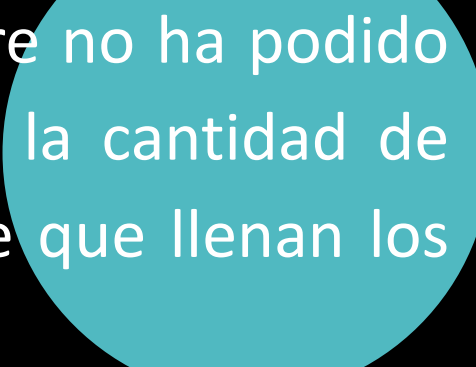






Tecnología de guerra para la paz

CRISTÓBAL MILETICH SOUZA PEIXOTO



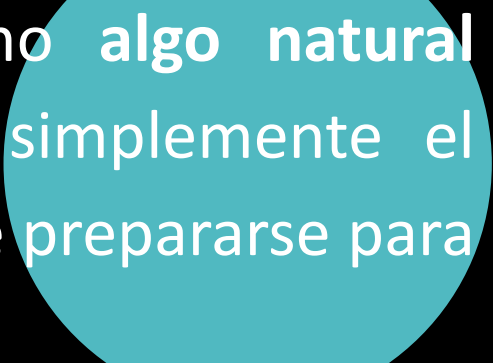

Desde los albores de la humanidad, el hombre no ha podido vivir en paz durante un tiempo prolongado, la cantidad de guerras de todo tipo y tamaño es tan grande que llenan los libros de historia de cada país sobre la tierra.



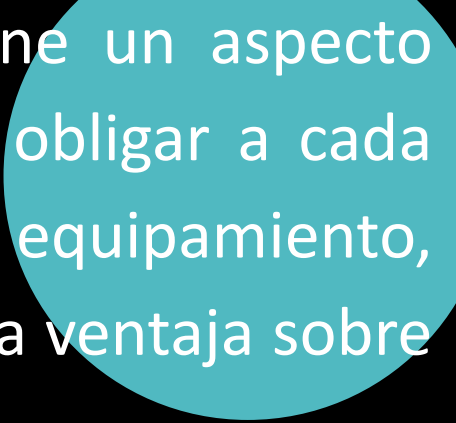

La primera reminiscencia de una guerra aparece en el período Mesolítico, (entre el Paleolítico y Neolítico) **hace 12,000 años**

Se han encontrado restos de esqueletos con muestras de violencia e incluso representaciones en paredes y monumentos líticos. (1)


Y desde esa época no hemos dejado de pelearnos



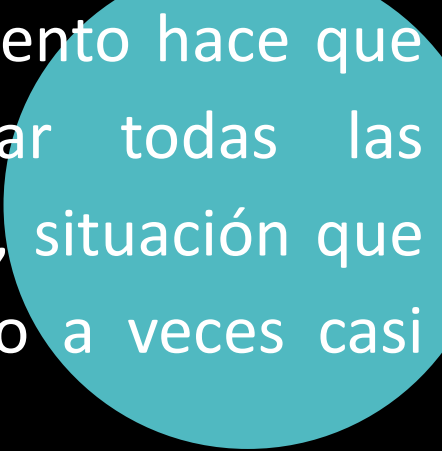

Durante siglos la guerra era asumida como algo natural mientras que las situaciones de paz eran simplemente el intervalo entre dos guerras y donde había que prepararse para el conflicto siguiente.



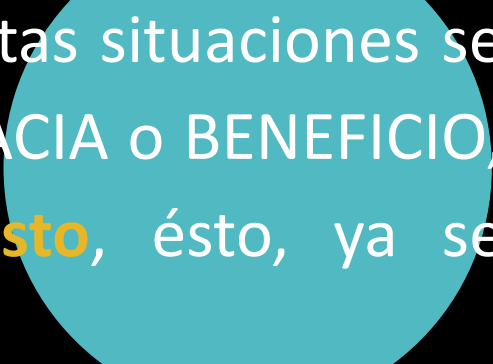

Esta situación inherente al ser humano tiene un aspecto que podríamos llamar su **“lado bueno”**, al obligar a cada uno de los contrincantes a crear o mejorar su equipamiento, estrategias y tácticas a fin de conseguir alguna ventaja sobre el enemigo e inclinar la balanza a su favor.



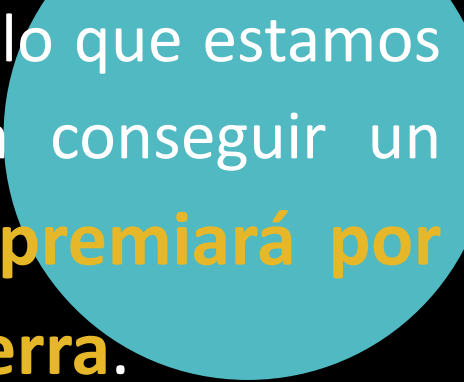

Los grandes avances tecnológicos a lo largo de la historia han ocurrido, durante los conflictos bélicos.



Parece que la necesidad y urgencia del momento hace que no se escatimen esfuerzos por explorar todas las posibilidades para lograr el objetivo deseado, situación que en épocas de paz hubiera sido muy difícil o a veces casi imposible siquiera plantearla.



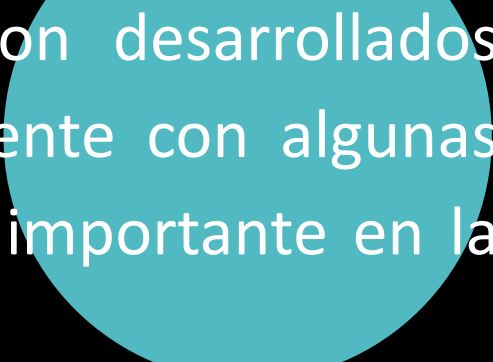

El tan utilizado binomio costo-beneficio, en estas situaciones se convierte en un monomio: EFECTIVIDAD, EFICACIA o BENEFICIO, como quiera llamársele, **no importa el costo**, ésto, ya se compensará con un resultado favorable.



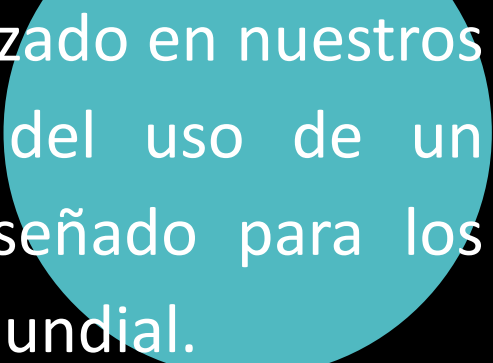

Lo único importante es el resultado final y si, lo que estamos desarrollando, contribuye en algún grado a conseguir un triunfo, pues adelante, **la historia no nos premiará por haber ahorrado dinero si perdimos la guerra.**



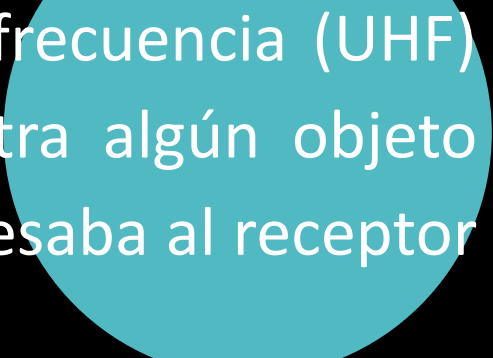

El proyecto Manhattan (el de la bomba atómica).



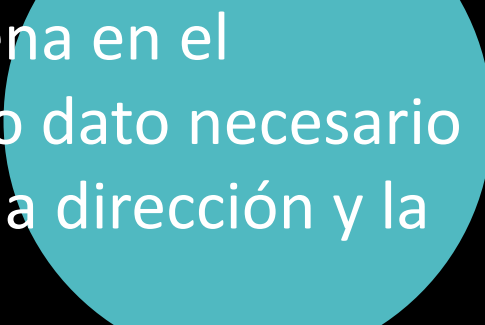

Si bien muchos avances tecnológicos fueron desarrollados inicialmente con fines militares, posteriormente con algunas modificaciones tuvieron una aplicación muy importante en la vida cotidiana de las personas.




Por ejemplo, el **horno de microondas**, tan utilizado en nuestros hogares hoy en día, es la consecuencia del uso de un dispositivo llamado **Magnetron** que fue diseñado para los primeros radares durante la segunda guerra mundial.



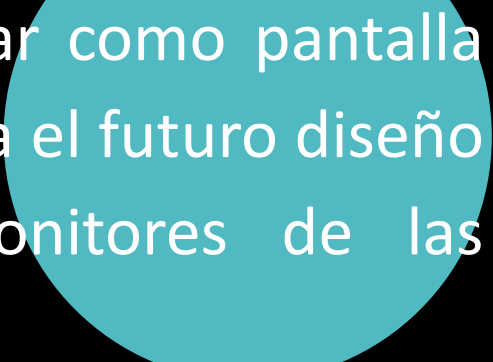

Su propósito era generar ondas de ultra alta frecuencia (UHF) las que viajaban por el aire y al chocar contra algún objeto originaban una onda de retorno (eco) que regresaba al receptor de radar. Así se calculaba la distancia.




Si a esto le agregamos la orientación de la antena en el momento de emitir la señal, ya tenemos el otro dato necesario por lo que se puede determinar con exactitud la dirección y la distancia a la que se encuentra el objeto.



En el horno de microondas también existe un **Magnetron** que emite ondas de UHF, en este caso estas ondas ocasionan el movimiento de las moléculas de los alimentos que se encuentran dentro del horno y como el movimiento produce calor ya conseguimos nuestro objetivo calentar o cocinar la comida.



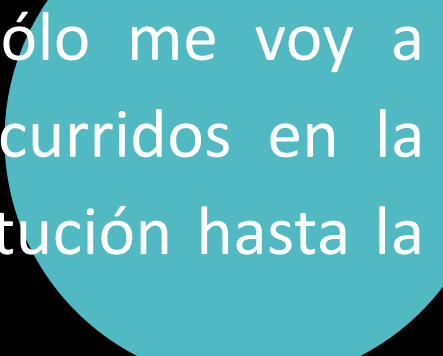

El tubo de rayos catódicos que usaba el radar como pantalla para visualizar los “blancos” sirvió de base para el futuro diseño de las pantallas de los televisores y monitores de las computadoras.



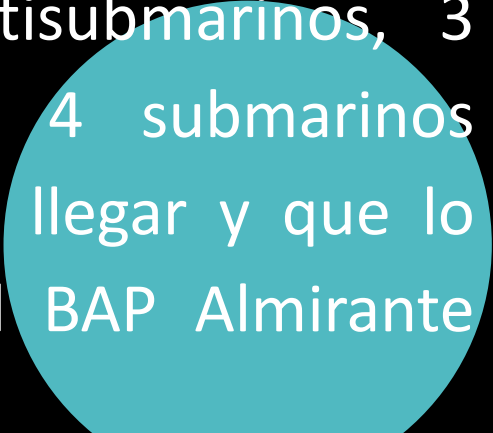

La tecnología de los sonares tiene el mismo principio teórico que el radar, sólo que en lugar de ondas electromagnéticas se usa ondas de sonido que viajan mucho mejor debajo del agua.

Actualmente los Sonares se usan en todas las embarcaciones alrededor del mundo para detectar cualquier objeto debajo del agua.

Si el Cmdte. Moore hubiera tenido un sonar en la fragata Independencia, otro hubiera sido el desarrollo de la guerra del Pacífico



Para no hacer este relato muy extenso sólo me voy a circunscribir a los cambios tecnológicos ocurridos en la Marina peruana desde mi ingreso a la Institución hasta la fecha.

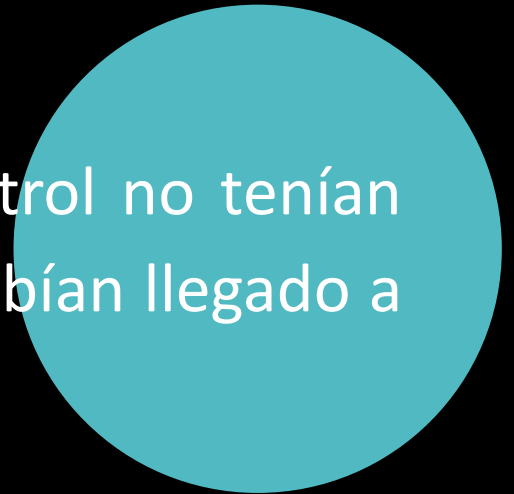


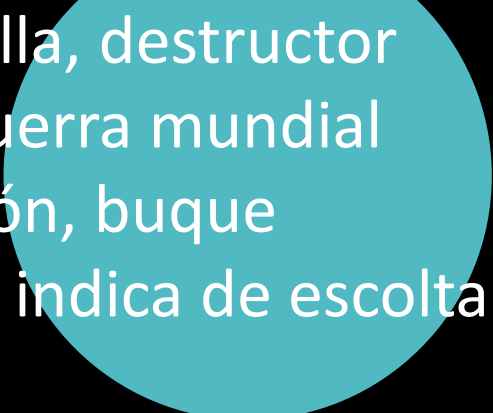

Cuando me recibí de Alférez en 1961, la Marina tenía como su fuerza operativa 3 destructores escolta antisubmarinos, 3 fragatas que cumplían la misma función, 4 submarinos convencionales y un crucero que acababa de llegar y que lo habíamos adquirido de la Marina inglesa: el BAP Almirante Grau.

No existían la Aviación Naval, la Infantería de Marina ni la Fuerza de Operaciones Especiales (FOES)

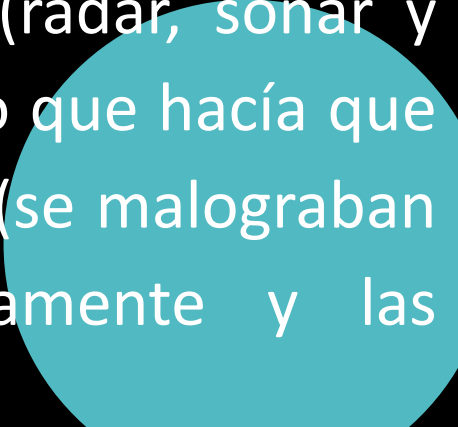



Nuestros sistemas administrativos y de control no tenían nada automatizado, las computadoras no habían llegado a nuestras costas.



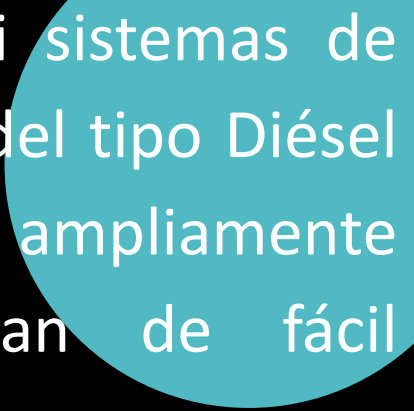



Me tocó servir en primer lugar en el BAP Castilla, destructor escolta construido durante la de la segunda guerra mundial que tenía un armamento adecuado a su función, buque antisubmarino que servía, como su nombre la indica de escolta de un buque mayor.





Los pocos equipos electrónicos que tenía (radar, sonar y equipos de comunicaciones), eran a tubos lo que hacía que el tiempo medio entre fallas sea muy corto (se malograban con frecuencia), se recalentaban rápidamente y las vibraciones los afectaban en exceso.

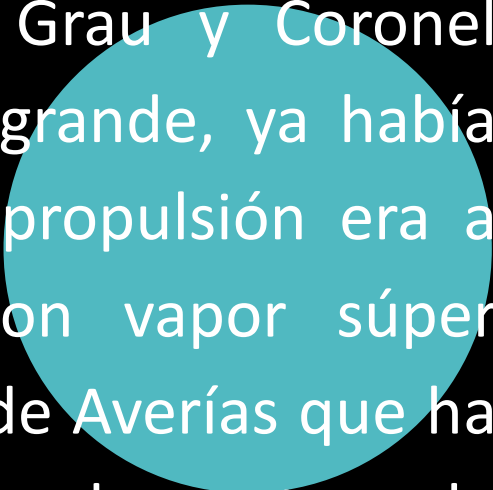

Su armamento era elemental y operado manualmente.





No existían equipos de control de tiro ni sistemas de navegación electrónica y los motores eran del tipo Diésel Eléctrico que si eran de una tecnología ampliamente conocida por nosotros y además eran de fácil mantenimiento.



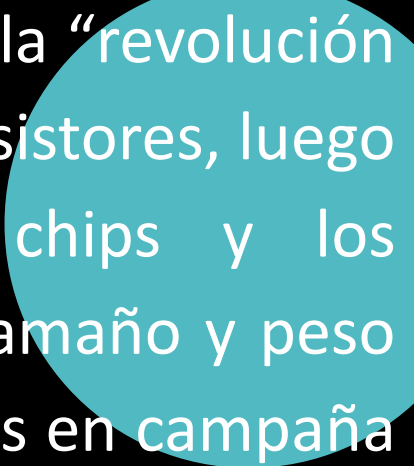

Esta fue la “escuela” en la que todo el personal naval de esa época se capacitó y preparó para el gran cambio tecnológico que se vendría muy pronto.



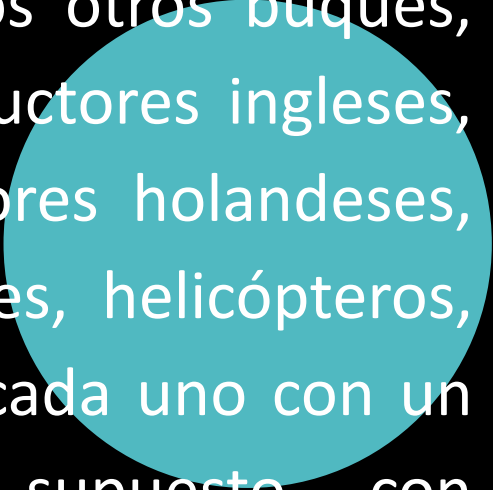

Con la llegada de los cruceros Almirante Grau y Coronel Bolognesi, el salto tecnológico fue bastante grande, ya había sistemas de control de tiro electrónicos, la propulsión era a turbinas, se trabajaba por primera vez con vapor súper calentado, se tenía un real Centro de Control de Averías que ha servido de base para la formación posterior de centros de emergencia tanto a bordo como en tierra.





**El centro de control de desastres que actualmente utiliza
Defensa Civil se puede decir que nació en estos buques.**



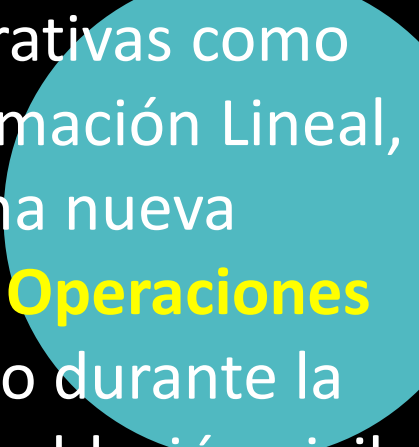

Esta fue la época que podríamos llamar de la “revolución electrónica”, de los tubos se pasó a los transistores, luego vinieron los circuitos integrados, los chips y los microchips. La necesidad de disminuir el tamaño y peso de los equipos a ser usados por los soldados en campaña hizo necesaria y posible esta “revolución”.




En las décadas del 70 y 80 llegaron muchos otros buques, Fragatas italianas, Corbetas francesas, destructores ingleses, Submarinos alemanes, Cruceros y destructores holandeses, hasta un petrolero japonés, también aviones, helicópteros, carros anfibios, de diversas nacionalidades, cada uno con un avance tecnológico diferente y por supuesto con nomenclatura y **códigos únicos** para cada una de sus partes.



La diversidad de países de origen ocasionó una **complejidad logística tremenda** en lo que respecta al abastecimiento de piezas de repuesto.



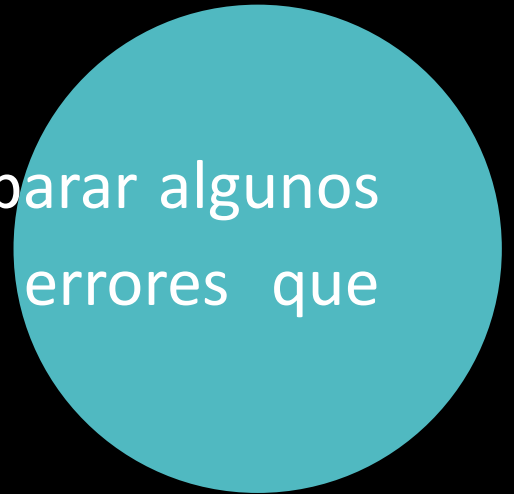
Se tuvo que utilizar nuevas técnicas administrativas como Teoría de Inventarios, Teoría de Colas, Programación Lineal, Simulación y otras, todas ellas incluidas en una nueva actividad curricular llamada **Investigación de Operaciones** que dicho sea de paso nació en el Reino Unido durante la Segunda Guerra mundial para organizar a la población civil durante los bombardeos alemanes a las ciudades inglesas.

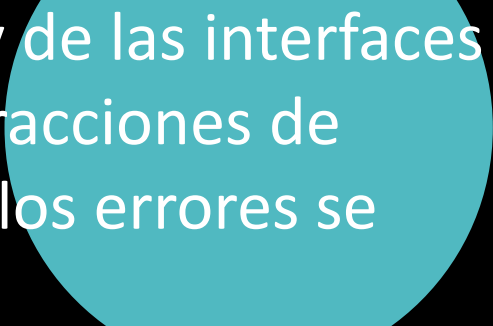



El **desarrollo de la computación también tuvo un origen militar**, las primeras computadoras analógicas se usaron para resolver los problemas de control de tiro de los cañones, había que ingresar **manualmente** al sistema datos relacionado con la velocidad del viento, la velocidad del proyectil, velocidad y rumbo propio y del enemigo, el estado del clima y del mar, etc. La computadora nos daba el ángulo de tiro, la elevación del arma en el momento del disparo.




Esto tomaba varios minutos y había que disparar algunos tiros (salvas) para corregir los pequeños errores que siempre se presentaban.

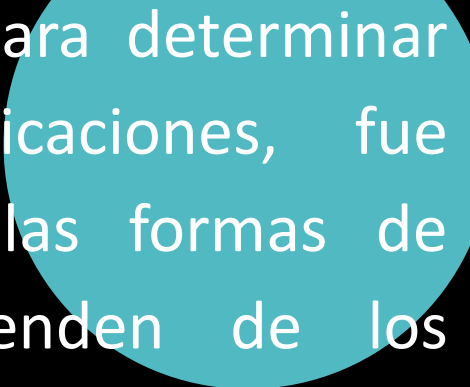





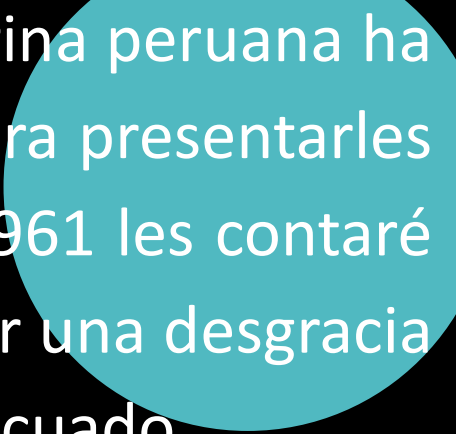

Con la llegada de las computadoras digitales y de las interfaces analógico-digital, se obtenía la respuesta en fracciones de segundo y con el advenimiento de los misiles los errores se autocorregían durante el vuelo del misil.



En 1961, los sistemas de navegación y posicionamiento actuales no existían, podríamos decir que la forma de navegar y situarnos que usábamos era muy parecida a la que utilizó Cristóbal Colón cuando descubrió América, la diferencia tecnológica de 5 siglos mejoró el sextante, los cronómetros y las tablas de navegación pero el principio teórico era el mismo, hasta que se inventó el **GPS (Global Positioning System)**.



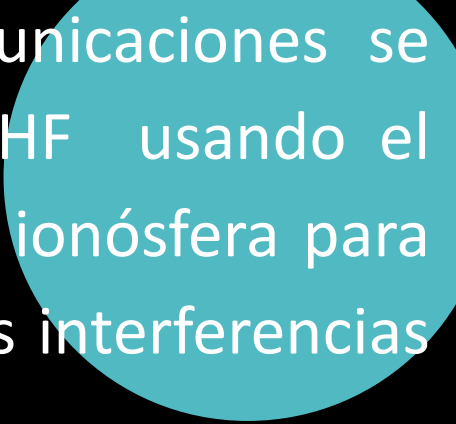

El uso de los satélites artificiales, tanto para determinar nuestra ubicación como para comunicaciones, fue inicialmente militar. Actualmente, todas las formas de comunicación, incluyendo Internet dependen de los satélites.




El desarrollo en las comunicaciones en la Marina peruana ha sido vertiginoso en los últimos años, pero, para presentarles el estado en la que nos encontrábamos en 1961 les contaré una situación real que viví y que pudo originar una desgracia por no tener un sistema de comunicación adecuado.



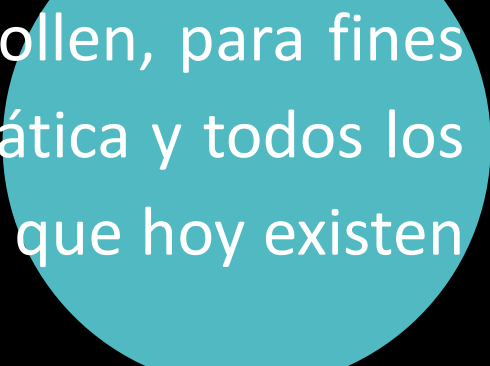

Anécdota del patrullaje de la frontera norte en marzo 1961



En esa época no había satélites, las comunicaciones se realizaban por radio en las bandas HF y VHF usando el rebote de las ondas electromagnéticas en la ionósfera para comunicarse por lo que se producían muchas interferencias y en ocasiones era imposible comunicarse.



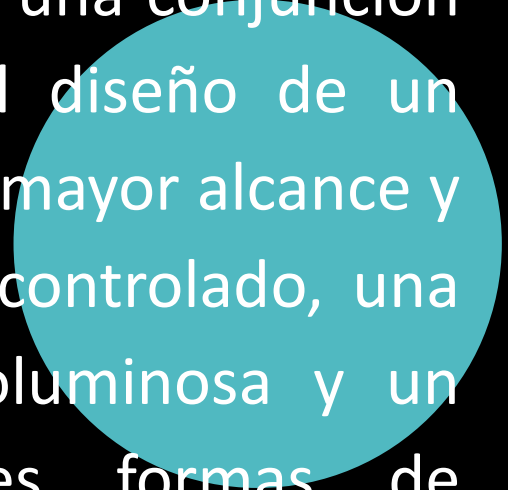
Mantener la **seguridad de las comunicaciones** era muy complicado, para enviar un mensaje cifrado había primero que utilizar una maquinita mecánica para “**encriptar**” y luego, en el punto de recepción, “**desencriptar**” los mensajes con las demoras y fallas humanas previsibles.

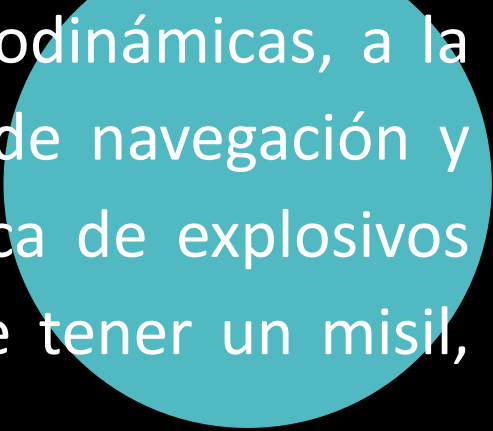



Esto dio origen nuevamente a que se desarrollen, para fines militares, los sistemas de codificación automática y todos los sistemas de seguridad en las comunicaciones que hoy existen y que luego se han trasladado al mundo civil.



El **desarrollo de los misiles** fue producto de una conjunción de varios avances tecnológicos previos, el diseño de un sistema de propulsión especial que permitía mayor alcance y velocidad, un sistema de navegación auto controlado, una carga explosiva más efectiva y menos voluminosa y un sistema de detonación para diferentes formas de aproximación: por calor, por detección de masa metálica, por sonido, etc.

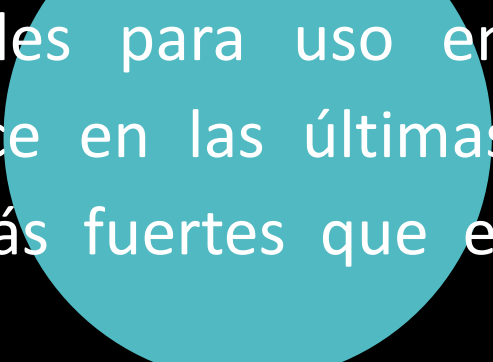





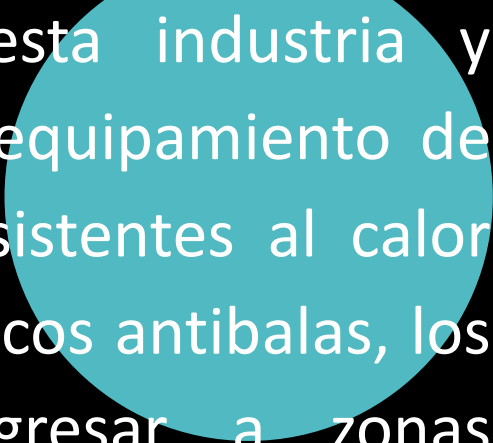

Esto se debió al avance de las ciencias aerodinámicas, a la miniaturización y mejora de los sistemas de navegación y control así como al desarrollo de la química de explosivos que si no hubiera sido por la necesidad de tener un misil, posiblemente, no se hubieran realizado.



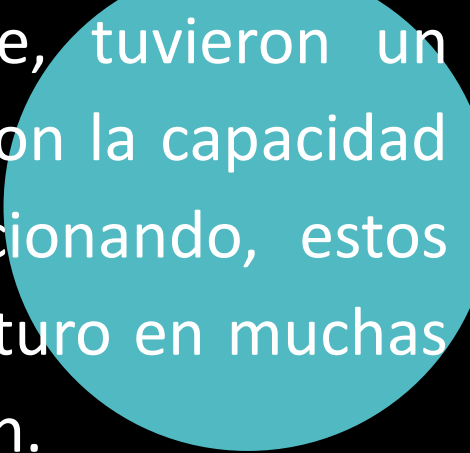

Las aplicaciones no bélicas del uso de explosivos son muchas, por ejemplo, en la industria minera, en la de la construcción, en las demoliciones de todo tipo, en acciones de defensa civil y hasta en las bombas lacrimógenas que utiliza la Policía para controlar las manifestaciones no autorizadas.



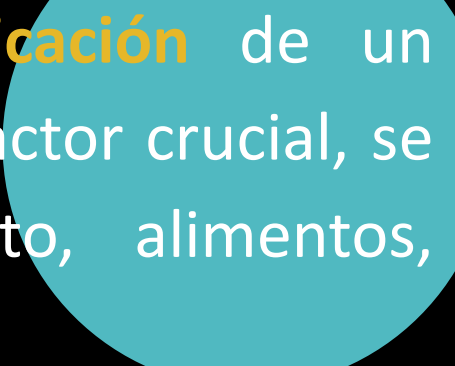

La ingeniería relacionada con los materiales para uso en combate también ha tenido un gran avance en las últimas décadas, ahora hay materiales sintéticos más fuertes que el acero y de mayor duración.




Entre las aplicaciones no militares de esta industria y considerando únicamente lo relacionado a equipamiento de protección personal, tenemos los trajes resistentes al calor como los que usan los bomberos, o los chalecos antibalas, los trajes especiales para bucear, para ingresar a zonas contaminadas, los trajes de los astronautas, etc.




Los “**drones**” de amplio uso actualmente, tuvieron un nacimiento militar y podríamos decir que con la capacidad que ya tienen y las que les siguen adicionando, estos artefactos van a ser muy utilizados en el futuro en muchas actividades que aún ni siquiera se vislumbran.




Durante un conflicto, el **tiempo de fabricación** de un elemento necesario para el combate, es un factor crucial, se trate de armas, municiones, equipamiento, alimentos, medicamentos o repuestos.



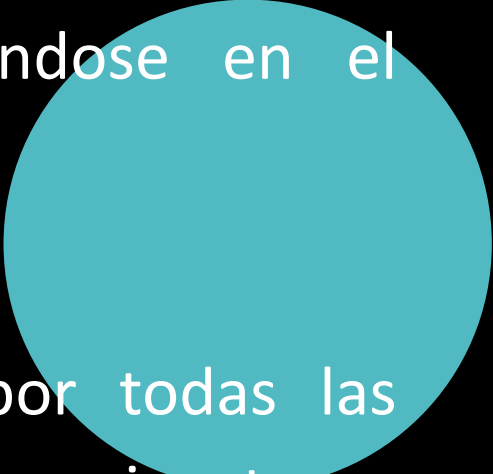
La industria bélica ha tenido un papel muy importante en la **automatización de procesos**, es así que los **robots** en las líneas de ensamblaje nacieron para hacer más rápida y eficiente la producción en serie, estos conocimientos se trasladaron después a la industria no bélica y son actualmente de aplicación universal.




La programación de proyectos usando la técnica **PERT/CPM** fue creada para la marina americana durante la construcción del Misil Polaris en la década de los 50 y con su aplicación se logró ahorrar tiempo y dinero en forma tan significativa que luego fue adoptada en todo el mundo como sistema estándar de programación y control de proyectos.



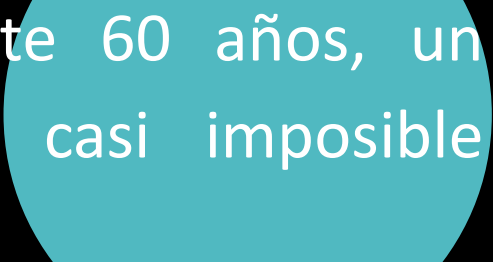

Los programas de cómputo, **“Project”** y **“Primavera”**, entre otros, fueron desarrollados basándose en el PERT/CPM original.



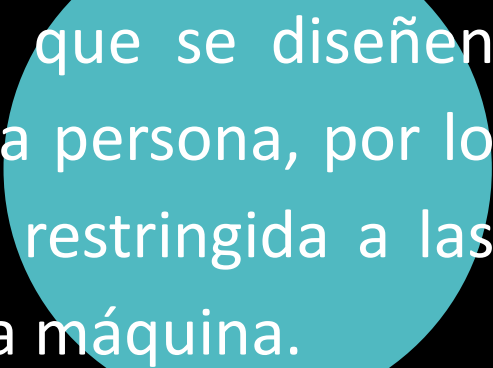

Actualmente es ampliamente utilizado por todas las empresas e instituciones que tienen que ejecutar y controlar alguna obra o proyecto.



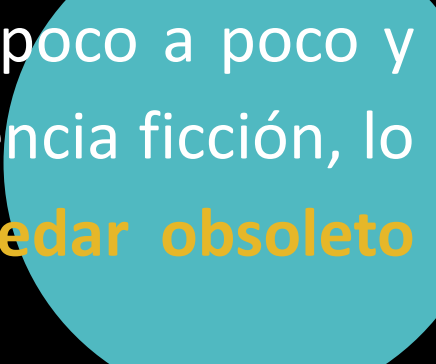

Las **actividades de inteligencia** usadas por un país para conocer las intenciones del enemigo así como las acciones para engañarlo respecto a las nuestras, han sido trasladadas, al ámbito civil en lo que se conoce **espionaje industrial** y es utilizado en mayor o menor grado por casi todas las grandes empresas y corporaciones y también por algunas no tan grandes...




Todo esto ha sucedido en aproximadamente 60 años, un desarrollo tan vertiginoso que ha hecho casi imposible mantenerse al día.



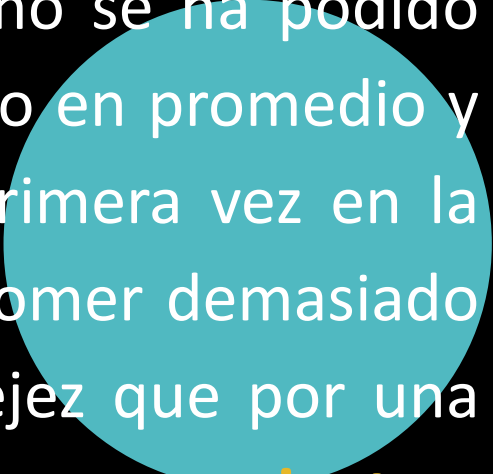

Este fenómeno es mundial lo que dio pie a que se diseñen máquinas inteligentes que “piensen” como una persona, por lo que la toma de decisiones “humanas” queda restringida a las pocas opciones no previstas por quien diseño la máquina.




Esta es una realidad que nos está llegando poco a poco y cuyo final todavía está en el campo de la ciencia ficción, lo único que queda es **subirse al carro o quedar obsoleto mucho antes de lo que uno quisiera.**




El profesor Yuval Noa Harari en su libro “Homo Deus” (2) asevera que, contrariamente a lo que se cree, en las últimas décadas el ser humano ha podido controlar los tres grandes males de la humanidad: **la hambruna, la peste y la guerra.**



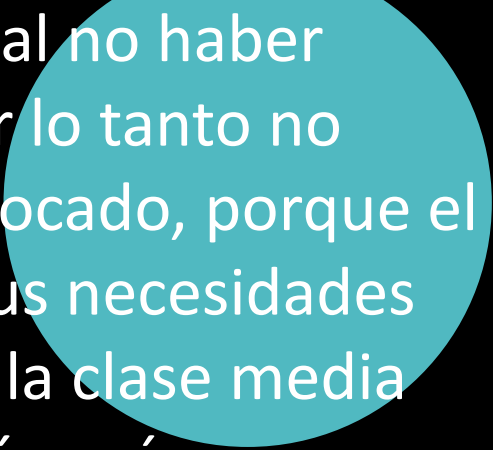

Por supuesto que hay zonas donde todavía no se ha podido disminuir el efecto de estos tres factores, pero en promedio y si comparamos con siglos anteriores, “por primera vez en la historia, hoy día mueren más personas por comer demasiado que por comer demasiado poco, más por vejez que por una enfermedad infecciosa, y **más por suicidio que por asesinato a manos de soldados, terroristas y/o criminales**”.




Según este renombrado escritor, en las sociedades antiguas, la violencia humana causaba alrededor del 15% de todas las muertes, durante el siglo XX esta proporción bajó al 5% y en lo que va del siglo XXI, **sólo el 1% de las muertes es producto de esta causal.**



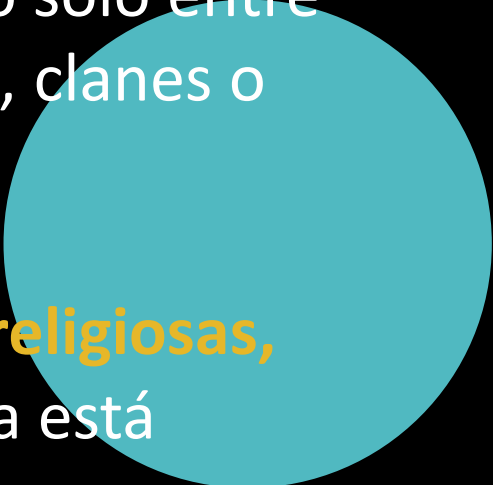
“En el 2012, murieron en el mundo, 56 millones de personas, 620,000 a consecuencia de la violencia humana, (la guerra acabó con la vida de 120,000 personas y el crimen, con otras 500,000). En cambio 800,000 se suicidaron y 1.5 millones murieron de diabetes. **El azúcar ahora es más peligrosa que la pólvora.**”



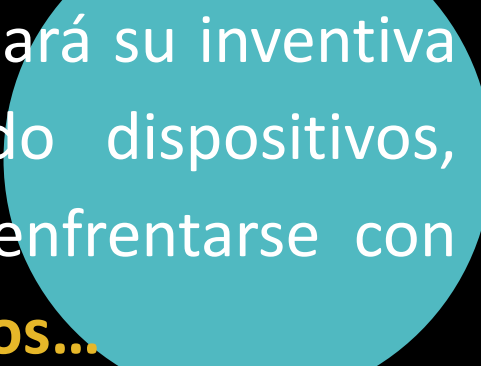

Con esto se podría inferir, erróneamente, que al no haber guerra el ser humano pierde su inventiva y por lo tanto no habría desarrollo tecnológico, nada más equivocado, porque el **hombre nunca está satisfecho**, el que cubre sus necesidades básicas, quiere las intermedias, el que está en la clase media quiere ser rico, y el que lo tiene todo quiere aún más.




Esto va a causar nuevos conflictos, esta vez no sólo entre países, sino también, entre personas, familias, clanes o grupos de cualquier tipo.



El aumento de la **delincuencia, de las luchas religiosas, étnicas y sociales** son un ejemplo de lo que ya está sucediendo y que seguramente va a empeorar.





El ser humano, como ya ha sucedido antes, usará su inventiva para luchar contra estas amenazas creando dispositivos, procedimientos y sistemas que sirvan para enfrentarse con éxito a estos peligros, **hasta que aparezcan otros...**



Hoy en día nos encontramos con una serie de actividades, profesiones y especialidades antes desconocidas.

Hay una **convergencia de distintas tecnologías, como las físicas, las digitales y las biológicas** (4)






Cada vez es más común oír acerca de la **nano tecnología**, de la **micro biología**, del **grafeno**, de las **impresoras 3D**, de la **robótica**, de los **vehículos autónomos**, de los **drones**, del “**Big Data**”, de la **Inteligencia artificial**, la **ciencia de los materiales**, del **Internet de las cosas** (IoT por sus siglas en inglés), la **computación cuántica**, el **almacenamiento de energía**, etc., etc., etc.



Esta revolución generará millones de nuevos empleos para aquellos que posean las capacidades y la formación adecuadas.


Uno de los mayores desafíos para los gobiernos y las empresas es formar la fuerza laboral del futuro (4)






Casi todas estos nuevos conocimientos y tecnologías han tenido, casi con certeza, un nacimiento militar ya sea en su concepción inicial o en su desarrollo posterior.

Los cambios son tan profundos que nunca ha habido una época de mayor promesa o potencial peligro” (3),




Estos desarrollos no vienen solos traen consigo una serie de nuevas industrias, nuevas profesiones, cuestiones morales y también los milagros y los miedos que toda nueva tecnología promete y amenaza

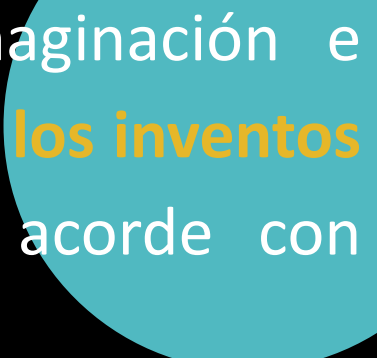

Los científicos y tecnólogos se han mezclado con el poder, cada vez que hablamos de tecnología también hablamos de política y economía (5)



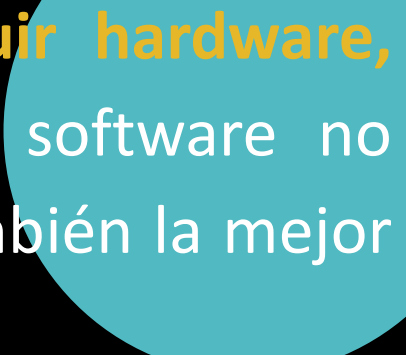

El mundo, con el fenómeno de la **globalización** a toda marcha, obtendrá muy pronto los beneficios de estos avances, es seguro que estos adelantos y los que se desarrollen en el futuro, tengan su **versión comercial de uso civil** mucho antes que lo sucedido en décadas anteriores.



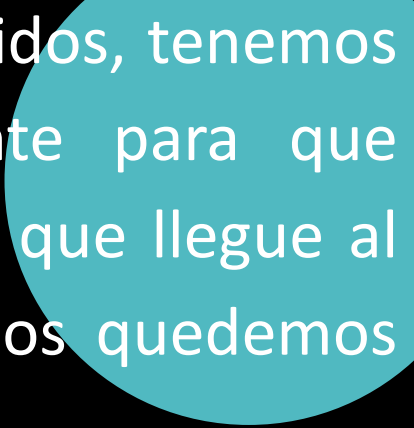

A mi modesto entender, un país como el nuestro, por lo menos en el **corto plazo**, no debe aspirar a estar a la altura de los países líderes del mundo en lo que respecta a la investigación y desarrollo de nuevos materiales y equipos, ya que no tenemos los conocimientos científicos adecuados ni la costosa infraestructura que se necesita.





Lo que si podemos es usar nuestra imaginación e inventiva para utilizar, en nuestro beneficio, **los inventos y desarrollos de otros** y darle un uso acorde con nuestras necesidades.



En otras palabras, **si no podemos construir hardware, desarrollemos software**, entendiendo por software no sólo la preparación de un programa sino también la mejor utilización del mismo.

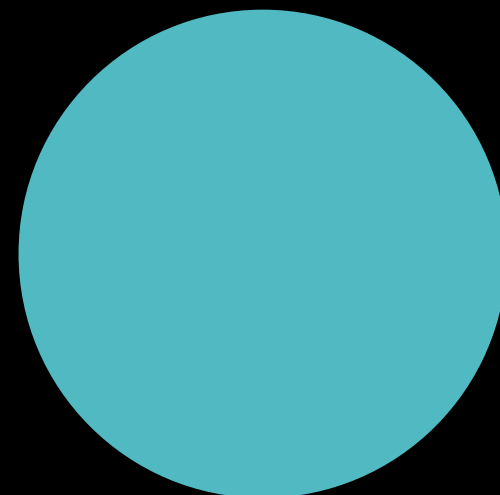


Que el futuro no nos encuentre desprevenidos, tenemos que **educar y capacitar** a nuestra gente para que cualquier nuevo descubrimiento o invento que llegue al Perú no nos deje tan asombrados que nos quedemos con la boca abierta.



Si tenemos una población preparada simplemente diremos: esto es un poco mejor que la versión anterior, manos a la obra y a **sacarle el máximo provecho posible.**

Muchas gracias





Referencias

- ▶ 1.-Historia Universal - David García Hernán
 - ▶ 2,-Homo Deus – Yuval Noah Harari
 - ▶ 3.=Historia de la Guerra – John Keegan
 - ▶ 4,-La cuarta revolución industrial - Klaus Schwab
 - ▶ 5.-Biotecnología en todos lados – Alberto Díaz
- 