



Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Formación del Talento Humano en Ingeniería y Arquitectura

UNI, marzo 2021



El Rol de la Ingeniería y la Arquitectura



Los profesionales de la ingeniería y la arquitectura son vitales en el abordaje de las necesidades humanas básicas:

- Requerimientos de energía, agua, alimentos, comunicación transporte y nuevos productos y servicios
- Requerimientos de infraestructura social y productiva
- Estudios de base y prospectivos para el desarrollo
- El alivio de la pobreza
- La respuesta a situaciones de emergencias y la reconstrucción de infraestructura

La ingeniería y la arquitectura representan un factor importante para el desarrollo socioeconómico sostenible:

- Contribuyen a nuestra capacidad para sobrevivir a desastres y a los desafíos de salud pública
- Conectan las necesidades sociales con las innovaciones tecnológicas y las aplicaciones o soluciones apropiadas



Contexto Global



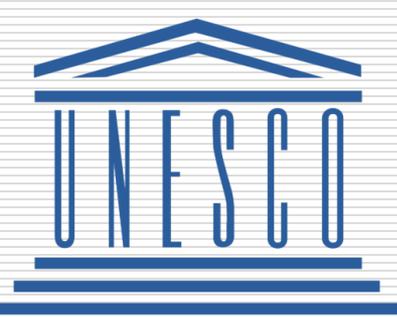
- ✚ **Cultura de Paz**
 - ✚ **Desarrollo Humano**
 - ✚ **Objetivos de Desarrollo Sostenible**
 - ✚ **Contexto Científico y Tecnológico**
 - ✚ **Formación del Talento Humano**
-



Condicionantes



- **Cambio Climático**
 - **Narcotráfico y Seguridad ciudadana**
 - **Agotamiento de los modelos socio-productivos**
 - **Migración**
 - **Pandemia**
 - **Nuevo Escenario Geopolítico Mundial**
-



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



- En 2015 los 193 estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
 - Consiste en un Plan de acción para las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y el trabajo conjunto. Esta ambiciosa agenda se propone acabar con la pobreza de aquí a 2030 y promover una prosperidad económica compartida, el desarrollo social y la protección ambiental para todos los países.
 - La Agenda 2030 ofrece una visión de un mundo más justo y más pacífico, en el cual nadie es dejado atrás
-



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo



La ingeniería y la Arquitectura impulsan el crecimiento económico y el alivio de la pobreza a través de infraestructura básica como carreteras, vías férreas y telecomunicaciones. También desarrollando tecnologías para mejorar el acceso a los servicios básicos como agua limpia y saneamiento, energía confiable y combustibles no contaminantes. Impulsando el uso de las tecnologías más recientes para comunicación, educación y salud.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible



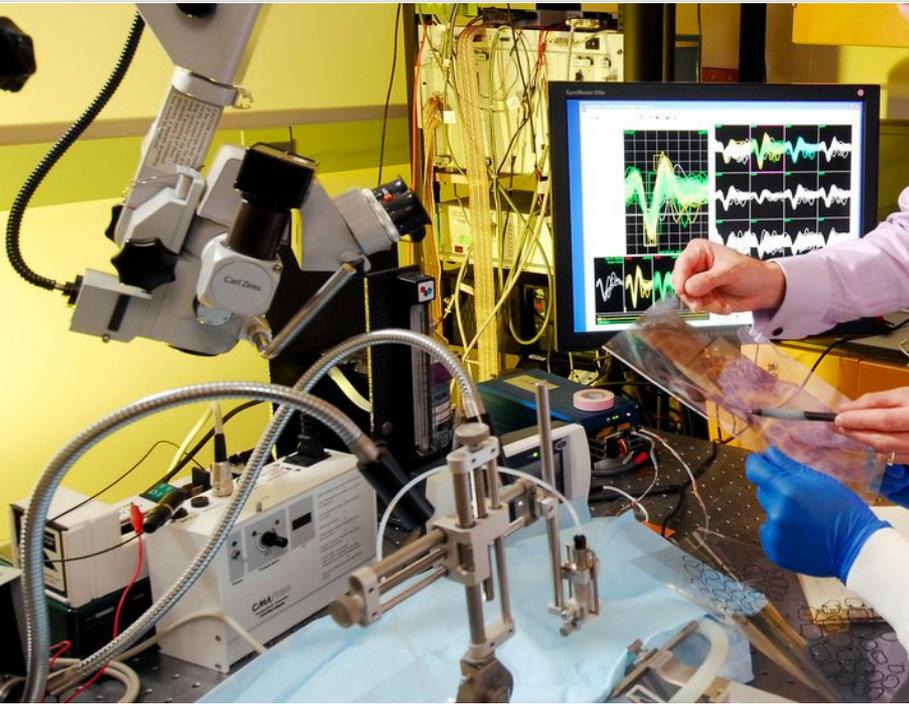
Los ingenieros agrícolas, mecánicos y químicos, han diseñado la mecanización de la agricultura para la producción de alimentos, y aumentado la productividad a través del uso de fertilizantes y pesticidas. Las innovaciones continuas por parte de ingenieros electrónicos y agrícolas incluyen sensores para la humedad y monitoreo de la condición del suelo que optimizan la entrega de agua y fertilizantes. Otras innovaciones incluyen la robótica para la aplicación de pesticidas y fertilizantes, deshierbe y plantación y tecnología de las comunicaciones para el monitoreo del clima, predicción y alerta de desastres, todos esto es crucial para lograr la seguridad alimenticia global.



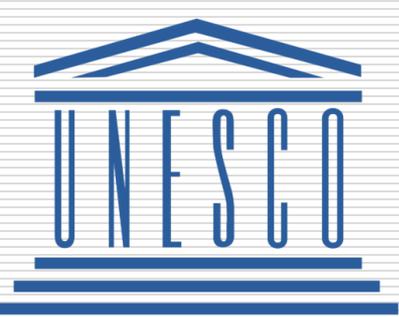
OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades



La ingeniería ha erradicado enfermedades como la tifoidea y el cólera a través de agua limpia y saneamiento. La ingeniería biomédica ha desarrollado dispositivos médicos para extremidades, y se han hecho mejoras en el funcionamiento de la audición, salud cardíaca y cerebro. La robótica, la visión por computador y la inteligencia artificial están revolucionando el diagnóstico, detección y procedimientos quirúrgicos, y mejorando el acceso para países de bajos ingresos.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos



Los ingenieros y los arquitectos facilitan la educación en todos los niveles educativos facilitando los ambientes de aprendizaje y el empleo de nuevas herramientas de aprendizaje en línea. Estos mejoran la accesibilidad y reducen los costos. Los ingenieros de software y telecomunicaciones están expandiendo de manera rápida el acceso a la internet a través de satélites de bajo costo y otros dispositivos aéreos para entregar información y servicios a comunidades remotas y de bajos ingresos.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 5. Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas



La igualdad de género, **significa que mujeres, hombres, niñas y niños deban gozar por igual de los mismos derechos, recursos, oportunidades y protecciones.** Garantizar el acceso de las mujeres a la ingeniería y la arquitectura cerrará muchas brechas de género, garantizando así que las mujeres se beneficien de y participen en la revolución tecnológica, que es crucial para alcanzar los ODS. El desarrollo de nuevas tecnologías están empoderando cada vez más a la mujeres en el trabajo y el espíritu emprendedor, incluidas las comunicaciones móviles y la internet, facilitando el acceso de las mujeres a los nuevos tipos de empleo y servicios.



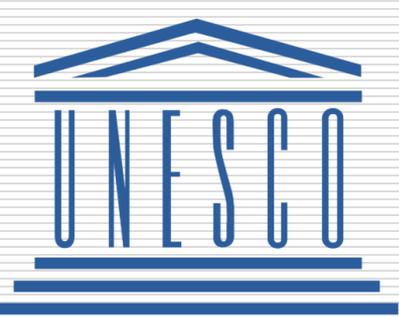
OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos



Los ingenieros civiles y ambientales han salvado millones de vidas a través del agua limpia y sistemas de tratamiento de aguas residuales, erradicando las enfermedades transmitidas por el agua como el cólera y la tifoidea. Los ingenieros eléctricos y mecánicos garantizan operaciones de sistemas confiables. Las innovaciones en el tratamiento y el reciclaje del agua garantizan agua limpia para todos. A pesar de estos avances, más de mil millones de personas carecen de acceso a agua limpia y dos mil millones todavía carecen de acceso a saneamiento básico.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

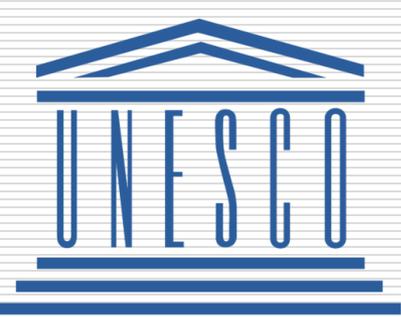


Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos



La ingeniería ha sido esencial para la generación y suministro de electricidad, que es vital para el crecimiento económico y mejores estándares de vida. Casi cerca de 1000 millones de personas todavía carecen de acceso a una fuente confiable de electricidad, cuyo suministro es una tarea clave para los ingenieros. Nicaragua tiene una cobertura del 98.55%. Los ingenieros eléctricos, mecánicos y ambientales han sido fundamentales para el desarrollo de soluciones de energía de bajo costo, de cero emisiones de carbono y renovable, incluida la eólica, solar y geotérmica.





OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos



Se reconoce que la ingeniería es un factor clave del crecimiento económico en un país, por la relación entre el crecimiento económico y la cantidad de ingenieros y arquitectos. Carreteras, aeropuertos, telecomunicaciones y el suministro de agua y electricidad son esenciales para todas las economías. La infraestructura es diseñada, desarrollada y mantenida por arquitectos, ingenieros civiles, mecánicos, eléctricos y ambientales. El crecimiento económico permite que los ciudadanos mantengan vidas saludables y productivas, y que participen en trabajo decente.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación



Una economía moderna no puede existir sin la ingeniería y la arquitectura. Los ingenieros diseñan, construyen y mantienen la infraestructura. La industria los necesita en sectores como la minería, petróleo, productos químicos y procesamiento de alimentos, y toda la fabricación es apuntalada por ingenieros mecánicos, eléctricos, químicos y ambientales. El crecimiento económico futuro y el empleo serán impulsados por las innovaciones de la ingeniería en la inteligencia artificial, la robótica y el aprovechamiento de los macrodatos.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 10. Reducir la desigualdad en y entre los países



La infraestructura sostenible y nuevas tecnologías e innovaciones, crean oportunidades de trabajo posibilitando el acceso a la vivienda, alimentos, salud y una vida decente, lo que es crucial para la reducción de las desigualdades. También es esencial garantizar el acceso a las comunicaciones, información y educación, diagnósticos y servicios médicos. Los ingenieros y los arquitectos están desarrollando tecnologías que empoderan a las mujeres para aumentar su participación en la fuerza laboral y reducir las desigualdades económicas crónicas basadas en el género.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles



Los ingenieros y arquitectos están contribuyendo a la creación de ciudades seguras, inclusivas y resilientes, lo que facilita el acceso a vivienda y transporte público, energía, la protección del patrimonio natural y cultural y una gestión integrada para una mayor resiliencia contra los desastres. Las tecnologías utilizadas en iluminación inteligente de ciudades, transporte, fuentes de energía renovable, agua, modelado para la construcción y análisis de macrodatos, para que las ciudades sean más habitables y sostenibles.

Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles



Los ingenieros de minas, civiles, mecánicos, eléctricos y ambientales juegan papeles críticos en la gestión eficiente de los recursos de la Tierra a través del procesamiento de minerales esenciales, generación de energía renovable, uso del agua de manera sostenible, y el apoyo a la producción agrícola. Las innovaciones el consumo responsable a través de la “economía circular” donde los resultados y productos pueden volverse insumos en otros procesos y productos. Los ingenieros de materiales y químicos están desarrollando innovaciones para reciclar y reutilizar materiales de desecho, incluidos los plásticos.

Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos



La ingeniería y la arquitectura brindan la posibilidad de tomar acción con el cambio climático:

- Las fuentes de energía renovable diseñadas con cero emisiones de carbono incluyen la hidroeléctrica, la solar, eólica y mareomotriz
- La infraestructura resiliente aborda los impactos de los desastres incluidos los terremotos, ciclones y las inundaciones.
- La construcción con madera de bosques de rápido crecimiento y manejo sostenible



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

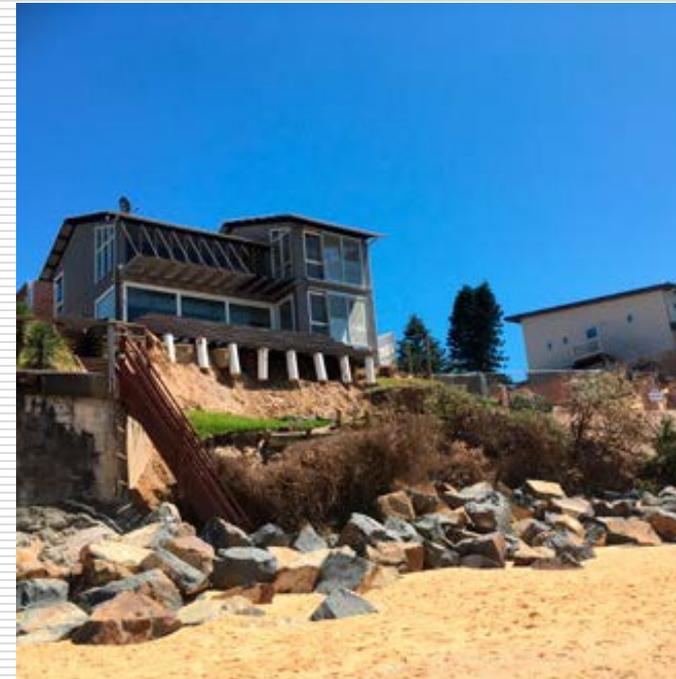


Objetivo 14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

Los océanos del mundo, su temperatura, composición química, corrientes y vida son el motor de los sistemas globales que hacen que la Tierra sea un lugar habitable para los seres humanos.

Los medios de vida de más de 3.000 millones de personas dependen de la biodiversidad marina. Sin embargo, el 30% de las poblaciones de peces del mundo está sobreexplotado, muy arriba del nivel necesario para un rendimiento sostenible.

La contaminación marina, ha llegado a niveles alarmantes: por cada kilómetro cuadrado de océano hay un promedio de 13.000 trozos de desechos plásticos. La ingeniería trabaja para proteger contra la elevación del nivel del mar y el aumento de la erosión de playas en comunidades costeras.





OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad

Los ingenieros ambientales están gestionando la biodiversidad a través del uso responsable de los recursos forestales y la preservación de hábitats. Las tecnologías de sensores y drones ayudando a los grupos indígenas para mejorar su capacidad mapear los bosques e identificar la disminución de las poblaciones de animales a la vez que se protegen los bosques.





OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas



Los ingenieros están desarrollando instituciones fuertes para la educación en ingeniería, la acreditación y regulación son esenciales para garantizar altos estándares de formación en ingeniería. También están mejorando los estándares para abordar la corrupción en la ingeniería para maximizar el beneficio de las inversiones en infraestructura El Código de Ética de la WFEO está guiando a las instituciones profesionales de ingeniería.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivo 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible



Las asociaciones en ingeniería son esenciales para promover los objetivos de desarrollo sostenible, ya sea dentro de disciplinas de la ingeniería como a través de instituciones nacionales e internacionales de ingeniería, que involucran a gobiernos, industria y universidades. Estas asociaciones están desarrollando soluciones y hojas de ruta para implementar tecnologías, desarrollar capacidad y mecanismos de transferencia de conocimiento y para establecer enfoques inclusivos al desarrollo sostenible.



Contexto Científico y Tecnológico



- ✦ Nanotecnología
 - ✦ Inteligencia Artificial y Gemelos Digitales
 - ✦ Tecnología y Computación Cuántica
 - ✦ Biotecnología
 - ✦ Robótica: Manufactura digital, impresión 3D y 4D, Transporte autónomo
 - ✦ Redes y Sensores: IOT, Internet satelital, Neuralink y 5G
-



Nanotecnología



La nanotecnología es el estudio y la manipulación de materia en tamaños increíblemente pequeños, generalmente entre uno y 100 nanómetros. el chip A12X de Apple cuenta con el procesador 7 nm y Samsung con su propio procesador de 10nm. Comprende una muy amplia gama de materiales, procesos de fabricación y tecnologías que se usan para crear y mejorar muchos productos que la gente usa diariamente.

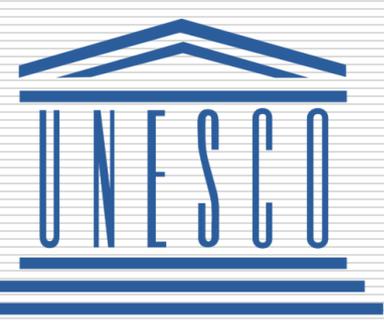




Nanotecnología



Partículas invisibles que combaten las células cancerígenas, microprocesadores más rápidos que consumen menos energía, baterías 10 veces más duraderas o placas solares que rinden el doble. Estas son solo algunas de las muchas aplicaciones de la nanotecnología, una disciplina con todos los ingredientes para convertirse en una nueva revolución industrial.

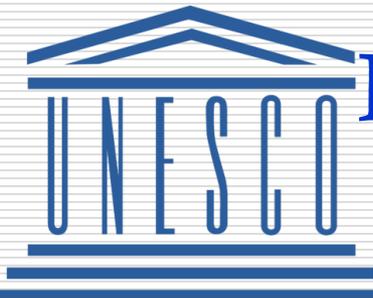


Inteligencia Artificial y Gemelos Digitales



La IA es una rama de las ciencias computacionales que se encarga del diseño y construcción de sistemas capaces de realizar tareas asociadas con la inteligencia humana.

La IA está presente en la detección facial de los móviles, en los asistentes como Siri de Apple, Bixby de Samsung, Alexa de Amazon o Cortana de Microsoft y está en nuestros dispositivos a través de bots (robots) o aplicaciones para móvil, tales como: Parla, para ayudarnos con el aprendizaje de idiomas; o Gyant, un asistente virtual que emite 'diagnósticos' médicos.



Inteligencia Artificial y Gemelos Digitales



- Machine Learning (ML).
 - Deep Learning.
 - Neural Networks.
 - Computer vision.
 - Natural Language Processing (NLP).
 - Natural Language Generation (NLG).
 - Chatbot.
 - Virtual Digital Assistants.
 - Recommender Systems.
 - Predictive Analysis.
-



Inteligencia Artificial y Gemelos Digitales



- Un gemelo digital, o *digital twin*, es una réplica virtual realizada a imagen y semejanza de un producto la turbina de un avión, las palas de un aerogenerador, etc. al que se le incorporan datos en tiempo real que pueden ser captados a través de sensores. Una vez recolectada dicha información, esta es procesada con [Inteligencia Artificial](#), *Cloud Computing* y [Machine Learning](#) para alumbrar una representación viva que siente, piensa y actúa.
- Cuando una empresa construye una réplica digital de sus productos, de los entornos en los que opera y de los sistemas que los producen, puede predecir virtualmente todo lo que sucederá en el mundo físico. Los gemelos digitales son muy útiles porque, con un historial detallado del modelo anterior, pueden subsanar los errores y crear nuevas versiones más fiables. **La consultora IDC detectó en 2018 mejoras del 30% en los procesos críticos de aquellas compañías que invirtieron en esta tecnología.**



Tecnología y Computación Cuántica



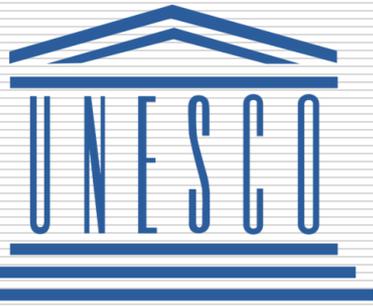
- La revista [*Nature*](#) publicó en octubre de 2019 un gran avance: un equipo de investigación de la Universidad de California, en Santa Bárbara, superó a la supercomputadora más grande del mundo con una computadora cuántica. Esta resolvió una tarea en 200 segundos: una supercomputadora convencional hubiera necesitado 10.000 años.
- Según la revista [*Science*](#) en diciembre de 2020 China acaba de lograr la supremacía cuántica, sus investigadores han creado un sistema cuántico tan potente que realiza una tarea casi imposible de llevar a cabo con los ordenadores clásicos. El equipo llamado **Jiuzhang** ha podido resolver en tan solo 200 segundos un problema que, al ordenador clásico más avanzado del mundo, la supercomputadora japonesa Fugaku, le costaría 600 millones de años en completar.



Tecnología y Computación Cuántica



- La computación actual procesa información solo en dos estados: cero o uno, en cambio, la tecnología cuántica trabaja también con la superposición de ambos. Los bits se llaman qubits. La consecuencia principal es que, si a un ordenador se le suman bits, aumenta la gestión de información de forma lineal. Si usa qubits, los procesos se incrementan exponencialmente, de esta manera se puede investigar las interfaces entre una máquina y el ser humano.
- Hay un proyecto piloto en el que está involucrado Bosch para desarrollar un casco que puede leer nuestra actividad mental.
- Empresas como QxBranch y 1Qbit desempeñan un nuevo papel de intermediario entre los expertos cuánticos y la industria para explorar las posibles aplicaciones en el mundo real.
- Las computadoras cuánticas no reemplazarán las computadoras convencionales, sino que las complementarán.



Robótica: Manufactura Digital, Impresión 3D y 4D, Transporte





Impresión en 3D



Ventajas:

- **Versatilidad.** Infinidad de productos y piezas industriales se realizaban con máquinas para un solo producto o pieza. Si el producto cambiaba, la máquina debía modificarse también. Una impresora es capaz de fabricar cientos de [impresiones en 3D](#) de modelos distintos sin tener que hacer ningún cambio en la maquinaria.
 - **Inmediatez.** Una nueva idea puede pasar de nuestra cabeza a ser realidad en tan solo unas horas. Anteriormente este proceso podía volverse eterno.
 - **Flexibilidad.** Gracias a la **impresión 3D** se puede realizar rápidamente un prototipo y comprobar si nuestra idea funciona. Esto nos permite contar con un proceso de creación y fabricación muy flexible.
 - **Reducción de costes.** A pesar de que puede parecer que la impresión 3D industrial es costosa, en realidad es todo lo contrario. Piensa en los costes no solo monetarios sino también de tiempo que había hasta ahora. Además, gracias a su popularización **imprimir en 3D es cada vez más barato.**
-



Impresión 4D



Ropa que se adecúa a las condiciones climáticas, tuberías que regulan su ancho según el caudal, prótesis que se adaptan al crecimiento y se desintegran una vez que ya no son necesarias. Estas son solo algunas de las aplicaciones presentes y futuras de la impresión 4D. Diseños inteligentes que reaccionan al entorno. La impresión 4D recurre a las impresoras 3D para crear objetos tridimensionales *vivos* sin cables ni circuitos. Lo hace utilizando materiales inteligentes, que pueden programarse para **cambiar de forma, color o tamaño cuando reciben un estímulo externo.**

Es el caso de **resinas de hidrogel, polímeros activos o, incluso, tejidos vivos.** Se imprimen en 3D con un diseño específico que con el tiempo y al entrar en contacto con la humedad, la luz, la presión o la temperatura, entre otros factores, evolucionan hasta lograr el acabado previsto.

La impresión 4D hace posible que un objeto, por ejemplo, pueda doblarse, repararse, ensamblarse o incluso desintegrarse



¿Qué es el 5G?

Tecnología inalámbrica de quinta generación; una evolución de la actual red 4G con mayor velocidad y menor latencia

4G Gran alcance de cuarta generación

3G Cobertura banda ancha

2G Voz digital

1G Voz analógica



4G

BATERÍA

Alto consumo



DESCARGAS

Velocidad máxima de descarga de 30 mbps



LATENCIA

Tiempo de latencia de 100 milisegundos



5G

BATERÍA

10% más duradera



DESCARGAS

Velocidad máxima de descarga de 2gbps



LATENCIA

Entre 1 y 2 milisegundos de tiempo de latencia





Internet de las cosas (IOT)



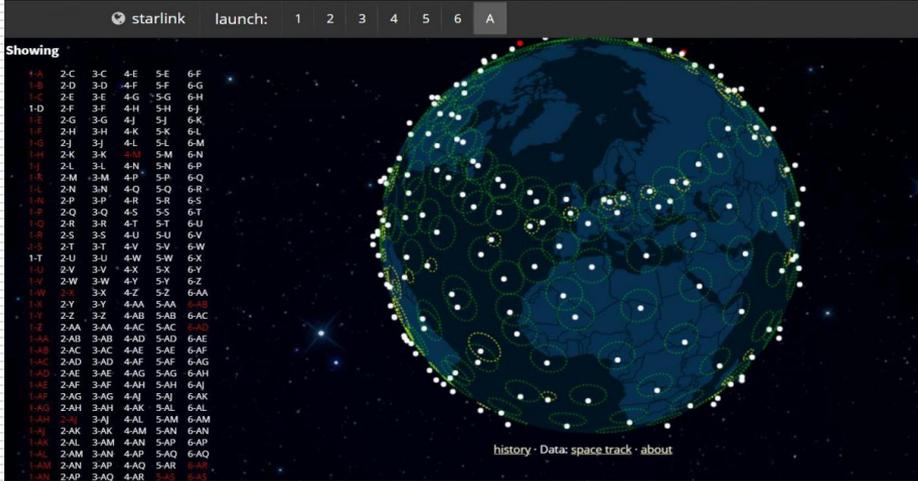
Es la **interconexión digital de cualquier objeto cotidiano con Internet**. Quienes poseen un Smartphone hacen uso de IoT a diario probablemente sin enterarse, pues conectan televisores para ver una serie de Netflix que se está reproduciendo en el celular, cámaras utilizadas como videovigilancia a la distancia o hasta los últimos modelos de refrigeradoras.

Una lavadora inteligente es capaz de limpiar la ropa pero también programarse sin una presencia humana cerca, entregar estadísticas de eficiencia y consejos para mejorar el uso. Sin embargo, un par de aparatos conectados a IoT no otorgan gran información, se requerirán **ciudades enteras conectadas para generar reportes de big data que repercutirán en asuntos globales como la sostenibilidad**.





Internet Satelital

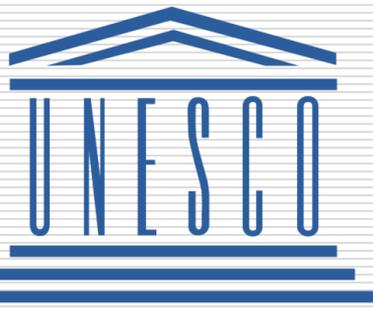




Formación en Ingeniería y Arquitectura



- ✚ Formación General
 - ✚ Formación Básica
 - ✚ Formación Básica Especializada
 - ✚ Ejercicio de la Profesión
-



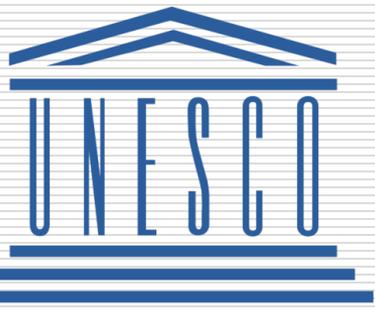
Educación Superior Nicaragüense



- ✓ **Lógica Público Privada: Diferentes tareas y enfoques**
- ✓ **Nuevos paradigmas en la Docencia y el Aprendizaje**
- ✓ **Impulso de la Investigación**
- ✓ **Desarrollo del Posgrado: El Doctorado**
- ✓ **La Extensión Universitaria**

Tareas Generales:

- 1.- **Impulsar** la expansión de la **cobertura** en educación superior, tanto en pregrado como en posgrado, con calidad, pertinencia e inclusión social.
- 2.- **Promover** políticas de **acreditación**, evaluación y aseguramiento de la calidad.
- 3.- **Fomentar** la **innovación** educativa y la **investigación** en todos los niveles.
- 4.- **Construir** una agenda nacional de **Ciencia, Tecnología e Innovación y emprendimiento** para la superación de brechas y para el desarrollo sustentable.
- 5.- **Propugnar** la integración regional latinoamericana y caribeña y la **internacionalización** de la educación superior.



Fuentes consultadas



- ✚ World Federation of Engineering Organizations, London, UK.
 - ✚ UNESCO International Centre for Engineering Education , Beijing, China.
 - ✚ Singularity University, California, USA
 - ✚ Biblioteca de la UNESCO, Paris, Francia
-



Muchas Gracias!!

