Vulnerabilidad, costos y posibles tratamientos de la dependencia digital

El año 2007 la Revista de Marina publicó mi primer artículo (Romero C. F., 2007). En el evalué y propuse un camino (o estrategia), para transitar de combustibles fósiles a energías limpias, renovables e independientes para Chile. Hoy nos enfrentamos a ser “digitales dependientes” y por ello vulnerables, tal cual como lo éramos de los combustibles fósiles hasta el año 2007.

Como mencioné la ley 21.180 incluyó el artículo 16 bis y el principio de “neutralidad tecnológica”, que dice relación con que el Gobierno de Chile, no debe dar preferencia a tecnología alguna, sino que debe buscar en cada caso la mejor alternativa disponible en el mercado (Diputados, 2024).



Este principio, podría crear un presupuesto del Estado permanente para *EvaLTIC* (Chile G. d., 2024) y, con ello, si se detecta una vulnerabilidad se adquiere lo mejor disponible.

En los data center (Imagen N°1), se almacena la información digital. Los ciberataques o ciber delincuencia costarán cerca de 10,5 billones de dólares al año 2025(Krishna, 2024); el mal uso de la información de identificación personal (PII) o modificación de esta, son los más delicados o incluso aterradores si se modifica la identidad o registros de una persona, familia, empresa o sociedad.



Imagen N° 1. Vista de un data center genérico. Fuente: www.nunsys.com.

Tres grandes tipos de riesgos en los SI

Así como se usaban inexpugnables cajas fuertes a prueba de fuego, agua y ancladas al edificio para resguardar el papel que contenían, para el resguardo de los SI en los Data Center, debería ser similar. Este riesgo físico lo llamaré: riesgos físicos digitales fuertes (RFDF). Llamaré a riesgos físicos digitales débiles (RFDD), a riesgos causados por ondas electromagnéticas que podrían afectar a parte o a todos los semiconductores base de la interfaz análoga digital, borrando datos y afectando no tan solo a los Data Center sino que a los autos, aviones, buques, drones, o cualquier dispositivo electrónico afectado, el que no volverá a encender; esto es un “apagón electrónico y digital”.

Además de los RFDF y RFDD, existe un tercer riesgo antes mencionado: los ciberataques, que con apoyo de la IA o la computación cuántica, desafían los límites de la imaginación.

La Era Digital y su incursión bajo presión

La era digital presiona haciendo camino y sobrescribiendo los procesos organizacionales, mostrando una mejora aparente, pero imprimiéndole una velocidad a la vida del hombre y, en algunos casos, paralizando o bloqueando su comprensión o entendimiento. Esto irá en aumento, por la cantidad de microprocesadores que caben un chip electrónico. En los años 70', Gordon Moore, predijo que esa cantidad se duplicaría cada dos años (INTEL, 2024).

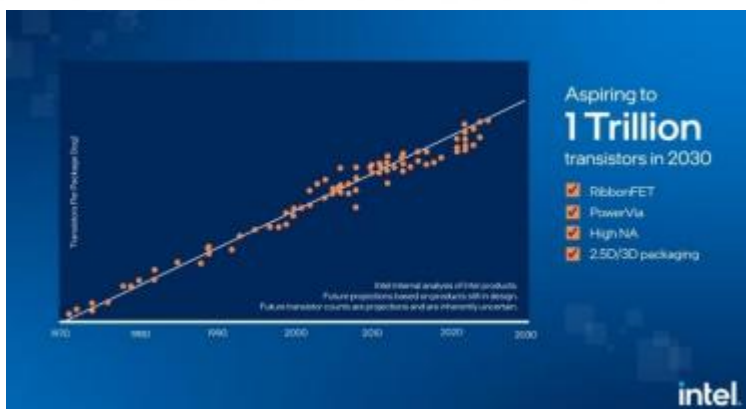


Imagen N° 2. Estimación de la empresa Intel siguiendo la predicción de E. Moore.
Fuente: www.intel.com.

De hecho hay algunos que aseguran que hemos pasado de la lectura profunda a una “lectura de titulares” (BBC, 2024), por lo que si logró llegar hasta aquí, lo felicito porque es parte de un selecto grupo de personas.

A contar del año 2000, casi todas las organizaciones de países desarrollados incorporaban SI de administración y producción, como los ERP¹ y SCADA²; esto permitió automatizar la industria y continúa hasta hoy. El año 2017, la IA abrió una caja de pandora sin regulación y con una gran capacidad y promisorios usos aún desconocidos. La pandemia del Covid a finales del año 2019, masificó los SI, especialmente en los niños futuro de las organizaciones. Incluso, algunos esperan una moneda digital y forma de pago universal, similar a lo profetizado en la Biblia en Apocalipsis 13, (15-17), y similar a lo promocionado por Worldcoin (<https://worldcoin.org/>, 2023), que ya está presente en Chile.



Imagen N° 3 Sistema que capta imagen de la retina y la digitaliza a cambio de moneda digital.
Fuente: (<https://worldcoin.org/>, 2023).

¹ Enterprise Resource Planning o planificador de recursos empresariales, mediante *software*.

² Supervisor Control and Data Acquisition (Control Supervisor y Adquisición de Datos).



Incluso el Banco Central de Chile (Chile B. C., 2024), piensa en una moneda digital. Por otro lado, impresiona cómo en los años 80', las compañías de SI, solicitaban créditos a los bancos para crecer, sin suerte porque no eran creíbles (TV, 2023); el año 2023 las 5 primeras compañías, según la revista TIME, seguidas por la farmacéutica Pfizer son compañías relacionadas con SI (TIME, 2023); ¿no es eso impactante? ¿No debería ser materia de un análisis profundo?, para mí sí.

Rank	Company name	Headquarters	Overall score	Sustainability rank	Employee satisfaction rank	Growth rate	Industry
1	Microsoft	United States	96.46	8	1	very high	IT, Electronics, Hardware & Equipment
2	Apple	United States	96.36	13	4	very high	IT, Electronics, Hardware & Equipment
3	Alphabet	United States	95.18	140	2	very high	Technology, Media & Services
4	Meta Platforms	United States	94.85	19	3	very high	Technology, Media & Services
5	Accenture	Ireland	94.43	1	9	very high	Professional Services
6	Pfizer	United States	93.75	132	24	very high	Chemicals, Drugs & Biotechnology
7	American Express	United States	92.46	57	19	very high	Banking & Financial Services

Imagen N° 4 Fuente: Revista TIME. Las mejores compañías del 2023 según la Revista TIME. Fuente: (TIME, 2023).

Se entiende, entonces, que la presión digital, es presión económica. Esta rapidez, simplicidad, facilitación, simplificación y eficiencia digital, se traduce en que estamos siendo forzosamente llevados a ser digitales dependientes, es decir, dependientes de bits.

BIT o CÚBIT, el almacenamiento de SI y la magia de electricidad convertida en data

Un bit (*binary digit*), es la unidad fundamental de información digital, representa dos estados asociados a voltajes produciendo la magia de pasar de lo analógico o energía eléctrica al mundo digital: 1 volt para "encendido/verdadero" y 0 volt para "apagado/falso", se almacena magnéticamente y se usa en semiconductores generalmente de cristales de silicio dopados positiva o negativamente a nivel nanométrico.



Imagen N° 5. Representaciones de información digital en bits. Fuentes: Izq.: (Equipo editorial, Etecé. De: Argentina., 2023); Der.: (DARPA, DARPA, 2024)

Existen también los “cúbit”, que son dispositivos cuánticos de dos estados simultáneos (0 y 1 al mismo tiempo) y tienen velocidades de procesamiento de data que cuesta imaginar (IONOS, 2023). Junto a tecnologías móviles de gran capacidad, como el 6G (ENTEL, 24), los computadores cuánticos y la IA, habilitarán, en corto plazo, la imposición de una era digital total.

Los cúbit no llegaron para quedarse, llegaron para evolucionar permanentemente; son pocos los que logran funcionar bien (Schamborn, 2024), pero ¿hasta qué velocidad digital será conveniente para un desarrollo humano armónico y feliz? Lo dejo como inquietud de otra investigación.

Un desarrollo actual grande tiene cerca de 400 cúbit. Esta tecnología se puede probar en línea con 100 cúbit en la página web de IBM (IBM, 2024).

Se espera que los cúbit puedan descifrar cualquier encriptado, incluidas las claves militares y de monedas digitales encriptadas (Schamborn, 2024). Ese riesgo en los SI, es un gran RE para los fines del Estado.

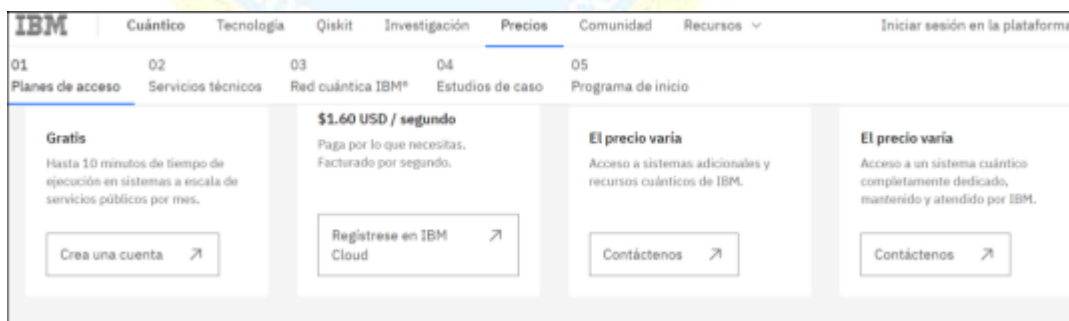


Imagen N° 6. Página web de IBM ofreciendo probar los computadores cuánticos
(Fuente: <https://www.ibm.com/quantum/pricing>)

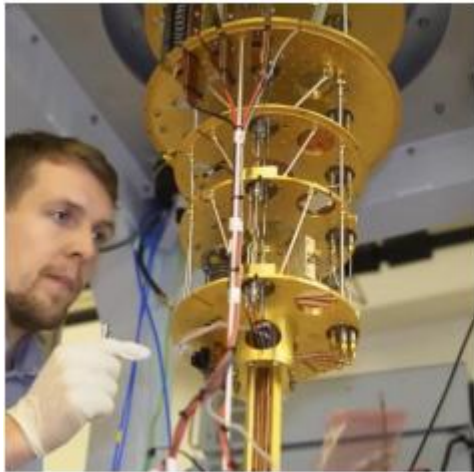


Imagen N° 7. Computadores cuánticos de laboratorio a la izquierda y comercial a la derecha [Fuente: (Schamborn, 2024)]

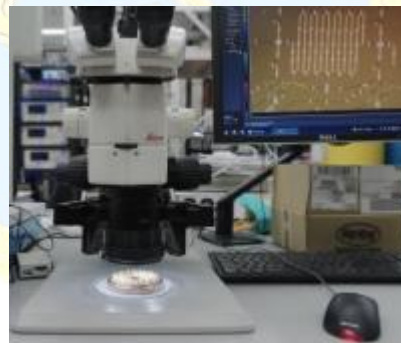


Imagen N° 8. Arreglo de cúbit bajo un microscopio. [Fuente: (Schamborn, 2024)]

Otro ejemplo de riesgos en los SI adoptados por la Marina Mercante

La marina mercante mueve el 80% del volumen de carga mundial (Department, 2024) y en Chile el 95%. También sufrieron la presión digital e incursión en sus procesos. La afectación de sus fines motivó a la OMI a emitir una directriz de gestión de los riesgos cibernéticos marítimos el año 2017 (OMI, 2023) y, luego, la resolución MSC 428(98), reafirmando la directriz y asociándola al Código IGS, adoptado por la resolución A.741 (18). También recomendaron seguir las directrices del país de cada bandera. En respuesta a esto la Administración Marítima Chilena emitió la circular D.G.T.M. y MM ORD. N°O-75-006, en junio del año 2023.



Imagen N° 9. Reporte de “Maritime Executive” que muestra lo fácil y lucrativo que es el cibercrimen en los buques mercantes.

El informe de la imagen N°9 (Maritime-Executive, 2023), mostró que el año 2022 se pagaron cerca de 3,2 MMUSD en ciber rescates, registrando un incremento de 350%. Se indicó que las flotas digitalizaron sus procesos y eso debe ser protegido.

Es decir, 6 años después de la emisión de la directriz de la OMI, cada innovación digital incorporada, pone en riesgo al fin que innovó. Esto cambiaría si contara con una protección dinámica y constante, invirtiendo mayores sumas de dinero, en resumen al costo de la innovación se le debe sumar el costo de su protección o innovar tiene costos escondidos al omitir los RE.

Vale preguntarse ¿hasta qué punto es bueno lo digital? ¿Qué pasa si todos los procesos humanos dependieran de lo digital? ¿Cuán vulnerable es lo digital? ¿Se puede intervenir la vida privada de un hombre? ¿Qué pasa con los documentos trascendentales del Estado, como la firma y promulgación de sus límites o se requiere esculpirlos en otra forma como la piedra para que duren mientras se mantenga el país vigente en la historia? ¿Requiere romper el paradigma de los tiempos de presupuestos anuales para responder oportunamente a alguna amenaza?



Otros ejemplos de RE

Hace años que DARPA3, mientras se liberaban algoritmos de IA para uso general en Internet, financió millones de dólares en diferentes universidades para realizar proyectos que prometían crear interfaces cerebro-digitales para recuperar la ceguera o sordera, con chips insertados en el cerebro (imagen N°10), es decir, acceso a la información bioeléctrica de todo el cerebro, entre otros, con IA podrían traducir los pensamientos. Esto ya se logró de otra forma con mediciones de campo eléctrico del cerebro.

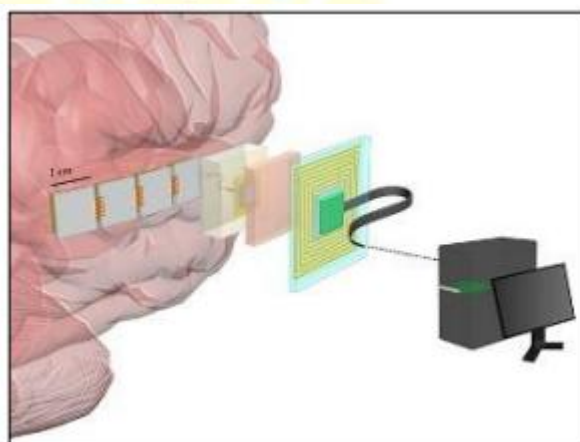


Imagen N° 10. Implante cerebral desarrollado por DARPA, para lograr contar con una interfaz entre los datos biológicos y los datos digitales de un computador.
(Fuente: (Strickland, 2024).



Imagen N° 11. Reproducciones de pensamiento humano, obtenidas por la IA a partir de la medición del campo eléctrico del pensamiento y ciencia de datos, mostradas en el congreso de Mantenimiento de la Armada de Colombia el año 2023.



Ahora DARPA, busca desarrollar nano implantes magnéticos de electrodos cerebrales (imagen N°11) sin cirugía, con partículas inoculadas para ser la interfaz cerebro-SI y con ello poder controlar armas, drones en vuelo y prevenir ciberataques con solo el pensamiento (DARPA, DARPA, 2024).



Imagen N° 12. Representación del desarrollo esperado de partículas magnetoeléctricas por DARPA, para conexión bidireccional cerebro digital. (Fuente: NAVY, 2024)

Queda una gran interrogante sobre nuestros datos cerebrales:

¿Hasta dónde es aceptable la era digital?

¿Será mejor evitarla o adoptarla con claridad sobre los riesgos para poder tratarlos?

Para EE.UU. esto es un asunto de seguridad nacional, según el desarrollo de DARPA (DARPA, DARPA, 2024).

En Chile, la ley 21.383 de 2021, estableció una modificación al artículo 19 de la Constitución que indica ahora que:

"El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica.

La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella".

Fuimos pioneros en resguardar los "neuroderechos", pero sin estrategia guía. Aún falta la ley y quedan interrogantes: ¿qué pasa con aplicaciones externas que no son desarrollos científicos? ¿A partir de cuándo se consideran desarrollos? ¿Existirá un estudio oficial validado que resguarde e indique si afecta o cómo afecta a la actividad cerebral y su información para cada dispositivo que emita o capte ondas electromagnéticas y sus campos eléctricos o magnéticos?, es decir, ¿están protegidos nuestros pensamientos y privacidad? O ¿tendremos que usar sombreros metálicos?

Esto se debió haber considerado en los años 90' y 2000', cuando el RE afloraba, referido a la supervivencia del Estado, esto porque según la Constitución el Estado está al servicio de la persona humana y su finalidad es promover el bien común y, por lo tanto, el Estado no permitiría que sus actividades o procedimientos estén en contra de los ciudadanos o generen vulnerabilidades en sus derechos.



Hace 60 años que se conoce una amenaza que no está considerada en alguna norma en Chile. Ataca a todos los dispositivos electrónicos y líneas eléctricas, sin daño a la vida ni al medio ambiente: la amenaza del impulso electromagnético en altura HEMP, que genera una detonación nuclear en la estratosfera, siendo ello un RFDD (AGENCY, 2024). Sobre este riesgo se han escrito posibles formas de mitigación (Phan, 2021), pero no se puede proteger todos los dispositivos electrónicos y los efectos esperados son devastadores paralizando toda actividad humana digitalmente dependiente, como el comercio electrónico; sin embargo, los países no han visto un RE en la adopción de los dispositivos electrónicos ni en los SI.

Conclusiones

Frente a todo esto se presentan varias posiciones: los que adoptarán, los que se demorarán, los que evitarán y los que usarán la era digital para su beneficio.

Independiente de la posición, es vital para la supervivencia, prosperidad, desarrollo y seguridad de un Estado (sus fines), el contar con un resguardo adecuado para la data digital biológica cerebral y virtual, porque de ello depende la supervivencia de las organizaciones, públicas y privadas, como asimismo la geopolítica del país; en este planteamiento se evidencia una vulnerabilidad y una necesidad de tomar la decisión estratégica sobre:

¿Bits, cúbit o escritura en papel?

Para los buques de guerra es claro: prepararse para la peor condición en alta mar sin conexión digital y con la máxima redundancia en todo.

Para los demás, determinar el Riesgo Estratégico de los SI será un deber dinámico y permanente que, necesariamente, debería ser articulado por una Gran estrategia de seguridad y defensa.

Bibliografía

Agarwal, S. (24 de 05 de 2024). businessinsider. Obtenido de businessinsider: <https://businessinsider.mx/software-ia-procesos-seleccion-contratacion-rh-cv-optimizado-inteligencia-artificial/>

AGENCY, A. C. (29 de 05 de 2024). CISA. Obtenido de CISA.GOV: <https://www.cisa.gov/resources-tools/programs/electromagnetic-pulse-and-geomagnetic-disturbance>

Aliaga, C. (30 de 05 de 2024). U. de Chile. Obtenido de UCHILE: <https://uchile.cl/noticias/204673/fisicos-chilenos-anuncian-geotormenta-con-apagon-telecomunicacional->

Batarce, C. (07 de 06 de 2024). La Tercera. Obtenido de <https://www.latercera.com/la-tercera-pm/noticia/enrolamiento-de-iris-y-reconocimiento-facial-las-medidas-que-alista-el-registro-civil-y-que-podrian-ser-claves-en-peritajes-policiales/AHB6Y4OX3BDVDBCNF35PVAWI2A/>



BBC.

(24 de Mayo de 2024). BBC. Obtenido de BBC: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-58973943>

Cámara de Diputados. (24 de mayo de 2024). Cámara. Obtenido de Cámara de Diputados: https://www.camara.cl/prensa/sala_de_prensa_detalle.aspx?prmId=100685

Chile, A. d. (29 de mayo de 2024). Armada de Chile. Obtenido de www.armada.cl: <https://www.armada.cl/chilean-navy/the-three-vectors-strategy>

Chile, B. C. (24 de 05 de 2024). Banco Central. Obtenido de Banco Central página WEB: <https://www.bcentral.cl/web/banco-central/areas/observatorio-tecnologico/exploracion-de-monedas-digitales-de-banco-central>

Chile, G. d. (01 de 06 de 2024). MINHAC. Obtenido de Gobierno Digital Chile: <https://digital.gob.cl/transformacion-digital/estandares-y-guias/guia-para-formuladores-evaltic-2023/>

DARPA. (29 de 05 de 2024). DARPA. Obtenido de DARPA.MIL: <https://www.darpa.mil/program/next-generation-nonsurgical-neurotechnology>

DARPA. (30 de 05 de 2024). DARPA. Obtenido de DARPA.MIL: https://www.darpa.mil/attachments/darpa60_publication-no-ads.pdf

Department, S. R. (31 de 05 de 2024). STATISTA. Obtenido de STATISTA: <https://www.statista.com/topics/1728/ocean-shipping/#topicOverview>

ENTEL. (24 de mayo de 24). ENTEL. Obtenido de ENTEL: <https://ce.entel.cl/articulos/preparados-tecnologia-6g/>

Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. (19 de octubre de 2023). "Sistema binario". Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/sistema-binario/>

Holcomb, J. (2010). Managing Strategic Risk. THE US ARMY WAR COLLEGE GUIDE, 67-77. Obtenido de <https://worldcoin.org/>: <https://worldcoin.org/>

IBM. (23 de 5 de 2024). IBM. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/quantum/pricing>

INTEL. (30 de 05 de 2024). INTEL. Obtenido de INTEL WEBSITE: <https://www.intel.la/content/www/xl/es/newsroom/opinion/moore-law-now-and-in-the-future.html#gs.9kltl4>

IONOS, D. W. (18 de octubre de 2023). IONOS. Obtenido de IONOS WEB SITE: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/qubits/>

Krishna, A. (23 de 05 de 2024). IBM. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/es-es/topics/cyber-attack>



Maritime-Executive. (17 de octubre de 2023). Maritiem-Executive. Obtenido de Maritiem-Executive: <https://www.maritime-executive.com/article/shipping-is-easy-cybercrime-target-causing-350-increase-in-ransom-demands>

Max Werninghaus, I. W. (30 de 05 de 2024). Rohde-schwarz, grupo tecnológico. Obtenido de Rohde-schwarz: https://www.rohde-schwarz.com/es/acercade/magazine/como-se-controla-un-cubit_256450.html

Memoria Chilena. (24 de 05 de 2024). Obtenido de Memoria Chilena: <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-93964.html>

NAVY, U. (30 de 05 de 2024). CHIPS MAGAZINE. Obtenido de US NAVY: <https://www.doncio.navy.mil/Chips/ArticleDetails.aspx?ID=12473>

OECD. (2016). Digital Government in Chile: Strengthening the Institutional and Governance Framework. Paris: OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, Paris.

OMI. (19 de octubre de 2023). Directemar. Obtenido de www.directemar.cl: https://www.directemar.cl/directemar/site/docs/20200718/20200718214829/msc_fal_1_circ_3__directrices_sobre_la_gesti__n_de_los_riesgos_cibern__ticos_mar__timos__secretar__a__1_.pdf

Phan, D. J. (28 de 01 de 2021). Optically transparent and very thin structure against electromagnetic pulse (EMP) using metal mesh and saltwater for shielding windows. Obtenido de Nature: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-80969-3#citeas>

Platzi, F. V. (30 de 05 de 2024). Youtube. Obtenido de CIMNAV: https://www.youtube.com/watch?v=emHLO2unPh0&ab_channel=CIMNAV

Romero, C. F. (2007). Biodiesel y Etanol. Tránsito seguro hacia la Era de los combustibles renovables. Revista de Marina. Pp. 76-82.

Romero, C. F. (10 de Diciembre de 2017). El impacto de las innovaciones tecnológicas navales recientes, en la estrategia marítima de Chile. Trabajo de Investigación Final para optar al Magíster de Ciencias Navales y Marítimas y especialidad de Estado Mayor. Viña del Mar, Quinta Región, Chile: Academia de Guerra Naval, Armada de Chile.



Schamborn, D. J. (09 de mayo de 2024). Potencial y riesgos de un nuevo supercomputador | DW Documental. Recuperado el 09 de Mayo de 2024, de YouTube:
https://www.youtube.com/watch?v=vRCasWrsSiE&ab_channel=DWDocumental

Strickland, E. (30 de 05 de 2024). Spectrum IEEE. Obtenido de IEEE:
<https://spectrum.ieee.org/darpa-wants-brain-implants-that-record-from-1-million-neurons>

TIME. (18 de octubre de 2023). WORLD'S BEST COMPANIES OF 2023.
Obtenido de www.time.com: <https://time.com/collection/worlds-bestcompanies-2023/>

TV, C. I. (23 de abril de 2023). "How N.R. Narayana Murthy founded Infosys" He's been called the "father of India's IT sector." N.R. Narayana Murthy talks to CNBC's Tanvir Gill about the early days he founded the IT giant, Infosys. Reino Unido.

UNESCO. (03 de jun de 2024). UNESCO. Obtenido de UNESCO:
<https://www.unesco.org/es/articles/chile-lanza-una-politica-nacional-de-ia-y-presenta-un-proyecto-de-ley-sobre-ia-siguiendo-las>

Yarger, H. (04 de 06 de 2024). US ARMY WAR COLLEGE. Obtenido de ARMY WAR COLLEGE:
<https://press.armywarcollege.edu/monographs/723>

Puede enviar sus comentarios y sugerencias al correo electrónico goliger@cedestra.cl