Tecnología e innovación en operaciones de paz de Naciones Unidas



Autor del Curso

Dr. A. Walter Dorn

Editora de la Serie

Ramona Taheri

Instituto para Formación en Operaciones de Paz*

Estudie paz y ayuda humanitaria, en cualquier lugar y en cualquier momento

PELP
ASOCIACIÓN PARA LA CAPACITACIÓN A DISTANCIA EN OPERACIONES DE PAZ

Tecnología e innovación en operaciones de paz de Naciones Unidas



El personal de mantenimiento de la paz utiliza controladores inteligentes en drones (UAV) con pantalla incorporada para observar el terreno desde el aire. Cientos de UAV, en su mayoría mini cuadricópteros de propiedad de la ONU, se encuentran actualmente desplegados. Los diversos contingentes participantes también han aportado drones de mayor tamaño con resultados extraordinarios. Ogossagou, Mali. 2 de septiembre de 2022. Foto ONU por Harandane Dicko.

Autor del Curso

Dr. A. Walter Dorn

Editora de la Serie

Ramona Taheri

Colaboradores

Erin Lyons • Ivan Moore • Gemma Ruffino • Col. Jesus Gil Ruiz

Instituto para Formación en Operaciones de Paz*

Estudie paz y ayuda humanitaria, en cualquier lugar y en cualquier momento

PELP
ASOCIACIÓN PARA LA CAPACITACIÓN A DISTANCIA EN OPERACIONES DE PAZ

© 2025 Instituto para Formación en Operaciones de Paz*
*Peace Operations Training Institute® Reg. U.S. Pat & Tm. Off.
Reservados todos los derechosPeace Operations Training Institute

9609 Gayton Rd, Suite 201
Richmond, VA 23238, Estados Unidos
www.peaceopstraining.org

Primera edición: 2023 por Dr. A. Walter Dorn

La información contenida en esta publicación no refleja necesariamente los puntos de vista del Instituto para Formación en Operaciones de Paz (POTI), el Autor del Curso, organismos de las Naciones Unidas u organizaciones afiliadas. El POTI es una organización no gubernamental (ONG) independiente, sin fines de lucro, registrada en el Servicio de Impuestos Internos de los Estados Unidos como una organización 501(c)(3). Si bien se ha hecho todo lo posible para verificar el contenido de este curso, el POTI y el Autor del Curso no asumen ninguna responsabilidad por los hechos y las opiniones contenidas en el texto, que han sido compilados en gran parte de medios abiertos y otras fuentes independientes. Este curso ha sido escrito como un documento instructivo y didáctico consistente con la política y doctrina existente de las Naciones Unidas, pero este curso no establece ni promulga doctrina. Solo los documentos de las Naciones Unida verificados y aprobados oficialmente pueden establecer o promulgar una política o doctrina de las Naciones Unida. A veces se proporciona información con puntos de vista diametralmente opuestos sobre temas determinados para estimular el interés académico y es coherente con los estándares de la búsqueda académica pura y libre.

Las versiones de este curso que se ofrecen en otros idiomas pueden diferir ligeramente de la copia principal en inglés. Los traductores hacen todo lo posible para preservar la integridad del material.

Tecnología e innovación en operaciones de paz de Naciones Unidas

Índice

Método de estudio viii

Lección 1 Contexte 9

Sección 1.1 Revolución tecnológica 10

Sección 1.2 Tecnología para el mantenimiento de la paz 13

Sección 1.3 Una base científica 15

Sección 1.4 Conceptos claves 17

Lección 2 Tecnología: ¿ayuda o estorbo? 21

Sección 2.1 Pros y contras de la tecnología 23

Sección 2.2 Pros y contras de la tecnología en operaciones de paz 29

Sección 2.3 Hitos tecnológicos en operaciones de paz 31

Lección 3 Tecnología para cumplir las tareas de las misiones 34

Sección 3.1 Vigilancia: tarea esencial 36

Sección 3.2 Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) 49

Sección 3.3 Destrucción y guarnición de armas 53

Sección 3.4 Armas para la paz 56

Lección 4 Tecnología para viajes y alojamiento 65

Sección 4.1 Alojamiento y campamentos inteligentes 67

Sección 4.2 Protección personal y vehicular 72

Sección 4.3 Combustible y energía 73

Sección 4.4 Agua y alimentos 75

Sección 4.5 Seguimiento y determinación de la posición 77

Sección 4.6 Tecnologías especializadas: medicina 80

Lección 5 El mundo digital 84

Sección 5.1 El ciclo de la información 86

Sección 5.2 Recopilación de datos 87

Sección 5.3 Categorización y almacenamiento de datos 88

Sección 5.4 Análisis de datos 90

Sección 5.5 Computación en la nube 92

Sección 5.6 Protección de datos 94

Sección 5.7 Aprendizaje automático e inteligencia artificial 95

Lección 6 Implementación de la tecnología en operaciones de paz 100

Sección 6.1 Propiedad de la tecnología 102

Sección 6.2 Estructuras y procesos de la ONU 108

Sección 6.3 Estrategias de la ONU sobre tecnología 112

Lección 7 Innovaciones tecnológicas 119

Sección 7.1 Innovación en la ONU 121

Sección 7.2 Ciclo de la innovación tecnológica (“tecnovación”) 123

Sección 7.3 Ideas innovadoras: tres propuestas específicas 129

Anexo A Nivel de madurez de la tecnología (TRL) 132

Anexo B Ocho pasos de Kotter para generar cambios innovadores en organizaciones 133

Lección 8 Dificultades 136

Sección 8.1 Dificultades operacionales 138

Sección 8.2 Dificultades técnicas 140

Sección 8.3 Dificultades legales 141

Sección 8.4 Dificultades políticas: partes de un conflicto 142

Sección 8.5 Dificultades políticas: Estados que contribuyen 144

Sección 8.6 Dificultades políticas: Estados Miembros de la ONU 145

Sección 8.7 Dificultades institucionales y culturales 145

Sección 8.8 Dificultades financieras 146

Sección 8.9 Otros problemas, obstáculos y peligros 148

Apéndices

Epílogo 151

Apéndice A: Lista de siglas y acrónimos 153

Apéndice B: Aplicaciones de microvigilancia aérea sin tripulación (UAS) en la MINUSCA: Innovaciones por categoría y subcategoría 159

Apéndice C: Otros medios complementarios 162

Acerca del autor: Dr. A. Walter Dorn 163

Instrucciones para el Examen de Fin de Curso 164

Presentación del autor del curso »



Vea una presentación del curso (en inglés) en <https://www.youtube.com/watch?v=O3ax9VMKENI>.

Método de estudio

Las siguientes son sugerencias de cómo proceder con este curso. A pesar de que el estudiante pueda tener métodos alternos que sean efectivos, los siguientes consejos han funcionado para muchos otros estudiantes.

- Antes de que comience su estudio, primero ojee a través del material del curso en general. Note los objetivos de las lecciones que le dan una idea de lo que será tratado mientras procede.
- El material debería ser lógico y directo. En lugar de memorizar detalles individuales, trate de entender los conceptos y las perspectivas generales con respecto al sistema de las Naciones Unidas.
- Establezca guías sobre cómo desea ordenar su tiempo.
- Estudie el contenido de la lección. Al comienzo de cada lección, oriéntese a los puntos principales. Si puede, lea el material dos veces para asegurar un entendimiento y retención máximos, y deje pasar tiempo entre las lecturas.
- Cuando acabe una lección, tome el Cuestionario Final de la Lección. Si tiene cualquier error, regrese a la lección y léala de nuevo. Antes de continuar, sea consciente de la discrepancia en su pensamiento que lo indujo al error.
- Antes de que comience su estudio, primero ojee a través del material del curso en general. Note los objetivos de las lecciones que le dan una idea de lo que será tratado mientras procede.

» ***Acceda a su aula online en <https://www.peaceopstraining.org/es/users/> desde cualquier parte del mundo.***

- Su examen será calificado, y si consigue una nota de aprobación de 75 por ciento o más alto, se le premiará con un Certificado de Aprobación. Si su nota es menor a 75 por ciento, se le dará una oportunidad más para tomar una segunda versión del Examen Final del Curso.
- Una nota de que la ortografía está en orden. Este curso ha sido escrito en inglés, de acuerdo con lo que se utiliza en el Reino Unido.

Características principales de su aula del curso »

- Acceso a todos sus cursos;
- Entorno de evaluación seguro para completar su capacitación;
- Acceso a recursos de capacitación adicionales, incluidos complementos multimedia; y
- Posibilidad de descargarse el Certificado de Aprobación de aquellos cursos que se hayan superado.

LECCIÓN 1

Contexte



En la Era de la Información, la tecnología afecta todas las facetas de la vida humana, incluso cómo se libran las guerras y cómo se resguarda la paz.

© ICRC, Nuku Studio.

En esta lección »

Sección 1.1 Revolución tecnológica

Sección 1.2 Tecnología para el mantenimiento de la paz

Sección 1.3 Una base científica

Sección 1.4 Conceptos claves

Objetivos de la lección »

- Aprender sobre la actual revolución tecnológica.
- Dar ejemplos de aplicaciones tecnológicas en el ámbito del mantenimiento de la paz.
- Entender algunos principios científicos tras la tecnología.
- Comprender conceptos claves sobre la evolución tecnológica.



La Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres (ONU-Mujeres) ofrece cursos de computación a desplazadas internas (IDP) que viven en un emplazamiento de protección de civiles (PoC 3) en Juba gestionado por la Misión de las Naciones Unidas en Sudán del Sur (UNMISS). A las estudiantes se les enseña a digitar, organizar y archivar registros computacionales, a acceder a Internet y navegar en ella y también a enviar correos electrónicos. 20 de abril de 2016. Foto ONU por JC McIlwaine.

Sección 1.1 Revolución tecnológica

Los avances tecnológicos ocurridos en el ámbito de la computación han sido particularmente alucinantes e impactantes. La primera computadora electrónica programable de uso general de la historia[1] fue considerada una maravilla porque era capaz de realizar hasta 385 operaciones de multiplicación por segundo, pero ya en 2022, una supercomputadora podía realizar un trillón de operaciones por segundo[2]. En 1955, una computadora IBM 650 contaba con 375 bytes de memoria central y costaba



Vea el video (en inglés) de la ONU "#UNGSC Presentation - Short Version | United Nations Global Service Centre" haciendo clic en <https://www.youtube.com/watch?v=RwwhAn29_pU>.

1) Computador e integrador numérico electrónico (ENIAC) en 1945.
2) Jon Brodkin, "*1.1 quintillion operations per second: US has world's fastest supercomputer*", 31 de mayo de 2022. Disponible (en inglés) en <arstechnica.com/information-technology/2022/05/1-1-quintillion-operations-per-second-us-has-worlds-fastest-supercomputer>.

unos 200.000 dólares, sin mencionar que pesaba más de 2 toneladas[3]. Hoy en día, una computadora portátil con un terabyte (mil millones de bytes) de espacio en el disco duro puede adquirirse por unos pocos cientos de dólares. Esto implica un mejoramiento de mil millones de veces en la relación precio-rendimiento, facilitando ya en 2019 el acceso al fantástico poder computacional a cerca del 50 por ciento de los hogares de todo el mundo[4].

La comunicación se ha facilitado muchísimo gracias a la tecnología. Cuando los teléfonos de disco giratorio comenzaron a usarse masivamente, una llamada intercontinental costaba varios dólares por minuto. Actualmente, una videollamada puede realizarse a la mayoría de las regiones del mundo de forma gratuita por medio de aplicaciones instaladas en teléfonos móviles con acceso a Internet. En algunos lugares se ha omitido una completa generación tecnológica, descartando los teléfonos fijos y avanzando directamente a los teléfonos celulares capaces de ofrecer un rango de usos y aplicaciones que se expande permanentemente. La Internet y el correo electrónico móvil han producido el mundo más interconectado del que se tenga registro en la historia[5]. La gigantesca, aunque desigual, expansión de Internet en todo el planeta puede apreciarse en la imagen 1-1. En 2023, el 65 por ciento de la población mundial tenía acceso a Internet, cifra que continúa aumentando año a año[6].

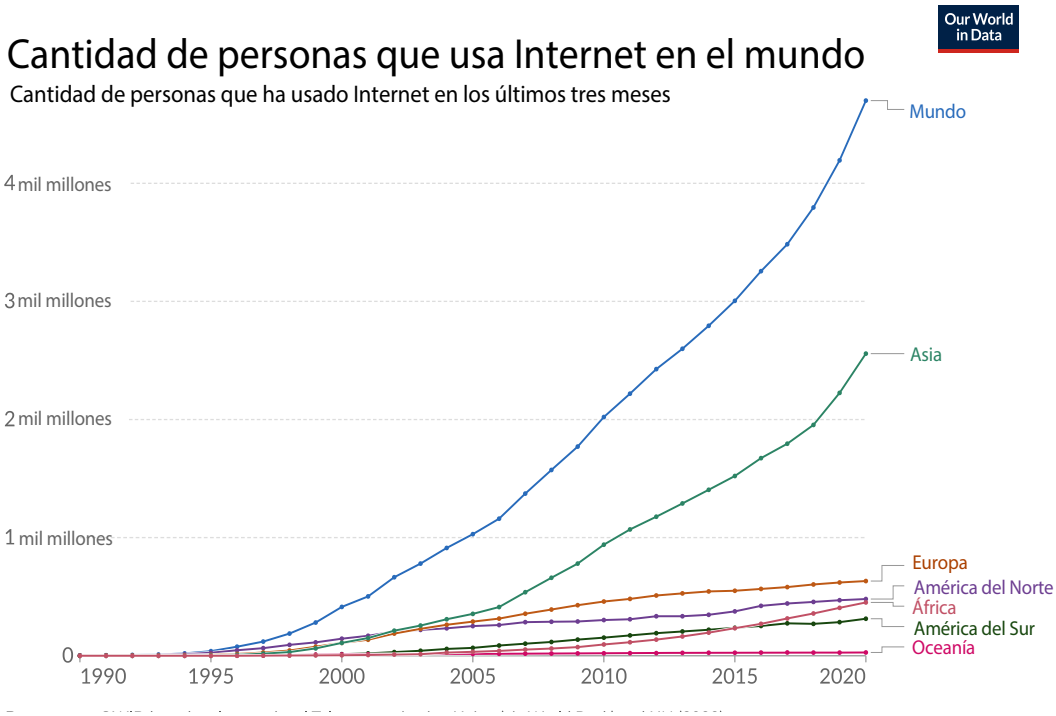


Imagen 1-1: uso de Internet por parte de la población en diferentes regiones del mundo

Fuente: Hannah Ritchie, Edouard Mathieu, Max Roser y Esteban Ortiz-Ospina, "Internet", Our World in Data. Disponible (en inglés) en <https://ourworldindata.org/internet>.

3) Portia Isaacson y Egil Juliussen, "Window on the 80's", *Computer*, Vol. 13, No. 1, enero de 1980, 5. Disponible (en inglés) en <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1653334>.

4) Statista, "Share of households with a computer at home worldwide from 2005 to 2019", 27 de julio de 2022. Disponible (en inglés) en <https://www.statista.com/statistics/748551/worldwide-households-with-computer/#:~:text=In%202019%2C%20almost%20half%20of,was%20closer%20to%2080%20percent>.

5) Unión Internacional de Telecomunicaciones, *Measuring Digital Development: Facts and Figures 2022* (Ginebra: UIT; 2022). Disponible (en inglés) en <https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2022/>.

6) Statista, "Number of internet and social media users worldwide as of April 2023", 22 de mayo de 2023. Disponible (en inglés) en <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>.

Estos y muchos otros avances constituyen una verdadera revolución tecnológica. Es más, el concepto **Revolución Industrial** puede aplicarse cuando ciertos inventos generan cambios a escala global en los procesos comerciales, modificando de manera drástica la vida humana. En la Tabla 1-1 se muestra un panorama general de tales revoluciones, todas ellas produciendo un impacto significativo en la forma en que las personas viven, se trasladan y trabajan desde aquellos tiempos en adelante.

Revolución Industrial	Comienzo (aproximado)	Tecnologías
Primera	1760	• Motor a vapor • Mecanización de la agricultura
Segunda	1870	• Motor de combustión interna • Electricidad y luz eléctrica • Teléfono ("telégrafo vocal")
Tercera	1960	• Energía nuclear • Computadoras • Teléfono ("telégrafo vocal") • Satélites orbitando la Tierra
Cuarta	1990	• Internet (World Wide Web) • Comercio electrónico • Inteligencia artificial • Vehículos autónomos no tripulados

Tabla 1-1: Revoluciones Industriales y sus poderosas tecnologías[7]

Al tiempo que estas revoluciones han mejorado enormemente la vida de las personas, también han aumentado su capacidad de hacer daño unas a otras, incluida la posibilidad de librar guerras; algunas tecnologías proporcionan un gran poder destructivo. Un alarmante ejemplo de ello fue la prueba termonuclear conocida como la Bomba del Zar desarrollada por la Unión Soviética y lanzada en 1961 sobre el archipiélago Novaya Zemlya en el ártico ruso. El resultado de la prueba fue la explosión de una bomba con una potencia de 50 megatones de TNT[8]. Ello supera más de diez veces el poder explosivo de todas las armas usadas en la Segunda Guerra Mundial en su conjunto, incluidas las bombas atómicas lanzadas sobre Hiroshima y Nagasaki (15 a 20 kilotones de TNT cada una) y todas las bombas convencionales lanzadas sobre ciudades como Dresden, Londres y Tokyo.

La revolución tecnológica del último siglo vino aparejada de importantes responsabilidades para la humanidad: mantener la paz y la seguridad en lugar de provocar guerras — situación que en su forma más extrema podría destruir la civilización humana en su conjunto — y mejorar la condición del ser humano.

En este curso se estudia la forma en que la tecnología ha mejorado la capacidad y la eficacia de la tarea de mantenimiento de la paz realizada por la ONU, organización que nació a partir de la catástrofe de la Segunda Guerra Mundial y es resultado de la evolución civilizatoria global durante el último siglo. En este análisis demostramos cómo es posible el progreso tecnológico al interior de la ONU, aunque también moderamos el entusiasmo por toda clase de soluciones tecnológicas señalando los factores que impiden su adopción.

7) Helen Sydney Adams, "Industrial Revolution timeline: 1760 to manufacturing today", 17 de junio de 2022. Disponible (en inglés) en <manufacturingdigital.com/smart-manufacturing/industrial-revolution-timeline-1760-to-manufacturing-today>.

8) La sigla TNT alude al trinitrotolueno, un material explosivo de uso común que se empleó por primera vez en la década de 1860 y se utiliza en municiones militares desde comienzos del siglo XX. El poder explosivo del TNT se emplea como medida estándar para comparar la magnitud de las explosiones.

Sección 1.2 Tecnología para el mantenimiento de la paz

Aunque la ONU ha sido relativamente lenta en experimentar con las nuevas tecnologías y en adoptarlas, la revolución tecnológica mundial no ha dejado a la organización internacional atrás. Los funcionarios de la ONU usan *smartphones* de manera generalizada para comunicarse entre ellos, con el entorno local y con su familia en casa. Estos mismos teléfonos son usados para registrar imágenes necesarias para las investigaciones que realiza la Organización (incluidas atrocidades masivas) y enviarlas a sus bases de datos centralizadas.

Por otra parte, los dispositivos de visión nocturna han permitido al personal de mantenimiento de la paz[9] penetrar la oscuridad, territorio habitual de contrabandistas, secuestradores y asaltantes. Por ejemplo, las gafas para visión nocturna permiten que las operaciones se desarrollen las 24 horas del día. Ello incluye operaciones nocturnas contundentes en las que, gracias a este elemento, el personal de mantenimiento de la paz puede ganar la partida a facciones en guerra, bandas y violadores de derechos humanos. La capacidad de alerta nocturna es mejorada todavía más usando radares de vigilancia terrestre, sensores de ruido y vibración y drones, a veces llamados vehículos aéreos no tripulados.

Las imágenes y los videos captados con equipos y otros dispositivos de visión nocturna pueden almacenarse de manera centralizada en un **sistema de información geográfica** (GIS) como lo es la aplicación Unite Aware de la ONU. El GIS puede transmitir información en mapas computarizados que se ponen a disposición de personal de misiones en lugares remotos, a veces en tiempo real, es decir inmediatamente después de haber sido captada. El GIS suele facilitar muchísimo las tareas de compartir, sintetizar, categorizar y emplear información.

Utilizando el **sistema de posicionamiento global** (GPS) para un mantenimiento de la paz preciso, la unidad de patrullaje más cercana puede ser detectada gracias a un mapa GIS en constante actualización; a dicha unidad se le encomienda la organización de una rápida respuesta ante un conflicto. Diversos mecanismos de seguimiento pueden monitorear el movimiento de los vehículos de la ONU en tiempo real, lo que permite a la Organización saber cuándo alguno de ellos ha sido detenido, se encuentra en peligro o hacia dónde se dirige. A la llegada del personal de mantenimiento de la paz se podría considerar el uso de **armas no letales** en lugar de armas letales para apaciguar cualquier expresión de violencia. Por otra parte, a la hora de comunicarse en zonas sin señal para teléfonos móviles, el personal de mantenimiento de la paz puede recurrir a sus radios: radios TETRA (de ultraalta frecuencia [UHF]) para la comunicación dentro del campo visual o radios de alta frecuencia (HF) para comunicaciones a mayor distancia, incluso por encima de la curvatura de la Tierra. Además, los teléfonos satelitales permiten al personal de mantenimiento de la paz comunicarse desde cualquier región de la superficie del planeta, incluso desde zonas remotas o zonas en conflicto y con fuertes restricciones.

Si el personal de mantenimiento de la paz resulta herido en el devenir de su trabajo, diversas tecnologías médicas están disponibles para los funcionarios de salud en terreno: desde torniquetes para detener hemorragias a instrumental especializado para intervenciones quirúrgicas de envergadura. La telemedicina permite a los doctores, incluso desde otro continente, determinar la existencia de una enfermedad y prescribir medicamentos.

Los datos computacionales en la nube facilitan que la información propia de la ONU sea compartida con sus diversas estaciones y misiones en todo el planeta. El Centro Mundial de Servicios de la Organización (GSC, véase

9) En el presente curso empleamos el término "personal de mantenimiento de la paz" para referirnos a aquellas personas desplegadas en operaciones de paz bajo el mandato particular de la ONU. Con el correr de los años, el rango y el tipo de tareas mandatadas que han sido asignadas a operaciones de paz se ha ampliado considerablemente en respuesta a patrones de conflicto en evolución y buscando reaccionar de mejor forma ante mayores amenazas a la paz y a la seguridad internacionales. De igual modo, diversas operaciones de paz cuentan hoy con mandatos más robustos que autorizan el uso proactivo de la fuerza, recurriendo "a todos los medios necesarios" para garantizar la protección de civiles, de la ley y del orden, así como evitar la alteración de los procesos políticos, entre otros. Un sólido mantenimiento de la paz implica el uso de la fuerza más allá de la autodefensa y la defensa del mandato.

Imágenes 1 y 2) almacena información de manera centralizada proveniente de misiones dispersas por todo el mundo con gran eficiencia y un importante grado de repetición. Con el fin de garantizar la continuidad de la información ante casos de interrupción, los sistemas computacionales en Brindisi (Italia) y Valencia (España) actúan como respaldo uno del otro. Si se produce una falla en uno de los emplazamientos, el otro instantáneamente asume la gestión del sistema global de datos para el mantenimiento de la paz de la ONU.

Además, los sistemas computacionales comerciales basados en nubes y ofrecidos por grandes proveedores permiten a la ONU recurrir a videoconferencias (por ejemplo, por medio de Microsoft Teams) entre el personal de la Organización desplegado en misiones y las diversas oficinas alrededor del mundo. Este sistema resultó particularmente útil durante la pandemia del COVID-19, pues el personal de la Sede de la ONU y de otras oficinas trabajó principalmente desde casa. Los programas computacionales utilizados y los datos producidos se almacenan en servidores remotos a los que se puede acceder desde cualquier región del planeta.

Ya que la ONU gestiona información confidencial de manera electrónica, es preciso hacer un gran esfuerzo por proteger sus datos, recursos y reputación, buscando especialmente evitar violaciones de dicha confidencialidad. Tras algunos contratiempos, la ONU ha logrado mejorar su postura ante la ciberseguridad incorporando medidas como autentificación de dos factores[10], sistemas de detección de intrusiones, análisis de redes, cursos sobre ciberseguridad para los empleados y una variedad de innovadores métodos de controles técnicos y por procedimientos[11]. Todo ello se suma a la tradicional práctica del uso de programas antivirus, *firewalls*, cifrado de datos y actualizaciones obligatorias permanentes de *software* y *hardware*.



Imagen 1-2: las dos instalaciones de alta tecnología que conforman el GSC

Fuente: Centro Mundial de Servicios. Foto ONU por Luca Nestola.

10) Al aplicar la autentificación de dos factores, el personal debe confirmar su identidad marcando una opción en su teléfono móvil, copiando un código único desde su teléfono en la interfaz de la computadora o empleando un software específico de autentificación ya sea en la computadora o el celular. La ONU emplea la autentificación de dos factores para prácticamente todas las cuentas del personal.

11) ONU, *Cybersecurity in the United Nations system organizations: Report of the Joint Investigations Unit*, JIU/REP/2021/3, marzo de 2021. Disponible (en inglés) en <unjiu.org/sites/www.unjiu.org/files/jiu_rep_2021_3_english.pdf>.

Sección 1.3 Una base científica

La revolución tecnológica fue posible gracias al impresionante avance de la ciencia moderna conforme el ser humano descubría y revelaba los secretos del universo físico. Los científicos han buscado permanentemente medir y cuantificar los fenómenos naturales por medio del ensayo y la experimentación. Fue así como descubrieron nuevas leyes, principios, ecuaciones y vinculaciones naturales entre distintas características físicas. Este nuevo conocimiento pudo entonces ser aprovechado para el desarrollo tecnológico.

De particular importancia fue el cada vez más conocido y usado **espectro electromagnético,** energía que existe en todas las dimensiones del universo. Diversos experimentos permitieron a los científicos descubrir que la luz visible, las ondas de radio y los rayos X son tipos de ondas del campo electromagnético que se produce por medio de cargas eléctricas en movimiento. Estos tipos de ondas difieren entre sí solo por la frecuencia de las ondas electromagnéticas. Con la frecuencia medida en ciclos por segundo (Hertz), estas ondas se ajustan a la ecuación

$$c = f \times L$$

donde

- c es la velocidad de la luz (3×10^8 m/s o un vacío)
- f es la frecuencia (en Hertz, en ocasiones representada por el símbolo griego ν, que se pronuncia "nu")
- L es la longitud de onda (en metros y en ocasiones representada por el símbolo griego λ, que se pronuncia "lambda")

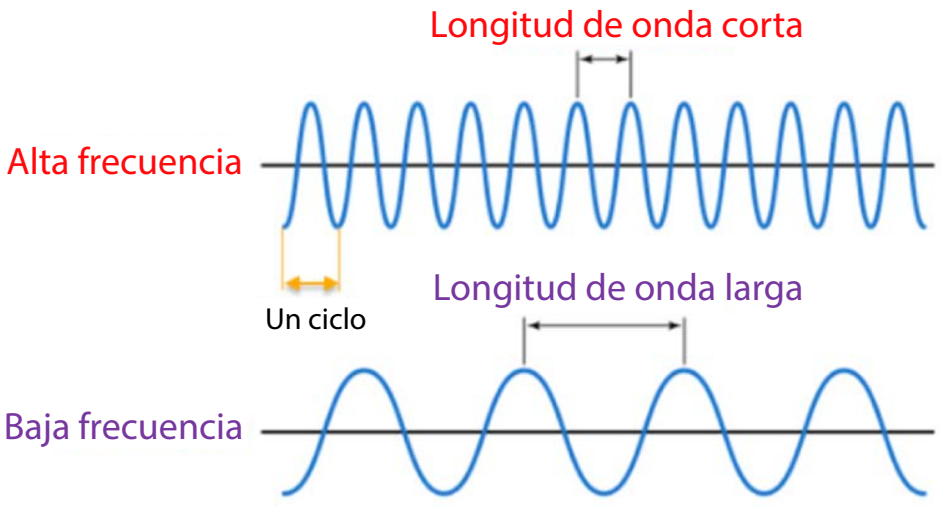


Imagen 1-3: relación entre la frecuencia y la longitud de onda de una onda sinusoidal

Fuente: Ada McVean, "Light, Wavelengths, and Inactivating COVID-19", McGill University, 12 de junio de 2020.

La longitud de onda es la distancia que se produce entre los puntos más altos de la onda electromagnética. Cuando la frecuencia aumenta, la longitud de onda disminuye de manera proporcional (es decir, por el mismo factor). Este fenómeno se grafica en la Imagen 1-3. El gigantesco espacio del espectro electromagnético, con la longitud de onda y la frecuencia, se muestra en la Imagen 1-4.

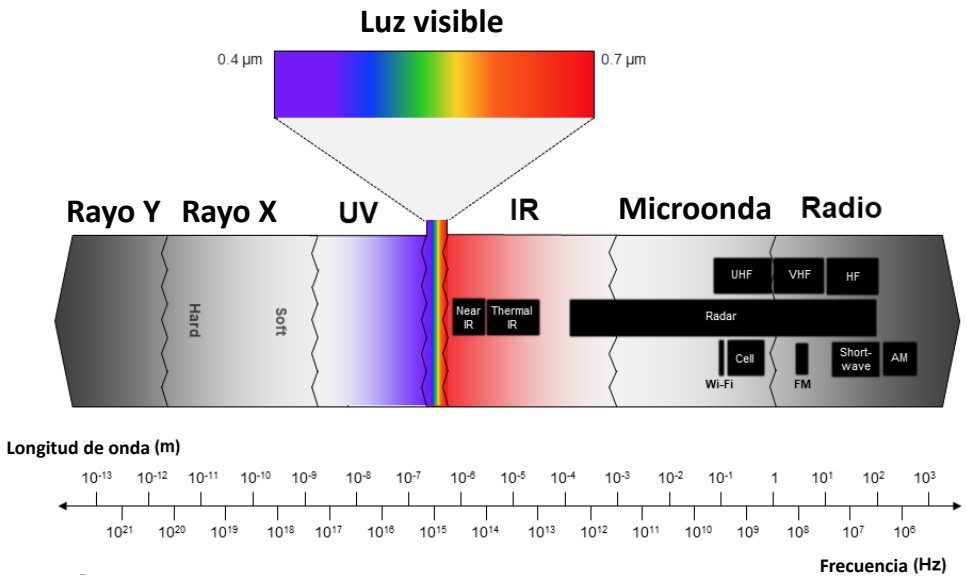


Imagen 1-4: Espectro electromagnético

La longitud de onda y la frecuencia se muestran en una escala logarítmica (con base 10). Diseñado y graficado por Walter Dorn.

El ojo humano ve solo una mínima porción del espectro electromagnético: la luz visible tiene una longitud de onda aproximada de entre de 0,4 y 0,7 µm (micrometros, es decir, una millonésima parte de un metro o 10^{-6} m). Los diversos instrumentos disponibles pueden medir sobre 15 niveles de magnitud (es decir, 15 factores de 10 o mil millones de veces) más de lo que el ser humano capta. Aquí se incluyen desde los rayos X (menos de 3 nanometros de longitud de onda) a las ondas de radio (desde centímetros a miles de kilómetros). Además, a simple vista el ojo humano cuenta con una limitada resolución óptica y no es capaz de hacer *zoom*. Por el contrario, diversos dispositivos electro ópticos pueden ampliar la capacidad del equipamiento humano, facilitando tanto la observación como la interpretación y la evaluación. Los sistemas de sensores también pueden registrar imágenes o videos para su posterior análisis, divulgación y futuras consultas.

Además de las ondas electromagnéticas, la tecnología puede medir otras formas de energía (como señales acústicas o sísmicas y campos cuasiestáticos eléctricos y magnéticos) y diversos tipos de materiales (agentes químicos y biológicos y partículas nucleares). Todas estas características físicas son de utilidad en asuntos de la vida humana, incluso con una aplicación directa en tareas de mantenimiento de la paz, tal como lo estudiaremos en las Lecciones 3 y 4.

Las muchas verdades sobre el universo físico fueron descubiertas gracias al **método científico**: el ser humano encuentra formas de cuantificar y medir los fenómenos naturales, luego experimenta controlando un solo aspecto (variables tales como frecuencia o intensidad) y finalmente observa los efectos. La naturaleza y las conexiones entre muchos fenómenos fueron progresivamente entendidas gracias a millones de experimentos controlados y luego representados usando diagramas y gráficos. El deseo científico es que "todo sea tan simple como sea posible, pero no más simple", cita que en ocasiones se atribuye a Albert Einstein. Sin embargo, ya que el universo físico es tan complejo, la ciencia normalmente no tiene más opción que también ser compleja y sofisticada.

Al contar con un mayor conocimiento del universo físico, los seres humanos han podido sacar provecho de los fenómenos naturales para fabricar nuevas herramientas — llamadas tecnologías — que podrían, a su vez, ser usadas para explorar el universo en mayor profundidad. Se trata de la naturaleza complementaria de la ciencia y la tecnología

(S&T). **Mayor conocimiento conduce a mejores herramientas y mejores herramientas conducen a mayor conocimiento.** Recurriendo a este proceso se han desarrollado y puesto en uso impresionantes descubrimientos y capacidades, tanto para bien como para mal. Por medio de la investigación y desarrollo (R&D), científicos, ingenieros y tecnólogos han encontrado formas de aplicar la ciencia a problemas prácticos, al tiempo que se han desarrollado nuevos conceptos.

Sección 1.4 Conceptos claves

Una serie de conceptos pueden ayudar a dar sentido a la mencionada revolución tecnológica. En primer lugar, una definición de tecnología es la aplicación de conocimiento factible de ser reproducido, especialmente el conocimiento científico, para un objetivo práctico. En pocas palabras, las tecnologías son herramientas basadas en la ciencia. Las tecnologías pueden ser físicas (máquinas, dispositivos o *hardware*) o no físicas (diseños o *software*). El *hardware* y el *software* suelen combinarse en un mismo sistema por medio de circuitos integrados sobre la base de la lógica digital.

Las computadoras se basan en un código binario cuya unidad elemental es un tipo de dígito (valor numérico discreto) llamado *bit*, el que puede ser 1 o 0. Ocho de esto *bits* colocados en orden forman un *byte*. Los teléfonos celulares y las computadoras modernas normalmente tienen una capacidad de almacenamiento de más de un *gigabyte* (GB o mil millones de *bytes*) de memoria. La capacidad de almacenamiento de las computadoras ha aumentado exponencialmente durante muchas décadas, siguiendo la ley de Moore, la que establece que un número de transistores en un microchip se dobla cada dos años, tal como fue observado por Gordon Moore ya en 1965. Esto significa que los seres humanos pueden producir dispositivos más pequeños si cuentan con mayor capacidad y más velocidad computacional. Debido al mejoramiento exponencial de la capacidad de los circuitos integrados, cada vez más acciones sofisticadas pueden llevarse a cabo con gran regularidad en una cada vez más amplia diversidad de dispositivos.

En jerga común, la tecnología digital comprende los dispositivos y métodos para recopilar, almacenar, procesar, emplear y divulgar datos electrónicos. Es un sinónimo de la tecnología de la información (TI), a menudo descrita más ampliamente como tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para enfatizar que también se emplea como medio de comunicación. Uno de los avances más llamativos de la tecnología digital es la inteligencia artificial (IA), cuyas aplicaciones en el terreno del mantenimiento de la paz serán estudiadas en este curso.

El mundo ha sido testigo de una suerte de convergencia tecnológica en las últimas décadas debido a la miniaturización y a las mayores capacidades de los circuitos y otros dispositivos electrónicos. Funciones que antiguamente eran desarrolladas en dispositivos independientes hoy en día se desarrollan en un solo dispositivo. Por ejemplo, el teléfono era originalmente usado para conversaciones solo desde una instalación fija (cabina telefónica, escritorio de oficina o mesilla en la casa), pero los teléfonos adquirieron la funcionalidad de una radio cuando los celulares se volvieron masivos a comienzos del siglo veintiuno. Hablar mientras se está en movimiento se volvió posible mientras existiera una conexión a una red móvil, donde las llamadas se producen por la cobertura de un transceptor (torre celular de transmisión y recepción). Por otra parte, los teléfonos móviles comenzaron a incorporar cámaras fotográficas para permitir la función de capturas móviles y estáticas. Cuando se agregaron los datos necesarios a la transmisión de voz, los *smartphones* hicieron posible las videoconferencias, incluso mientras se está de viaje. Además, recibidores y acelerómetros para GPS permiten monitorear el movimiento del teléfono. Con la velocidad de datos aumentando de manera contundente desde *bits* por segundo (bps) a *megabits* por segundo (Mbps) y conexiones cada más rápidas a la Internet, se volvió posible diseñar y descargar *software* para una gama de aplicaciones que nunca antes había sido tan vasta.

Los dispositivos tecnológicos no pueden considerarse separadamente de innovadores y gestionadores en busca de resolver problemas prácticos del mundo real. Tres factores producen consecuencias gigantescas en el éxito o el fracaso de una innovación: **la tecnología, el proceso y las personas**. No importa cuán avanzados sean: los dispositivos no ofrecen valor alguno a menos que sean adecuadamente usados por los seres humanos y optimizados por medio de procesos eficaces. Muy a menudo, en el ámbito de los avances tecnológicos, el factor precisamente tecnológico de un dispositivo es sobreestimado (especialmente por tratarse del factor más atractivo de los tres), mientras los otros dos son completamente olvidados. Los procesos eficaces vinculan a los dispositivos físicos con las personas que desarrollan, mantienen y emplean la tecnología, las que requieren alcanzar una cierta familiarización tecnológica y habilidades en dicho ámbito.

Sin embargo, antes de estudiar las herramientas específicas empleadas en el mantenimiento de la paz, así como las personas y los procesos relacionados, es importante revisar las ventajas y desventajas de la tecnología (pros y contras) pues muchas de estas consideraciones pueden aplicarse directamente en el ámbito del mantenimiento de la paz.

Cuestionario de fin de la lección »

1. ¿Qué Revolución Industrial fue testigo de la introducción del comercio electrónico, de la inteligencia artificial (IA) y de vehículos que se conducen solos?

A. La primera Revolución Industrial
B. La segunda Revolución Industrial
C. La tercera Revolución Industrial
D. La cuarta Revolución Industrial

2. Aunque las revoluciones industriales han mejorado la vida de las personas, estas también han:

A. Disminuido su disposición de ir a la guerra
B. Reducido el poder explosivo de las armas
C. Aumentado las opciones de hacer daño a otros
D. Limitado la eficacia del mantenimiento de la paz

3. ¿Se permite al personal de mantenimiento de la paz usar teléfonos móviles?

A. No, constituyen un riesgo para la seguridad.
B. Sí, pero solo para contactar con sus familiares en días libres.
C. No, solo pueden usar teléfonos satelitales.
D. Sí, para uso privado, para comunicaciones relacionadas con el trabajo y para registrar imágenes que serán usadas en investigaciones de la ONU.

4. El personal de mantenimiento de la paz usa radios para comunicarse _____ teléfonos móviles.

A. en lugar de
B. pues no cuenta con
C. con mejor cobertura que la de los
D. si pierde sus

5. ¿Qué es la telemedicina?

A. Médicos que atienden de manera remota ayudando con el diagnóstico y el pronóstico de una enfermedad.
B. Un dispositivo conectado que se implanta en un paciente.
C. Es el uso de la televisión para la preparación de los profesionales de la medicina.
D. Situación en la cual la única ayuda médica disponible se presta por teléfono.

6. La ONU ha mejorado su postura ante la ciberseguridad introduciendo:

A. Medidas de seguridad
B. Sistemas de detección de intrusiones
C. Análisis de redes
D. Todas las opciones anteriores

7. Los hornos microondas usan _____ para calentar la comida.

A. la energía del espectro electromagnético
B. rayos X
C. luz visible
D. rayos térmicos

8. En esencia, las tecnologías son herramientas basadas en _____.

A. las computadoras
B. la ciencia
C. la inteligencia
D. un *software*

Se dan las respuestas en la página siguiente.

Cuestionario de fin de la lección »

9. ¿Qué postula la Ley de Moore?

A. La cantidad de transistores en un microchip se duplica cada dos años.

B. La cantidad de microchips a nivel mundial se duplica cada dos años.

C. El tamaño de los transistores se reduce a la mitad cada dos años.

D. Todo lo que pudiera salir mal en materia tecnológica va a salir mal.

10. Los *smartphones* son un ejemplo de convergencia tecnológica porque:

A. Mejoran con el tiempo.

B. Bajan de precio con el tiempo.

C. Incluyen cierto nivel de poder computacional en un único dispositivo.

D. Incluyen funciones adicionales a la mera llamada telefónica que anteriormente solo estaban disponibles en dispositivos independientes.

Respuestas »

1. D
2. C
3. D
4. C
5. A
6. D
7. A
8. B
9. A
10. D