

**INFORME DE
VIGILANCIA
TECNOLÓGICA**

**TECNOLOGÍAS
TRANSFORMADORAS**



2020
DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN
Y ESTUDIOS

Informe de Vigilancia Tecnológica: Tecnologías Transformadoras

Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica
(CONCYTEC)

Calle Chinchón 867 San Isidro,
Lima- Perú

Teléfono: (51) 01-3990030

Portal.concytec.gob.pe

ISBN:

Primera Edición

Edición digital

Marzo 2020

Elaborado por:

Mg. Ing. Carlos Salvador Peralta Delgado

Ing. Julia Isabel Cárdenas Velásquez

Dirigido por:

MBA Ing. Fernando Jaime Ortega San Martín

Director de Investigación y Estudios

Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica

Presidencia:

Dra. Fabiola María León-Velarde Servetto

PRESENTACIÓN

Cuando pensamos en tecnología, a menudo imaginamos dispositivos físicos que son eléctricos o digitales. Sin embargo, la tecnología abarca mucho más que eso. La RAE (Real Academia Española) define a la tecnología como “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”. A medida que miramos hacia los años venideros, las tecnologías transformadoras serán impulsadas tanto por los métodos como por los sistemas.

Es imposible predecir exactamente qué tendencias se volverán más importantes en el transcurso de un año. No obstante, hay una serie de desarrollos que seguirán dando forma a las estrategias comerciales. Desde la automatización hasta la sostenibilidad, las organizaciones se están adaptando a una nueva ola de preferencias de los consumidores.

Es por ello que la Dirección de Investigación y Estudios de Concytec organizó el primer evento de Prospecta Américas 2019, en donde se trataron con expertos internacionales estas tecnologías transformadoras trabajadas en el presente estudio.

La base del presente estudio es la traducción de la investigación realizada por el Comité para el Futuro de Finlandia: *Societal Transformation 2018-2037*, que trabaja cien tecnologías radicales (*ART - anticipated radical technologies*). Este libro fue elaborado por los profesores Risto Linturi y Osmo Kuusi y publicado en Helsinki en 2019 (Linturi & Kuusi, 2019).

Adicionalmente, se han elaborado diez boletines como aporte sobre: Biología Sintética y Bioinformática, Edición de Genes, Nanotecnología, Impresión en 3D/4D, Energías Renovables, *Big Data*, Internet de las Cosas, Realidad Virtual, Computación cuántica, Inteligencia Artificial. Esperamos que este documento sea de utilidad para la comunidad académica.

**Dirección de Investigación y Estudios
CONCYTEC**

TABLA DE CONTENIDO

1

CAPITULO 1
1. BIOLOGÍA
SINTÉTICA

6

CAPITULO 2
2. EDICIÓN
DE GENES

14

CAPITULO 3
3. NANO
CONSTRUCCIÓN
DE NUEVOS
MATERIALES

20

CAPITULO 4
4. MANUFACTURA
ADITIVA

23

CAPITULO 5
5. NUEVAS
FUENTES DE
ENERGÍA

27

CAPITULO 6
6. BIG DATA

32

CAPITULO 7
7. INTERNET
DE LAS COSAS
(IOT)

36

CAPITULO 8
8. REALIDAD
VIRTUAL

42

CAPITULO 9
9. COMPUTACIÓN
CUÁNTICA

46

CAPITULO 10
10. INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

52

ANEXOS

101

REFERENCIAS

ÍNDICE DE TABLAS

3

TABLA 1

Información complementaria sobre Cyborgs uniendo la biología con la mecatrónica

8

TABLA 2

Información complementaria sobre Lectura y escritura de ADN

11

TABLA 3

Información complementaria sobre Edición Genética

16

TABLA 4

Información complementaria sobre Nano materiales

19

TABLA 5

Información complementaria sobre Producción de nanomateriales

22

TABLA 6

Información complementaria sobre Impresión 3D de edificios y construcciones

25

TABLA 7

Información complementaria sobre Nuevas fuentes de poder para vehículos

29

TABLA 8

Información complementaria sobre Computación en la nube y servicio de almacenaje

31

TABLA 9

Información complementaria sobre *My data* y RGPD

34

TABLA 10

Información complementaria sobre Entorno ubicuo e IoT

38

TABLA 11

Información complementaria sobre Gafas VR, MR y realidad virtual

41

TABLA 12

Información complementaria sobre Plataformas AR/VR y estándares de contenido

44

TABLA 13

Información complementaria sobre Computadoras cuánticas y comunicación cuántica

48

TABLA 14

Información complementaria sobre material de aprendizaje para expertos en IA

1. BIOLOGÍA SINTÉTICA

1.1. Ciborgs uniendo biología y mecatrónica

- **Objetivo**

La capacidad funcional de los humanos y otros organismos puede modificarse artificialmente. Dispositivos, tales como gafas, audífonos y marcapasos, son ejemplos familiares para nosotros. Las prótesis se utilizan para reemplazar las deficiencias en el cuerpo, pero también es posible mejorar la capacidad funcional, más allá del nivel natural del organismo, con dispositivos que se encuentren permanentemente vinculados al cuerpo. La vinculación general al cerebro es una funcionalidad similar a la de un ciborg lograda con la ayuda de un dispositivo conectado, como un órgano a un ser humano u otro organismo (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

Prótesis y órganos artificiales para humanos se están desarrollando para múltiples propósitos. Las prótesis hechas para personas que han perdido extremidades se han vuelto sensibles y ahora pueden ser controladas directamente por el cerebro del usuario. Las vías neuronales y los órganos internos están siendo reemplazados por dispositivos artificiales y los ojos artificiales también están evolucionando.

Las prótesis ahora son en parte mejores que sus equivalentes naturales. Por ejemplo, los ojos artificiales pueden reemplazar las gafas de visión nocturna o distinguir materiales y ver a distancias lejanas. Un páncreas artificial, puede ajustar los niveles de insulina mejor que uno natural.

La tecnología puede cambiar las propiedades de las plantas y los microorganismos de manera sorprendente, los organismos pueden ser programados para crecer en formas deseadas; además, pueden producir luz o electricidad y desarrollar otras funcionalidades electrónicas dentro de ellas. Se pueden usar para producir materiales y estructuras complejas, ya sea dentro o fuera de ellos.

Asimismo, los investigadores ya pueden combinar dispositivos digitales y biología, por ejemplo, se pueden usar células musculares de animales para mover un robot. Por otro lado, el autocontrol de un organismo completo puede ser reemplazado por tecnología digital. También es cada vez posible utilizar entornos artificiales, como un útero artificial, para la procreación. Una rama importante de la investigación está formada por el suministro de energía a los implantes digitales (Linturi & Kuusi, 2019).



- **Recursos y motivos para el desarrollo**

El desarrollo en esta área se debe principalmente a un motivo académico y médico. Es de esperar que la industria electrónica se convierta en un participante más activo en el futuro. Asimismo, el papel de las nuevas empresas, lanzadas con la ayuda de inversores y el *crowdsourcing*, aumente su desarrollo (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados**

El progreso ha sido rápido desde el desarrollo de implantes cerebrales que restauran o desarrollan funciones, hasta la creación de *Biobots*, que son robots que simulan el comportamiento de animales e insectos.

Se han probado implantes oculares cada vez más buenos, se está desarrollando un implante de retina alimentado con luz infrarroja y una retina artificial sensible a la luz que funciona con éxito sin una fuente de energía externa. Los trastornos neurales se han tratado con prótesis neurales. El proyecto NeuraLink busca estandarizar los enlaces neuronales.

Las bacterias se han utilizado para agregar propiedades electromagnéticas a la biopelícula y se ha desarrollado una célula de biocombustible implantable en el cuerpo. El calor corporal se ha convertido en electricidad. La transmisión de electricidad biocompatible se ha implementado utilizando iones en lugar de electrones. Una lesión de la médula espinal en monos se ha evitado con un implante de médula espinal.

También se ha visto una cucaracha que lleva una cámara en miniatura y, una conexión de radio inalámbrica se puede controlar a distancia con una precisión aceptable. Las langostas también se han controlado a distancia. Un robot que nada como una raya se ha construido con células del corazón de rata. Conductores eléctricos y electrónicos, incluyendo un transistor y una puerta lógica, se han introducido en una planta a través de su vástago. Una planta de OGM que brilla en la oscuridad ha dado frutos (Linturi & Kuusi, 2019).

Linturi y Kuusi (2019), nos proporcionan una serie de archivos complementarios para acompañar la información brindada sobre la unión de la biología y la mecatrónica, en ellos, el lector puede encontrar ejemplos diversos de aplicación de esta tecnología:

Tabla 1: Información complementaria sobre Cyborgs uniendo la biología con la mecatrónica

Descripción del Link	Link
Un útero artificial exitosamente probado en corderos	https://www.theguardian.com/science/2017/apr/25/artificial-womb-for-premature-babies-successful-in-animal-trials-biobag
Implantes cerebrales controlados por IA para tratar enfermedades mentales	https://www.nature.com/news/ai-controlled-brain-implants-for-mood-disorders-tested-in-people-1.23031
Un implante cerebral mejora la memoria en un 15%	https://www.nytimes.com/2018/02/06/health/brain-implant-memory.html
Libélulas controlables a distancia (cyborg)	http://www.smithsonianmag.com/innovation/turning-dragonflies-drones-180962097/
DARPA: Una mano biónica, controlada por el pensamiento	https://singularityhub.com/2016/02/18/this-remarkable-robot-hand-is-worthy-of-luke-skywalker/
Juegos Olímpicos de Cyborg: varias prótesis	https://www.facebook.com/quartznews/videos/1144632095570491/
Monos con implantes cerebrales que evitan las vías de la médula espinal	http://www.smithsonianmag.com/science-nature/wireless-brain-computer-network-helps-paralyzed-monkeys-walk-humans-could-be-next-180961049/
Una mantarraya cyborg hecha de células de corazón de rata	http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/robotics-hardware/a-cyborg-stingray-made-of-rat-muscles-and-gold
Una célula de biocombustible adecuada para implantes	http://www.rdmag.com/article/2016/11/researchers-develop-biofuel-cell-energy-storage
Un implante de médula espinal restaura la capacidad de caminar	http://gizmodo.com/watch-this-spinal-cord-implant-revive-the-legs-of-a-par-1560697896
Una cucaracha carga una cámara a control remoto	https://www.theguardian.com/science/2015/mar/04/cockroach-robots-not-nightmare-fantasy-but-science-lab-reality
Transformar calor corporal en electricidad	http://newatlas.com/ncsu-wearable-thermoelectric-generator/45389/
Un hombre paralítico tipea 8 palabras por minuto con un implante cerebral	http://spectrum.ieee.org/the-human-os/medical/bionics/new-record-for-typing-by-brain-paralyzed-man-uses-brain-implant-to-type-8-words-per-minute
La primera planta cyborg	http://gizmodo.com/scientists-have-created-a-cyborg-rose-1743933339 https://www.washingtonpost.com/news/to-your-

Tabla 1: Información complementaria sobre Cyborgs uniendo la biología con la mecatrónica

Descripción del Link	Link
Un hombre paralítico siente un brazo robótico a través de un implante cerebral	health/wp/2016/10/13/in-a-medical-first-brain-implant-allows-paralyzed-man-to-feel-again/
Propiedades electromagnéticas en biopelículas con bacterias	http://www.natureworldnews.com/articles/6420/20140324/mit-researchers-develop-living-material-using-e-coli.htm
Un brazo protésico detecta señales del nervio espinal	http://www.rdmag.com/news/2017/02/prosthetic-arm-technology-detects-spinal-nerve-signals
Langostas a control remoto para detectar bombas	https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2016/07/06/navy-grants-750000-to-develop-cyborg-locusts-to-sniff-out-bombs/
Una batería que transmite electricidad con iones biocompatibles	https://www.nature.com/articles/ncomms15609
Un humano equipado con un ojo artificial	http://bionicvision.org.au/eye
Un reloj que se potencia con el calor corporal	http://spectrum.ieee.org/view-from-the-valley/consumer-electronics/gadgets/this-smart-watch-will-charge-itself-using-the-heat-of-your-skin
Las prótesis IA del Pentágono saldrán a la venta	https://phys.org/news/2017-06-advanced-prosthetic-arms-pentagon-sale.html
Sentido magnético artificial para los humanos	http://www.smithsonianmag.com/innovation/artificial-sixth-sense-helps-humans-orient-themselves-world-180961822/
Tratamiento de trastornos neuropsiquiátricos con neuroprotésicos	http://www.npr.org/sections/health-shots/2014/05/27/316129491/military-plans-to-test-brain-implants-to-fight-mental-disorders
Las semillas de plantas que brillan en la oscuridad dan fruto	http://www.smh.com.au/technology/sci-tech/glowinthedark-plants-a-step-closer-as-avatars-seeds-bear-fruit-20140117-30zhe.html
Un implante espinal cyborg	http://www.telegraph.co.uk/news/science/science-news/11333719/Cyborg-spinal-implant-could-help-paralysed-walk-again.html
Los músculos artificiales ayudan al corazón	https://www.wired.com/2017/01/robots-coming-heart/
Una retina artificial sensible a la luz sin una fuente de energía externa	http://www.medicalnewstoday.com/articles/286352.php

Tabla 1: Información complementaria sobre Cyborgs uniendo la biología con la mecatrónica

Descripción del Link	Link
Electricidad y telecomunicaciones transmitidas de forma inalámbrica a una lente de contacto suave	http://advances.sciencemag.org/content/4/1/eaap9841
Un resumen de la expansión de las capacidades humanas en los deportes	http://www.wired.co.uk/article/sport-science-technology-human-performance
Implantes neurales en la restauración de los nervios motores: un video de demostración	https://www.facebook.com/ScienceNaturePage/videos/810586075740319/
Musk anuncia su proyecto NeuraLink	https://futurism.com/dont-edit-elon-musk-just-outlined-how-hell-merge-the-human-brain-and-ai/
Bacterias que “comen” electricidad	http://www.tekniikkatalous.fi/kemia/tallaista+elamaa+ei+pitanyt+olla+olemassakaan++sahkoa+s-yovat+bakteerit+laittavat+oppikirjat+uusiksi/a1044302
Los humanos aumentados: un resumen de las prótesis.	https://www.facebook.com/futurism/videos/520599168119287/
Un ojo biónico para una persona ciega	https://www.theguardian.com/science/2016/dec/22/blind-nhs-patients-to-be-fitted-with-pioneering-bionic-eye

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)



2. EDICIÓN DE GENES

2.1. Lectura y escritura de ADN (genoma completo)

- **Objetivo**

El genoma de los virus, y de todos los seres vivos, incluye información esencial sobre sus principios de funcionamiento y origen. El ADN (ácido desoxirribonucleico) también es un almacén de memoria potencial y es el código tanto de la biología de los seres vivos, como de la biología sintética. Los códigos de ADN y ARN (ácido ribonucleico) se leen y escriben por muchas razones diferentes.

Este ART (siglas de *Anticipated Radical Technology* o Tecnología Radical Anticipatoria) incluye las diversas tecnologías de secuenciación y escritura que tienen como objetivo secuenciar el genoma completo o escribir una secuencia de ADN/ARN de la longitud deseada (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

El dispositivo más económico capaz de secuenciar el genoma completo es MinION (Genotipia, 2014, citado en Linturi & Kuusi, 2019), un pequeño dispositivo, a un



precio de mil dólares, incluido el equipo relacionado. En el momento en que se escribió este informe, el servicio más económico a través del cual una persona podía solicitar su información genética y su explicación costaba trescientos dólares. Los precios están disminuyendo rápidamente.

La miniación es inexacta, pero la tecnología de nanoporos, basada en grafeno, se ha desarrollado aún más. Se ha encontrado en la simulación que la tecnología hace posible secuenciar el genoma con una precisión del 90% sin resultados falsos positivos a una velocidad de 66 mil millones de pares de bases por segundo. A esa velocidad, el genoma humano completo podría secuenciarse 32 veces en un segundo, con el número de errores reducido a una décima parte del tiempo anterior, por cada secuencia realizada. En otras palabras, la ciencia probablemente permitirá un secuenciador de ADN rápido, prácticamente impecable y muy económico en el futuro.

En términos de practicidad, la secuenciación genética puede llegar a ser comparable a la fotografía en el futuro. En la práctica, probablemente será posible secuenciar, no solo nuestro propio genoma, sino también el de otras personas, animales, alimentos y enfermedades de forma rutinaria.

El genoma ahora se puede escribir de manera muy confiable y se puede implantar de nuevo en una célula viva. En los proyectos de investigación, los científicos han introducido datos amplios en el genoma de los organismos y luego leen los mismos datos desde allí. Si el ADN escrito se mantiene en forma de polvo, dura mucho tiempo y la tecnología actual permite que se almacenen 700 terabytes de datos en un gramo de polvo de ADN (Linturi & Kuusi, 2019).

• **Recursos y motivos para el desarrollo**

Los mayores financiadores del desarrollo de secuenciadores de ADN son la medicina, la industria alimentaria y las ciencias naturales. Se están desarrollando secuenciadores de ADN cada vez más eficientes para sus necesidades. Los investigadores en nanotecnología también tienen sus propios motivos científicos para investigar tecnologías radicales para este sector moderno, que además se encuentra bien financiado.

El interés de los consumidores por sus propias raíces y posibles enfermedades hereditarias, está dando lugar a una creciente necesidad de equipamiento. En el futuro, es de esperar que el interés de los consumidores por su entorno, lo que comen, o con qué enfermedad se ven afectados, también aumente la necesidad de desarrollar equipos. El desarrollo de los escritores de ADN se basa en las unidades de investigación de las empresas de TI (Tecnologías de Información) e investigadores académicos, y por el momento, no existe un mercado comercial amplio para ellos (Linturi & Kuusi, 2019).

• Avances efectuados

Respecto a la “Secuenciación de ADN” no se incluía la escritura en el ADN en el sentido que aquí se indica, pero sí las técnicas de edición genética. Este nuevo principio, en el que el ADN se extrae a través de los poros en el grafeno, se acaba de inventar. Ahora se ha comercializado en un dispositivo útil, económico y de bolsillo. Se han simulado tecnologías que son varias veces más rápidas y confiables.

Ya hay varios dispositivos utilizables en el mercado. El costo de producción de las tecnologías principales se ha reducido a casi una décima parte de lo que era cuatro años atrás, y se están utilizando cada vez más rápido. Los métodos para identificar y archivar las secuencias de ADN leídas también han evolucionado. El interés en escribir ADN se está extendiendo desde la comunidad de investigación a las empresas y se han iniciado ensayos para escribir mensajes incrustados en el ADN de organismos que se propagan naturalmente y genomas totalmente sintéticos (Linturi & Kuusi, 2019).

Los autores Linturi y Kuusi (2019) proporcionan una serie de enlaces para complementar la información brindada sobre lectura y escritura del ADN:

Tabla 2: Información complementaria sobre lectura y escritura de ADN

Descripción del Link	Link
120 millones de euros en fondos para Oxford Nanopore y mapeo del genoma humano	http://labiotech.eu/oxford-nanopore-interview-pocket-sequencer/?platform=hootsuite
NIST: concepto de secuenciador de ADN, 70 millones de pares por segundo	http://spectrum.ieee.org/nanoclast/biomedical/devices/a-superfast-dna-sequencer-based-on-motion-detection
Illumina promete 100 dólares como el precio del genoma humano	http://www.illumina.com/company/news-center/press-releases/press-release-details.html?new-sid=2236383
Secuenciación rápida de ADN, grafeno y antenas ópticas	http://phys.org/news/2014-11-unique-graphene-nanopores-optical-antennas.html
Descripción de las experiencias de usuario del secuenciador de ADN MinION	http://www.nature.com/news/pint-sized-dna-sequencer-impresses-first-users-1.17483
Un pequeño dispositivo que identifica microbios rápidamente (en horas)	http://spectrum.ieee.org/at-work/start-ups/startups-t2-biosystems

**Tabla 2: Información complementaria
sobre lectura y escritura de ADN**

Descripción del Link	Link
Secuenciación del genoma completo de 300 a 1,000 dólares	http://nextbigfuture.com/2016/01/whole-genome-sequencing-for-330.html
Secuenciador de ADN de PCR a batería para condiciones de campo	http://gizmodo.com/the-worlds-first-handheld-dna-sequencer-is-a-genetics-l-1626992774
Secuenciación del genoma bajo 1,000 dólares	https://www.genome.gov/27565109/the-cost-of-sequencing-a-human-genome/
Almacenamiento de datos en el ADN como un proyecto de Microsoft	http://techcrunch.com/2016/04/27/genetics-startup-twist-bioscience-teams-up-with-microsoft-to-store-the-worlds-data-in-dna/
Estados Unidos secuencia el ADN de un millón de estadounidenses	http://www.reuters.com/article/2015/01/30/us-usa-obama-precisionmedicine-idUSKBN-0L313R20150130
Un video escrito en el ADN de las bacterias y recuperado con una precisión del 90%	http://www.bbc.com/news/science-environment-40585299
Búsqueda rápida y combinación de datos de ADN en una base de datos	http://spectrum.ieee.org/biomedical/diagnostics/software-helps-gene-editing-tool-crispr-live-up-to-its-hype
La inserción rápida de ADN en las células, los investigadores tienen un dispositivo experimental	http://www.eurekalert.org/pub_releases/2016-02/miot-ndm021816.php

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)

2.2. Técnicas de edición genética - CRISPR/Cas

- **Objetivo**

Existen diversas razones para editar el genoma de los seres humanos y otros organismos, que van desde la curación de enfermedades, hasta la mejora de propiedades y la producción de material. Los materiales producidos con edición genética y vida artificial ya son comunes en varias investigaciones. Esta tecnología incluye las nuevas técnicas reales de edición genética, así como su uso terapéutico en la reparación de errores genéticos y el tipo de edición que no se realiza con el propósito de material producción (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

La edición genética se ha practicado durante mucho tiempo. Al principio, se basaba en la radiación que causa mutaciones aleatorias o citotoxinas. Los vectores que causan cambios se han ido ajustando gradualmente con mayor precisión. La técnica utilizada hoy en día consiste en el mecanismo de defensa de las bacterias. La técnica CRISPR/Cas se origina a partir de la búsqueda de bacterias para evitar que los bacteriófagos y plásmidos afecten su propio genoma.

Hay varias variaciones de CRISPR/Cas, la facilidad y fiabilidad de las técnicas utilizadas en ellos varían. En su forma más simple, estamos hablando de un laboratorio de “nivel de garaje” que utiliza suministros que se venden a aficionados entusiastas a un precio muy barato. Los materiales necesarios cuestan decenas o cientos de euros y los manuales sobre edición genética están disponibles gratuitamente.

Las técnicas más recientes son tan precisas que permiten que se modifiquen docenas de factores genéticos al mismo tiempo, además de asegurar el éxito de estos cambios. También hay técnicas que pueden reparar de manera eficiente y extensa un error causado por una sola mutación en todo el cuerpo de un humano adulto.

- **Recursos y motivos para el desarrollo**

El mayor motivo de desarrollo es el avance de productos relacionados con la industria alimentaria, medicina, biotecnología o un profundo interés de algunos sectores. El desarrollo financiado con fines terroristas o militares es difícil de excluir. La investigación en este campo avanza rápidamente y en gran escala (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados:**

Las técnicas de edición genética son una nueva categoría. Se creó, porque el uso de los métodos se está expandiendo y están evolucionando rápidamente. El método CRISPR-Cas9 se ha convertido en uno de uso amplio, barato, comparativamente preciso y fácil de comercializar. Respecto a esta técnica, ya se había compartido decenas de miles de veces entre los investigadores. Se dice que las tecnologías CRISPR-Cif1, CRISPR/Cas13 y CRISPR/Cas3 recientemente inventadas son aún más precisas.

Los investigadores han sintetizado todo un cromosoma de levadura y lo han vuelto a colocar en la levadura, después de lo cual se ha multiplicado. Una célula se ha convertido con éxito en otro tipo de célula. Una afección cardíaca hereditaria se ha editado de un embrión en los EE. UU.; además, una afección similar se ha eliminado en China. El funcionamiento de un ente que realiza la edición de ADN puede ser fotografiado. CRISPR ha demostrado ser una solución potencial a la crisis de atención médica causada por la resistencia a los antibióticos (Linturi & Kuusi, 2019).

Para conocer más ejemplos de edición genética, Linturi y Kuusi (2019), brindan al lector un listado de artículos:

***Tabla 3: Información complementaria
sobre Edición Genética***

Descripción del Link	Link
Edición CRISPR-Cas13 más precisa del ADN	https://www.wired.com/story/new-science-could-sharpen-crisprs-gene-editing-scalpel/
CRISPR edita el genoma a nivel de una sola letra de ADN	http://www.theverge.com/2016/4/20/11450262/crispr-base-editing-single-nucleotides-dna-gene-liu-harvard
Una condición cardíaca hereditaria editada de un embrión en los Estados Unidos	https://www.nytimes.com/2017/08/02/science/gene-editing-human-embryos.html?_r=0
Convertir células a un nuevo tipo de célula con la técnica CRISPR	http://naturalsciencenews.com/2016/08/13/modified-crispr-technique-shows-great-promise-for-gene-therapy-applications/
Control electrónico de la expresión génica en E. Coli	http://www.nature.com/articles/ncomms14030

**Tabla 3: Información complementaria
sobre Edición Genética**

Descripción del Link	Link
Una enfermedad hereditaria extraída de un embrión humano en China	http://www.bbc.com/news/health-41386849
Rastreadores en el ADN e imágenes a nano escala	https://phys.org/news/2017-02-super-resolution-reveals-mechanics-tiny-dna.html
La modificación CRISPR previene mutaciones no deseadas	https://www.researchgate.net/blog/post/crispr-modification-overcomes-major-hurdle-to-human-treatments
La terapia epigenética de CRISPR avanza rápidamente	https://gizmodo.com/a-modified-crispr-could-treat-common-diseases-without-e-1821067896
¿CRISPR para resolver la resistencia a los antibióticos?	https://www.technologyreview.com/s/604126/edible-crispr-could-replace-antibiotics/?set=604202
¿CRISPR-Cas3 para resolver la crisis de los antibióticos?	https://techcrunch.com/2016/12/21/move-over-cas9-crispr-cas3-might-hold-the-key-to-solving-the-antibiotics-crisis/
Tratamiento de la hemofilia B con terapia génica	http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1708538
CRISPR-Cas9 y personalización y regulación del genoma	https://www.washingtonpost.com/news/speaking-of-science/wp/2015/12/01/historic-summit-on-gene-editing-and-designer-babies-convenes-in-washington/
CRISPR-Cas9: cualquiera puede editar genes con kits de pedido por correo	https://www.scientificamerican.com/article/mail-order-crispr-kits-allow-absolutely-anyone-to-hack-dna/
Un lenguaje de programación para células	http://phys.org/news/2016-03-language-cells.html
Visiones amplias para aplicaciones CRISPR	http://www.newyorker.com/magazine/2017/01/02/rewriting-the-code-of-life

**Tabla 3: Información complementaria
sobre Edición Genética**

Descripción del Link	Link
Estado actual de CRISPR (una revisión por TED)	http://www.ted.com/talks/ellen_jorgensen_what_you_need_to_know_about_crispr
Embriones humanos modificados CRISPR en el Instituto Karolinska	http://www.sciencealert.com/a-swedish-scientist-is-using-crispr-to-genetically-modify-healthy-human-embryos
Aplicaciones CRISPR-Cas9	http://www.nature.com/news/hiv-overcomes-crispr-gene-editing-attack-1.19712
Una tienda online barata para materiales CRISPR / Cas	https://www.genscript.com/crispr-products.html?src=pullmenu
Progresos del métodos CRISPR-Cas3	https://www.sciencedaily.com/releases/2017/06/170629142850.htm
Células editadas con CRISPR-Cas9 para tratar el cáncer humano	https://www.scientificamerican.com/article/crispr-gene-editing-tested-in-a-person-for-the-first-time/?WT.mc_id=SA_FB_HLTH_NEWS
Un libro digital (eBook) sobre edición en CRISPR/Cas9	http://powered.synthego.com/how-to-conduct-successful-crispr-experiments-ebook

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)



3. NANO CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS MATERIALES

3.1. Nano materiales como fibras, tejidos y refuerzos

- **Objetivo**

Las fibras son materiales que comprenden moléculas largas y tienen una buena resistencia a la tracción. Se utilizan principalmente en hilados y tejidos en los que la resistencia a la tracción es el determinante más importante. El papel es otro ejemplo de materiales a base de fibra. Las fibras se agregan a las sustancias cuando queremos agregar flexibilidad y resistencia a la tensión de la mezcla. Muchos están familiarizados con los barcos de fibra de vidrio y los objetos de fibra de carbono, la adición de fibra a los materiales de construcción es bien conocida entre aquellos que están familiarizados con técnicas antiguas.

Anteriormente, la nanotecnología solo se consideraba una tecnología de superficie, pero se está convirtiendo rápidamente en un área de investigación notable para la fabricación de fibras. Se pueden obtener beneficios significativos con las nanofibras, en comparación con las fibras tradicionales (esta tecnología incluye fibras sintéticas) (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

Se está avanzando continuamente en la hilatura de las nanofibras de carbono. En la práctica, las fibras aún están lejos de la resistencia potencial que es posible gracias a la estructura teórica del grafeno o los nanotubos de carbono. Además, todavía están detrás de las fibras de carbono tradicionales con respecto a sus propiedades prácticas. También, los métodos de producción aún no han madurado y tienen un costo elevado. Sin embargo, a la luz de los objetivos de la investigación, parece probable que los nanocarbuos se acerquen más a su potencial teórico en el futuro, superando gradualmente los materiales tradicionales en muchas aplicaciones.

Las fibras sintéticas se están agregando a la electrónica, telas y materiales estructurales. Las fibras mejoran las propiedades de resistencia de los materiales de muchas maneras (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Recursos y motivos para el desarrollo**

El uso de nanocarbuos en fibras y refuerzos está progresando principalmente por un motivo de investigación académica. Los nanocarbuos siguen siendo demasiado valiosos para la mayoría de las aplicaciones prácticas, y el desarrollo de los procesos de producción es incompleto. Las propiedades caen muchas veces por debajo de sus valores teóricos.

El nanocarbono ya ha encontrado su lugar en la industria electrónica. Los materiales de impresión mezclados con nanocarbono en la impresión 3D se ofrecen para su uso, y su disponibilidad comercial versátil ha llevado a que los productos y los experimentos de mercado sean realizados por empresas financiadas por nuevas compañías. A medida que disminuyen los costos de producción de los nano materiales, los investigadores han comenzado a probarlos como refuerzo para los materiales utilizados en la industria de procesos, como el plástico, el concreto y el asfalto (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados**

Se ha investigado sobre nanotubos de carbono y nanocarbono para ser usados como refuerzo o como superficie funcional. Los investigadores suecos han tenido éxito en la producción de hilos de tela de araña sintéticos de un kilómetro de longitud continua. Las nanofibras se han producido con éxito con varios métodos diferentes, tanto magnéticamente como con láser. Se ha fabricado un conductor flexible de nitruro de boro. El hilo de grafeno ha sido probado como conductor eléctrico y la durabilidad del asfalto se ha mejorado sustancialmente con el grafeno (Linturi & Kuusi, 2019).

Los autores Linturi y Kuusi (2019), proporcionaron una serie de artículos que complementan la información brindada sobre los nano materiales:

Tabla 4: Información complementaria sobre nano materiales

Descripción del Link	Link
Una extensa revisión de las nanofibras de carbono	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702115002084
Kilómetros de fibra larga, seda de araña sintética	http://www.slu.se/en/ew-news/2017/1/spinning-spider-silk-is-now-possible/
Se anticipa la producción de seda de araña	https://www.livescience.com/57645-elusive-metallic-hydrogen-created.html
Fibras de polietileno muy fuertes: un proceso fácil	https://www.eurekalert.org/pub_releases/2018-01/miot-ufh010518.php
Un conductor eléctrico hecho de hilo de grafeno	http://www.gizmag.com/stretchable-graphene-yarn/32657/
El grafeno mejora materialmente la durabilidad del asfalto	https://newatlas.com/graphene-additive-asphalt-roads-eco-pave/52337/
Un conductor flexible hecho de nitruro de boro	http://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-08/ps-fdp080615.php-.VcY_8kTWhuo.facebook
Nanofibras a través de magnetospinning: calidad, consumo de energía	http://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-05/uog-rdn052015.php
Láseres de nanocables en crecimiento	http://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-04/uow-snm041015.php

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)

3.2. Producción de nanomateriales

• Objetivo

Se ha encontrado que los nanomateriales tienen numerosas propiedades especiales, muchas de las cuales son útiles. Por ejemplo, los nanocarbuos podrían reemplazar casi todas las aplicaciones de catorce metales escasos, con la excepción de las joyas de oro.

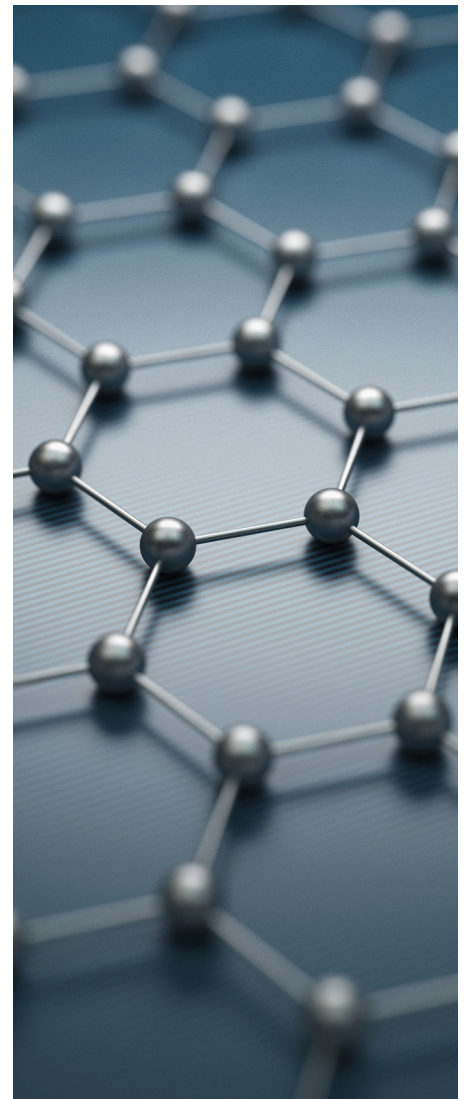
Muchas propiedades de los nanomateriales son superiores, pero sus métodos de producción no son maduros aún. Esto hace que los materiales sean caros y de mala calidad. Esta tecnología incluye los métodos de producción y las aplicaciones de grafeno y otros nanomateriales útiles (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

Las propiedades de los nanomateriales están vinculadas a las estructuras de los materiales, el tamaño de las superficies continuas, la integridad de los hilos o la impecabilidad de una superficie. Los aditivos, laminados y otras moléculas combinadas con una superficie nanomaterial afectan las propiedades de los materiales.

El precio de un cristal de grafeno impecable está disminuyendo rápidamente, y las interfaces táctiles cada vez más grandes se pueden hacer de grafeno. Los métodos de producción están evolucionando a un ritmo acelerado, lo que permite nuevas propiedades, así como un uso económico de los nanocarburos en un número creciente de aplicaciones.

El grafeno es el nanomaterial conocido más importante. La calidad del grafeno afecta a sus aplicaciones materiales. En términos de tecnología de materiales, podemos hablar de cristales puros individuales sobre una superficie, que son partículas mixtas que comprenden varias capas o estructuras mixtas de distintos tamaños que se unen entre sí. La palabra grafeno también se usa cuando se hace referencia al óxido de grafeno o superficies en capas formadas por grafeno y algún otro material. Todos estos pueden tener diferentes aplicaciones, métodos de producción y propiedades. Se estima que el valor del mercado del grafeno aumentará a mil millones de dólares para el 2025.



El grafeno se produce a partir del grafito separando sus capas delgadas unas de otras, también se puede producir al reducir el dióxido de carbono en una superficie de cobre o vidrio, por ejemplo, mediante el uso de calor y electricidad. En el método LIG (grafeno inducido por láser), se utiliza un láser para quemar y separar todos los elementos distintos del carbono del hidrocarburo o la celulosa, dejando una película de grafeno. Se ha desarrollado una gran cantidad de métodos para la producción de grafeno, con costos y calidad variables (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Recursos y motivos para el desarrollo**

La investigación sobre el grafeno está en gran medida motivada académicamente, pero el mercado comercial del grafeno ha crecido a una escala tan grande que los esfuerzos de desarrollo ahora pueden cubrirse, en parte, con los ingresos de las ventas. El rápido ritmo de crecimiento previsto también llevará a inversiones de capital de riesgo y compañías que invierten en nuevas áreas de productos potenciales (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados**

Respecto a los nanomateriales, han tenido un rápido desarrollo y una creciente importancia en la producción. Los investigadores han logrado aumentar la tasa de producción de grafeno monocristalino a 60 micrómetros por segundo en el procesamiento rollo a rollo. La producción de grafeno aumentó a 1,000 toneladas métricas en el 2016. El VTT (Centro de investigación tecnológica de Finlandia) puede producir varios kilos de nanometales por día con un dispositivo de prueba. El dióxido de silicio se puede producir a temperatura ambiente. El grafeno LIG (grafeno inducido por láser) adecuado para baterías y la producción de hidrógeno se ha producido a partir de madera y el material poroso de grafeno 3D, adecuado para supercapacitores, se ha producido con sodio (Linturi & Kuusi, 2019).

Como ejemplos diversos de la producción de nanomateriales, Linturi y Kuusi (2019), proporcionan un listado de artículos para complementar la información brindada:

Tabla 5: Información complementaria sobre producción de nanomateriales

Descripción del Link	Link
13 de 14 metales escasos pueden ser reemplazados con nanocarbuos	https://phys.org/news/2017-09-graphene-carbon-nanomaterials-scarce-metals.html
La mayor parte de la producción de grafeno se realiza en China	http://www.nanotech-now.com/columns/?article=1136
Crecimiento rollo a rollo 100 veces más rápido de grafeno monocristalino	http://spectrum.ieee.org/nanoclast/semiconductors/materials/singlecrystal-graphene-films-grown-two-orders-of-magnitude-faster-than-previous-methods
CNT, grafeno y transistores ópticos	http://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-09/nu-rcn090815.php
El mercado del grafeno puede superar los 1.000 millones en 2025	https://www.prnewswire.com/news-releases/global-graphene-market-2017---a-1-billion-market-by-2025-300561732.html

Tabla 5: Información complementaria sobre producción de nanomateriales

Descripción del Link	Link
Grafeno inducido por láser a partir de madera para baterías, producción de hidrógeno, entre otros	https://phys.org/news/2017-07-chemists-laser-induced-graphene-wood.html-nRlv
Grafeno impecable barato	https://www.delta.tudelft.nl/article/making-graphene-affordable
Sodio y CO2 -> Grafeno poroso para supercondensadores	https://phys.org/news/2017-08-greenhouse-gas-d-surface-microporous-graphene.html
Una batería de litio-azufre con grafeno, varias piezas de grafeno noticias	http://phys.org/news/2014-12-future-batteries-lithium-sulfur-graphene-wrapper.html
Proceso nanometal de VTT, kilos por día, con un dispositivo de prueba	http://www.tekniikkatalous.fi/innovaatiot/3+000+grammaa+paivassa++vtt+puskee+metallinano+hiukkasia/a1053682
Una superficie de grafeno de alta calidad en SLG para aplicaciones de electrónica	http://phys.org/news/2016-02-scientists-common-glass-optimize-graphene.html
El grafeno aumenta la conductividad térmica del PET	http://physicsworld.com/cws/article/news/2014/oct/28/graphene-boosts-thermal-conductivity-of-popular-plastic
La producción de grafeno de AMI alcanza las 1.000 toneladas anuales en 2016	http://www.nanotech-now.com/news.cgi?story_id=52605
Dióxido de silicio a temperatura ambiente	http://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-04/uog-ucs042315.php
Grafeno inducido por láser: produciendo grafeno a partir de polímero con un láser	http://spectrum.ieee.org/nanoclast/semiconductors/nanotechnology/graphenebased-supercapacitors-enable-wearable-electronics

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)



4. MANUFACTURA ADITIVA

4.1. Impresión 3D de edificios y construcciones

- **Objetivo**

La construcción de concreto generalmente se lleva a cabo haciendo primero un molde usando tablas o placas, reforzando el molde desde el interior y fundiendo el concreto en el molde, después de lo cual el concreto se solidifica a medida que se seca y el molde se puede dismantelar. Un método alternativo es producir la estructura del marco uniendo elementos prefabricados, colocando ladrillos o bloques de fijación, estructuras de madera o acero de una manera adecuada para cada material.

La construcción se puede mejorar mediante la impresión 3D y la robotización. Estos nuevos métodos pueden utilizarse simultáneamente para lograr personalización, formas variadas y fabricación rentable. Este informe incluye toda la tecnología robotizada que permite la construcción personalizada (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

Desde la perspectiva de la tecnología de la construcción, la impresión en 3D de hormigón implica fundición por deslizamiento, ya que el hormigón se moldea sin molde fijo.

El concreto se mezcla con un acelerador en la etapa de extrusión, lo que le permite endurecerse capa por capa antes de que se lance la siguiente. Los desafíos en el desarrollo de esta tecnología están relacionados con los refuerzos de hierro, el aislamiento, la calidad de la superficie y la sensibilidad del proceso en relación con el tamaño de grano de las arenas utilizadas y la humedad.

Los muros que no soportan carga pueden imprimirse con impresoras 3D de yeso, por ejemplo, o se puede usar un robot de albañilería para colocar un revestimiento de ladrillos. Este último está actualmente en desarrollo, al igual que los robots que sueldan estructuras de acero según un modelo.

Los robots pueden fabricar ladrillos, transportarlos al sitio de construcción y colocar una pared de ladrillos. También, se están utilizando en la fabricación de armazones, otros componentes de edificios y en la construcción de cimientos (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Recursos y motivos para el desarrollo**

El desarrollo de la robotización en la construcción está en manos de relativamente pocas empresas o unidades de investigación con poco financiamiento. La industria de la construcción es muy conservadora y los procedimientos cambian lentamente. El motivo para el desarrollo está relacionado con el potencial estético y financiero de las nuevas tecnologías y las expectativas de que la tecnología madurará y será utilizable en esta industria (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados**

La impresión 3D de edificios era una investigación orientada por la Academia de Finlandia, pero muchos grupos de desarrolladores han aumentado y las actividades se han ampliado para depender, en parte, de las empresas comerciales que realizan la financiación inicial.

La empresa china WinSun imprimió en 3D los elementos de un edificio de varias plantas utilizando concreto. La empresa finlandesa Fimatec ha publicado la primera impresora 3D para paredes prefabricadas, que no solo puede prefabricar paredes externas e internas, sino que también puede recubrirlas, reforzarlas automáticamente y agregar aislamiento térmico de acuerdo con las normas de construcción.

Una habitación ha sido impresa en 3D con un interior escultural. Se han impreso pequeñas oficinas en Dubai, una casa redonda ha sido impresa en Rusia,

se han introducido robots de albañilería y se ha iniciado la fabricación robotizada de cerchas de techo (Linturi & Kuusi, 2019).

Para que el lector se familiarice con la impresión 3D de edificios y construcciones, Linturi y Kuusi (2019), proporcionan un listado de artículos con ejemplos prácticos de esta tecnología:

Tabla 6: Información complementaria sobre impresión 3D de edificios y construcciones

Descripción del Link	Link
La impresora 3D de Fimatec para elementos prefabricados ha sido presentada	http://yle.fi/uutiset/3-9596469
Una habitación impresa en 3D	http://www.youtube.com/watch?v=BV_6QUXF-nuE
Impresión 3D de casas en China (WinSun)	http://gizmodo.com/how-a-chinese-company-3d-printed-ten-houses-in-a-single-1557613229
Proyecto de desarrollo de impresoras 3D de hormigón de Fimatec	http://www.hs.fi/kotimaa/a1435029017846
Un pequeño edificio de oficinas ha sido impreso en 3D en Dubai	http://www.architectmagazine.com/technology/gensler-designs-the-worlds-first-3d-printed-office-building-in-dubai_o
Un robot de albañilería	https://www.facebook.com/techinsider/videos/594897617375265/
Un puente de acero impreso en 3D (Holanda)	https://www.facebook.com/Vocativ/videos/1020304231315145/
Una casa redonda ha sido impresa en Rusia	http://mashable.com/2017/03/03/3d-house-24-hours/
Impresión 3D multi-eje sin soporte en metal (MX3D)	https://www.youtube.com/watch?v=NFF0QQIQ-DXE
Apis Cor, que imprime edificios en 3D, recibe 6 millones de dólares en fondos	https://readwrite.com/2017/10/09/apis-cor-international-expansion/
Línea de producción automática de armazones	http://www.trussmatic.fi/

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)

5. NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA

5.1. Nuevas fuentes de poder para los vehículos

- **Objetivo**

La fuente de energía más común en los vehículos es un motor de combustión interna. Para los coches, un motor de pistón, y para aviones, una turbina. Al menos dos caminos están disponibles para nosotros en nuestra búsqueda de una sociedad neutral en emisiones de carbono. Por un lado, podemos generar electricidad sin carbono, aire comprimido u otra energía secundaria. Por otro lado, podemos generar combustibles sintéticos y usarlos en motores de combustión interna y celdas de combustible. Los motores de combustión interna tienen una eficiencia relativamente baja. Este informe examina a los aspirantes a motores de combustión interna como fuentes de energía para vehículos (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

Los automóviles eléctricos se están volviendo cada vez más comunes. Pueden ser vehículos eléctricos híbridos normales, enchufables o completamente eléctricos. Los motores eléctricos son económicos, duraderos y eficientes. El cuello de botella para la propagación de los coches eléctricos ha sido el desarrollo de la tecnología de la batería. Respecto a las baterías, su precio está disminuyendo continuamente y sus características están mejorando. Es solo cuestión de tiempo antes de que los autos eléctricos sean mejores que los que tienen motores de combustión interna en todos los sentidos.

Los primeros camiones eléctricos comerciales han sido introducidos. El transporte eléctrico a través del agua también se está expandiendo desde dispositivos pequeños hasta dispositivos cada vez más grandes. Las aeronaves eléctricas serán consideradas a medida que la densidad de energía de las baterías siga aumentando. Los aviones eléctricos comenzarán con distancias cortas, pero ya hay planes importantes para electrificar aviones de pasajeros.

Además de los modos de transporte eléctricos, los investigadores están desarrollando modos de transporte que utilizan aire comprimido, celdas de combustible y microturbinas. Además de las baterías, los paneles solares también se están probando en dispositivos más lentos o energéticamente eficientes con una gran superficie, como aviones, barcos y trenes (Linturi & Kuusi, 2019).



- **Recursos y motivos para el desarrollo**

La investigación en esta área se ha convertido en gran medida en el desarrollo normal de productos para la industria que fabrica modos de transporte. La motivación es claramente competitiva, particularmente en la transición a los coches eléctricos y el desarrollo se centra en los productos del futuro con respecto a los aviones eléctricos. Las nuevas empresas tienen un interés notable en los pequeños aviones eléctricos.

- **Avances efectuados**

Debido al rápido desarrollo de nuevas fuentes de energía para los medios de transporte, se cuenta con los siguientes ejemplos: Tesla ha presentado un camión totalmente eléctrico. Nikola ha presentado un camión eléctrico híbrido y Renault un camión completamente eléctrico. La distancia máxima de conducción del nuevo Tesla con una sola carga es de 800 km. Suecia está probando carros eléctricos, y su gobierno ha anunciado que pretende invertir más de mil millones de coronas suecas en la electrificación del transporte.

Volvo ha anunciado que todos sus nuevos modelos de autos serán completamente eléctricos o híbridos a partir de 2019. Varios países tienen la intención de prohibir la venta de vehículos con motores de combustión interna. AIRPod, un automóvil propulsado por aire comprimido, tiene una distancia de conducción de 200 km. Citroen Cactus Airflow tiene un motor híbrido de gas y aire comprimido. Airbus y la NASA están planeando un avión eléctrico (Linturi & Kuusi, 2019).

Se puede conocer más sobre las nuevas fuentes de poder para vehículos en los artículos proporcionados por Linturi y Kuusi (2019):



Tabla 7: Información complementaria sobre nuevas fuentes de poder para vehículos

Descripción del Link	Link
Volvo: los nuevos modelos de autos serán totalmente eléctricos o híbridos a partir de 2019	https://www.theverge.com/2017/7/5/15921208/volvo-all-electric-by-2019
El camión totalmente eléctrico de Tesla puede ser más eficiente que los ferrocarriles	https://www.youtube.com/watch?v=h_SjAcQeU-1A&feature=youtu.be&t=12m49s
El avión eléctrico Solar Stratos volará a una altitud de 24 km	https://www.facebook.com/futurism/videos/675719135940622/
Varios países pretenden prohibir los vehículos nuevos con motores de combustión interna	https://www.theguardian.com/business/2017/jul/06/france-ban-petrol-diesel-cars-2040-emmanuel-macron-volvo
Airbus, RR y Siemens se asocian en aviones eléctricos	http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/airbus--rolls-royce--and-siemens-team-up-for-electric-future-par.html
Boeing invirtió en una puesta en marcha de un avión eléctrico	http://www.businessinsider.com/boeing-jet-blue-invest-zunum-electric-jet-startup-2017-4?r=US&IR=T
Vuelos comerciales eléctricos Londres-París en 10 años	http://www.bbc.com/news/technology-39350058
Un motor eléctrico más eficiente para la conducción urbana	http://hyperloop.tamu.edu/news-release-january-30-2016/
Alemania pretende imponer una transición a los coches eléctricos en 2030	http://electrek.co/2016/06/14/all-new-cars-mandated-electric-germany-2030/
Walmart realiza un pedido anticipado de 15 de los nuevos camiones eléctricos autónomos de Tesla	https://www.ft.com/content/5880bdf6-e746-34d6-a9d7-2956c2c19ea6
<i>Citroen Cactus Airflow</i> , un motor híbrido de gas y aire comprimido	http://www.engadget.com/2014/10/03/citroen-air-flow-2l-concept-hands-on/
Un motor eléctrico de máxima eficiencia para aviones.	http://www.siemens.com/press/en/feature/2015/corporate/2015-03-electromotor.php
AIRPod, un automóvil de aire comprimido, a 200 km de distancia en automóvil	http://zeropollutionmotors.us/

Tabla 7: Información complementaria sobre nuevas fuentes de poder para vehículos

Descripción del Link	Link
Un plan para una flota de barcos híbridos enchufables en Noruega	http://cleantechnica.com/2015/10/26/norway-plans-to-construct-a-fleet-of-plug-in-hybrid-ships/
Un tractor a batería y otros equipos pesados	https://www.facebook.com/groups/TuVRadikaalit/permalink/1211803945603876/
Nikola presenta un eficiente camión híbrido eléctrico	https://robertscribbler.com/2016/06/15/al-gores-revenge-internal-combustion-engines-stink-and-this-ridiculously-powerful-electric-turbine-truck-proves-it/
Ampaire, una aeronave eficiente y eléctrica de ala fija	https://www.ampaire.com/
WV: los autos eléctricos serán menos costosos que los vehículos con motores de combustión interna a principios de 2020	http://www.iltasanomat.fi/taloussanomat/art-2000001940713.html
Un camión totalmente eléctrico de Renault	http://cleantechnica.com/2015/12/07/renault-brings-2-clean-energy-trucks-cop21/
El coche eléctrico chino Nio está basado en baterías intercambiables	https://www.theverge.com/2017/12/18/16790920/nio-es8-electric-suv-price-specs-china
Más puntos de recarga que estaciones de servicio en Japón	https://transportevolved.com/2015/02/17/official-japan-now-electric-car-charging-spots-gas-stations/
Suecia invertirá 1.000 millones de SEK en la electrificación del transporte	https://www.aftonbladet.se/senastenytt/ttnyheter/inrikes/article25878152.ab

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)

6. BIG DATA

6.1. Computación en la nube y servicio de almacenaje

- **Objetivo**

Las computadoras, teléfonos inteligentes y otros dispositivos conectados a internet tienen una capacidad de memoria y velocidad de procesamiento limitadas. Una rápida conexión de telecomunicación permite que un dispositivo dependa de la capacidad compartida de cómputo y memoria disponible en línea. Las aplicaciones existentes a menudo operan de manera que los resultados se computan en servidores en línea y solo se muestran en el dispositivo terminal del usuario.

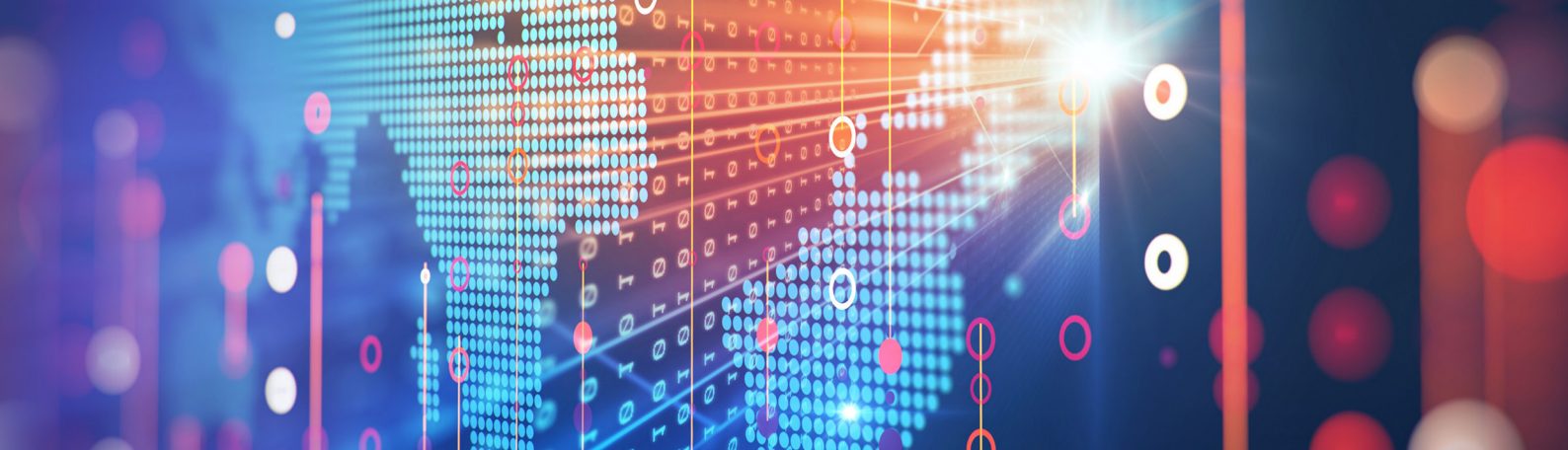
El término utilizado es servicios en la nube (o *cloud service*), se refiere a la capacidad informática y de memoria, así como a varias aplicaciones disponibles en una nube. La capacidad de computación (*cloud computing*) se transfiere desde los centros de datos de muchas organizaciones de usuarios a la nube de los proveedores de servicios para ahorrar costos de mantenimiento, incluso reducir las cargas y minimizar los riesgos y las necesidades de capital relacionadas con la adquisición de equipos (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

Los servicios en la nube se han convertido rápidamente en la corriente principal. Tanto la capacidad de memoria, como la capacidad de computación, se pueden alquilar fácilmente y según sea necesario. Esto requiere que las aplicaciones cumplan con las interfaces de los servidores virtuales y las estaciones de trabajo. Los servicios en la nube también se crean cada vez más a nivel de la aplicación. Un número creciente de máquinas y dispositivos incluye funcionalidades implementadas con servicios en la nube.

Según el pronóstico de expertos más dramático, el costo anual del espacio de almacenamiento utilizado en los servicios en la nube se reducirá en un 97%, es decir, a una treintena, entre 2015 y 2020. Esta estimación se basa en la difusión de una nueva tecnología de memoria rentable.

La tendencia más reciente en la computación en la nube son los procesadores especiales que se requieren para la inteligencia artificial eficiente o la computación cuántica. La capacidad informática de estos procesadores especiales se proporcionan como un servicio en la nube y los clientes pagan de acuerdo con la capacidad informática y la cantidad de tiempo utilizada.



El uso de los servicios informáticos implica problemas complejos de seguridad de datos. La computación o almacenamiento de datos se implementa en las máquinas de otra parte. Las máquinas pueden estar ubicadas dentro de otro país y estar sujetas a su legislación. Los servicios en la nube también implican la latencia causada por las telecomunicaciones. Con el fin de reducir la latencia, los proveedores de servicios han buscado descentralizar sus servicios en la nube para estar más cerca de los usuarios.

Los servicios en la nube son muy eficientes y rápidos respecto a las tareas computacionales y las tareas que implican búsquedas de datos, ya que generalmente se ubican a lo largo de una conexión rápida en un centro de computación eficiente. Obtienen los datos requeridos por una aplicación desde internet más rápidamente que un dispositivo terminal y también los calculan más rápido. Los datos compartidos no se almacenan por separado en cada dispositivo terminal (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Recursos y motivo para el desarrollo**

Este sector es muy competitivo. El desarrollo está motivado comercialmente dentro de la industria electrónica y entre los proveedores de servicios. Estos últimos también desarrollan electrónica, compitiendo con la industria electrónica real. Por otro lado, la investigación académica desempeña principalmente un papel indirecto al promover la tecnología de componentes a largo plazo (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados**

El área de *Big Data* ahora se ha dividido en tecnologías relacionadas con inteligencia artificial porque esta área ha crecido. Respecto al alcance de los servicios en la nube, ahora es de aproximadamente 300 mil millones de dólares, y, se estima que seguirá creciendo rápidamente. Además de su difusión, su desarrollo cualitativo también ha sido significativo. Es probable que NAND Flash sustituya a la memoria de disco. Se estima que el costo de producción de la capacidad de memoria de los servicios en la nube disminuirá a la mitad cada año. Amazon ofrece la potencia de GPU de Petaflops (mil billones de operaciones de coma flotante) para aplicaciones de inteligencia artificial (IA) a una tasa de \$ 200/h. IBM, por su parte, ha proporcionado una computadora cuántica para uso de prueba como un servicio en la nube (Linturi & Kuusi, 2019).

Para conocer más sobre la computación en la nube y servicio de almacenaje, Linturi y Kuusi (2019), proporcionan algunos artículos:

Tabla 8: Información complementaria sobre computación en la nube y servicio de almacenaje

Descripción del Link	Link
NAND Flash: los precios reducidos de la memoria promueven los servicios en la nube	http://www.zdnet.com/article/enterprise-storage-trends-and-predictions/
La computación en la nube crecerá radicalmente más rápido que otras TIC	https://www.forbes.com/sites/louiscolumnbus/2017/04/29/roundup-of-cloud-computing-forecasts-2017/
La computadora cuántica de 5 qubit de IBM disponible para pruebas en línea	http://www.wired.com/2016/05/ibm-letting-anyone-play-quantum-computer/
Amazon: GPU Petaflops	https://aws.amazon.com/about-aws/whats-new/2017/10/introducing-amazon-ec2-p3-instances/
\$ 200/h, \$ 80/h con un contrato de 3 años	http://intelligence.org/2014/05/12/exponential-and-non-exponential/
Tendencias de desarrollo en <i>cloud computing</i>	https://www.economist.com/news/business/21735022-rise-internet-things-one-reason-why-computing-emerging-centralised
Debido a IoT, la computación se está moviendo hacia el borde de las nubes	https://www.kickstarter.com/projects/676993694/solu-a-new-breed-of-computing

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)

6.2. MyData y Reglamento General de Protección de Datos (GDPR)

• Objetivo

Muchos datos son valiosos como, por ejemplo: información sobre el carácter de una persona, hábitos de gasto y la situación en la vida. Estos datos son útiles para dirigir el marketing y otros mensajes de manera efectiva. La información también puede hacer que las personas sean susceptibles a la explotación y los peligros. En Europa, existe la idea generalizada de que las personas tienen derecho a decidir sobre la información que les pertenece.

Esta noción se conoce como *MyData* y es más una tendencia que un modelo operativo claro. Muchos elementos de información se refieren a transacciones contractuales bilaterales y no se establece explícitamente si, por ejemplo, el método utilizado para realizar el mantenimiento en el sitio recae más en el trabajador de mantenimiento o el cliente (Linturi & Kuusi, 2019).

• Descripción general del desarrollo

MyData es un proyecto de desarrollo abierto y de tendencia para crear interfaces compartidas para que los ciudadanos puedan poseer y administrar los datos que pertenecen a ellos que recopilan varias organizaciones en sus registros personales. El desarrollo de *MyData* puede tener un valor significativo para la economía nacional en muchos aspectos. Por ejemplo, se busca eliminar bloqueos en el comercio electrónico, cuestionar el dominio de operadores como Facebook y facilitar la portabilidad de los datos. También puede facilitar la vida cotidiana y aumentar la sensación de imparcialidad o control.

El Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) pertenece a la legislación de la UE (Unión Europea) sobre protección de datos y privacidad. Proporciona el almacenamiento y la divulgación de datos personales en muchos aspectos, en el espíritu de *MyData*. El GDPR entró en vigencia y las organizaciones deben implementarlo en sus sistemas de datos dentro del área de la UE. Las infracciones pueden resultar en una sanción muy grande basada en el volumen de negocios (Linturi & Kuusi, 2019).

• Recursos y motivos para el desarrollo

Dentro de la UE, el desarrollo es controlado o aplicado por los estados. Las empresas están desarrollando rápidamente sus sistemas de TI para cumplir con los requisitos del GDPR. Otro desarrollo de *MyData* puede progresar basado en este trabajo (Linturi & Kuusi, 2019).

• Avances efectuados

La comunidad *MyData* se ha convertido en un movimiento importante en Finlandia, por ello, el GDPR fue preparado y puesto en práctica. Se espera que su impacto sea sustancial, manifestándose como cambios en los sistemas de datos actuales y como nuevas oportunidades de negocios debido a los requisitos para la portabilidad de los datos (Linturi & Kuusi, 2019).

En la siguiente tabla encontraremos información complementaria y ejemplos prácticos, proporcionados por Linturi y Kuusi (2019), sobre *MyData* y el Reglamento General de Protección de Datos:



Tabla 9: Información complementaria sobre MyData y RGPD

Descripción del Link	Link
El GDPR podría aumentar las demandas de extorsión cibernética	http://www.computerweekly.com/news/450430554/GDPR-could-ramp-up-cyber-extortion-demands-warns-researcher
Si se formula mal, el GDPR podría impedir el desarrollo de la IA	https://www.wired.com/story/dont-make-ai-artificially-stupid-in-the-name-of-transparency/
Ecosistema de datos de tráfico	http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lts_2014-42_liikennetiedon_visiot_web.pdf
Valor de MyData a la economía nacional	http://www.libertyglobal.com/PDF/public-policy/The-Value-of-Our-Digital-Identity.pdf
MyData en el Programa de Gobierno	http://fi.okfn.org/2015/05/29/mydata-mukana-strategisessa-hallitusohjelmassa/
Introducción al concepto de MyData	http://www.hs.fi/paakirjoitukset/a1402548692688?jako=95b0ef985b6f-760000529c9bb30bf7da

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)



7. INTERNET DE LAS COSAS (IOT)

7.1. Entorno ubicuo e Internet de las Cosas

- **Objetivo**

En los automóviles, ajustamos el asiento a la posición más adecuada para nosotros. Si tenemos un producto dañado, podemos buscar el certificado de garantía o información sobre dónde compramos el producto.

Por ello, a medida que aumenta la cantidad de tecnología de la información, nuestros dispositivos y otros objetos pueden volverse más inteligentes para que un banco nos recuerde y se ajuste automáticamente a nuestra posición preferida, también, puede buscar la información que necesitamos en sus propias bases de datos. La palabra ubicua describe un entorno que automáticamente, mediante la tecnología de la información, se adapta a nuestras necesidades.

El Internet de las Cosas (IoT) es un concepto relacionado con internet en el campo descrito anteriormente. Este informe incluye espacios y bienes que son inteligentes de una manera interactiva, también incluye servicios que manejan la

interacción de una manera inteligente y única en nombre de objetos con una identidad conocida. Se puede considerar que estos tipos de objetos son virtualmente inteligentes, incluso si ellos mismos no poseen una capacidad real de inteligencia o telecomunicaciones (Linturi & Kuusi, 2019).

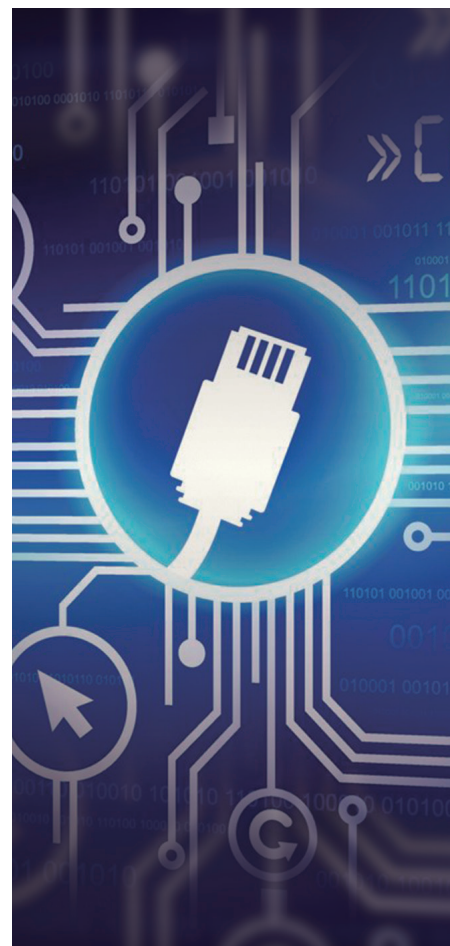
- **Descripción general del desarrollo**

Un termostato es un ejemplo de los primeros pasos hacia un entorno inteligente. Cuando se agrega un sensor a un termostato o una ventilación, el sistema está más claramente al nivel de un entorno sensorial. Los elementos más simples en un entorno inteligente son lámparas y escaleras mecánicas que detectan la presencia. La automatización está aumentando gradualmente en la construcción, particularmente en la construcción de nuevos edificios.

Hoy en día, los productos están equipados con códigos que permiten a los teléfonos inteligentes mostrar los detalles del producto. Las etiquetas que se agregan al embalaje con fines logísticos son únicas, lo que nos permite encontrar detalles sobre el historial, la ubicación y el destino de los paquetes en los sistemas de datos. Una etiqueta única se agrega a muchos productos en la etapa de fabricación. Un coche es el ejemplo más familiar de esto, además de los billetes. Esta práctica se está volviendo incluso común en los productos comercializados ordinarios. Por el momento, las etiquetas únicas son principalmente específicas para el tipo de producto y los datos relacionados a ellas están dispersos y son accesibles a través de varias aplicaciones y dispositivos terminales.

La miniaturización de la tecnología de la información y la difusión de los teléfonos inteligentes han permitido equipar dispositivos cada vez más simples con funciones inteligentes. Los juguetes de los niños reconocen la presencia, los neumáticos pueden indicar su propia presión de aire, las vigas de construcción pueden indicar su tensión o las paredes pueden alertarnos sobre la humedad que contienen.

Se puede comprar una computadora IoT que se comunica con internet o con teléfonos inteligentes y se puede insertar en productos un código por unos pocos dólares.



Se puede comprar una pequeña pantalla o motor eléctrico, la funcionalidad se puede lograr a bajo costo. Esto es visible en el crecimiento del entorno ubicuo. Los contenedores de residuos nos alertan cuando están llenos, los cepillos de dientes nos alertan sobre su falta de uso y los apartamentos en hogares de ancianos nos alertan cuando una persona mayor se ha caído u otro fenómeno inusual (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Recursos y motivos para el desarrollo**

El motivo académico para el desarrollo en este campo es relativamente bajo, con excepción de la miniaturización. Dentro de la industria electrónica, el desarrollo se lleva a cabo continuamente, motivado por la demanda del cliente y con la esperanza de nuevas áreas de productos. Los nuevos modelos de negocio también motivan a las empresas a la nueva creación financiada con fondos colectivos y por inversores. Las inversiones de las empresas de servicios y el sector comercial en el desarrollo de IoT están aumentando con el fin de recopilar datos de los clientes y debido a las necesidades logísticas (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados**

Respecto a esta tecnología, asumirá un papel cada vez más activo a medida que aumente el número de teléfonos inteligentes y gafas AR. Los ejemplos de nuevos desarrollos incluyen la disminución del precio de los controladores Arduino (procesador programable con software libre), la adopción de nuevos faroles que detectan movimiento en entornos urbanos, un fuerte aumento en la discusión relacionada con IoT y proyectos para estandarizar la identificación única de objetos y su utilización. Servicios en la nube en la interacción entre personas, así como entre bienes y dispositivos. Varias tecnologías nuevas, como NFC (transacciones por contacto), que permiten una interacción simple con dispositivos en nuestro entorno inmediato (Linturi & Kuusi, 2019).

Linturi y Kuusi (2019), proporcionan algunos artículos complementarios a la información brindada sobre el entorno ubicuo e Internet de las Cosas (IoT):

Tabla 10: Información complementaria sobre entorno ubicuo e IoT

Descripción del Link	Link
Un controlador Arduino IoT de 10 €	https://www.olimex.com/Products/IoT/ESP8266-EVB/open-source-hardware
Inteligencia en la nube para mercancías tontas, Thing2Data	http://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/tavaroiden-uber-tuo-alyn-tyhmillekin-tavaroille-suurhanke-alkaa-6540964
Un dispositivo IoT conectado a WiFi sin una fuente de alimentación	https://www.engadget.com/2017/12/05/researchers-3d-print-wifi-connected-objects-no-power/

Tabla 10: Información complementaria sobre entorno ubicuo e IoT

Descripción del Link	Link
Una superficie de sensación artificial hecha de papel	http://spectrum.ieee.org/tech-talk/biomedical/devices/paper-skin-mimics-the-real-thing
Una interfaz de usuario basada en NFC (IoT)	http://vimeo.com/96316406
Batería, sensores remotos, sensores RFID de grafeno	https://phys.org/news/2018-01-scientists-graphene-sensors-revolutionise-internet.html
Domótica versátil en casa de muñecas	https://www.facebook.com/R29Beauty/videos/1433672733328910/
Alumbrado público inteligente, sensor de movimiento, entre otros	http://www.tekniikkatalous.fi/innovaatiot/90+-miljoonaa+katuvaloa++suomalainen+startup+ai-koo+valloittaa+ne+kaikki/a1028485
IoT - descripción general / antecedentes	https://www.Linkedin.com/pulse/article/20140925043829-1409028-what-is-internet-of-things?trk=object-photo

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)



8. REALIDAD VIRTUAL

8.1. Gafas VR, gafas MR y realidad virtual

- **Objetivo**

La televisión es un ejemplo de nuestro deseo de experimentar entornos y condiciones en las que no estamos presentes. Sin embargo, incluso un cine no puede crear un profundo sentido de presencia. En contraste, las gafas VR (*virtual reality*) ofrecen una impresión aparentemente realista de estar en otro lugar, cubren todo el campo de visión, por lo que no podemos ver nuestro propio entorno natural. Cuando giramos nuestra cabeza, vemos nuestro entorno virtual como si hubiéramos girado nuestra cabeza en un entorno natural. Además de las experiencias, las gafas VR son adecuadas para control remoto. El usuario siente que es parte de la máquina que controla.

Las gafas VR nos permiten navegar por modelos virtuales de forma similar a la realidad. Si también nos movemos simultáneamente en nuestro propio entorno físico, esto puede conducir fácilmente a accidentes. Es útil que las gafas puedan integrar obstáculos de nuestro entorno natural a un mundo virtual. Esto permite a los usuarios evitar chocar con objetos en su entorno físico.

Las gafas MR (gafas de realidad mixta) incluyen una cámara o varias cámaras y pueden combinar elementos de la realidad física con un mundo virtual visto por el espectador. Se pueden utilizar para producir una experiencia similar a las gafas AR, teniendo en cuenta que la calidad técnica de la imagen de la cámara aún no está a la par con la calidad del entorno natural directamente a través de las gafas AR (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

Las gafas VR han existido durante mucho tiempo como prototipos y equipos de investigación. Su lanzamiento en el mercado ha sido obstruido por muchos problemas. La baja resolución distribuida en un campo de visión ha resultado en una imagen de tipo mosaico. Además, el estado latente, es decir, el retraso entre la posición de la cabeza y el cambio en el ángulo de visión, ha provocado una sensación desagradable e incluso náuseas. La producción de una realidad virtual también ha requerido una computadora eficiente. Por ello, como producto de consumo, las gafas VR son un fenómeno muy reciente.

El desarrollo de dispositivos de visualización y el aumento de la capacidad de procesamiento en dispositivos móviles ha hecho posible que los consumidores usen gafas virtuales. En la práctica, las gafas más baratas son un soporte para teléfono móvil equipado con lentes que se doblan desde el tablero y se colocan en la cabeza. Un teléfono móvil produce una imagen separada para ambos ojos y una aplicación reconoce la posición de la cabeza según la posición y los movimientos del teléfono. Esto permite que la imagen se ajuste a los movimientos de la cabeza.

Las gafas VR independientes y las gafas VR conectadas a una computadora separada también se han lanzado al mercado. Hay una gran cantidad de aplicaciones disponibles para gafas con fines de enseñanza, control remoto, juegos, viajes y otras experiencias en 3D. Por ejemplo, en 2015, el New York Times distribuyó un millón de gafas VR a sus clientes para que disfruten de los informes de viajes que el periódico informa como experiencias en 3D (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Recursos y motivos para el desarrollo**

El desarrollo de gafas VR se basa casi totalmente en el mercado, en las necesidades percibidas de los clientes y el rápido crecimiento del mercado, donde claramente hay competencia. El mercado de aplicaciones se está desarrollando rápidamente, y el control remoto avanzará con el avance de la robótica (Linturi & Kuusi, 2019).

• Avances efectuados

Se puede decir que el desarrollo de gafas VR adecuadas para uso del consumidor comenzó en 2012, cuando Oculus solicitó la financiación de Kickstarter para las gafas VR. El proyecto recibió más de \$ 2 millones en fondos y el producto de consumo real se lanzó en 2016 después de que Facebook compró Oculus por aproximadamente \$ 2 mil millones. Por su parte, Google lanzó sus gafas de cartón, dobladas de cartón, para usarlas junto con un teléfono inteligente.

La nueva plataforma VR de Google para teléfonos Android se llama *Daydream*. Junto con Intel, Microsoft ha lanzado su propia plataforma de desarrollo de VR basada en Windows 10 con el nombre de Realidad Mixta, y, HP, Acer, ASUS, Lenovo, Dell y Samsung ya han lanzado productos similares. Las gafas VR se están utilizando para celebrar competiciones para quadcopters con control remoto y se está desarrollando su uso en rehabilitación, terapia y entrenamiento.

Los desarrolladores de juegos están desarrollando productos para usuarios de gafas VR. Visitas de propiedades, presentaciones de viajes y experiencias de películas también están disponibles estos usuarios. Por ejemplo, la escena de la zanja en la reciente película *El soldado Desconocido* se puede experimentar con gafas 3D. Los videos de 360 ° se comparten en Facebook también. La latencia se está mejorando, el campo de visión se está ampliando y la resolución sigue avanzando en el área de enfoque de nuestro campo de visión (Linturi & Kuusi, 2019).

En los siguientes links ubicados en la tabla 11, se puede ubicar información complementaria sobre gafas VR, MR y realidad virtual, proporcionada por Linturi y Kuusi (2019):

Tabla 11: Información complementaria sobre gafas VR, MR y realidad virtual

Descripción del Link	Link
Intel se expande a productos VR, Project Alloy	http://www.bbc.com/news/technology-37098764
Vuelo Quadcopter con gafas VR	http://www.youtube.com/CharpuFPV
VR calma a los pacientes durante la quimioterapia	https://www.facebook.com/ajplusenglish/videos/801983766609799/
VR promueve la rehabilitación de los parapléjicos	https://www.facebook.com/quartznews/videos/1247234775310222/

Tabla 11: Información complementaria sobre gafas VR, MR y realidad virtual

Descripción del Link	Link
Nvidia, pantalla VR de 1,700 Hz: discusión sobre náuseas	http://www.digitaltrends.com/virtual-reality/nvidia-1700hz-vr-display/
Google Earth VR disponible en línea	https://www.youtube.com/watch?v=SCrkZOx-5QIM
Oculus en control remoto de un drone	http://mashable.com/2014/04/28/oculus-rift-flying-drone/
Autopsia virtual (CT)	https://www.youtube.com/watch?v=9usf3kJL-7mc
Samsung Gear VR	http://www.pcworld.com/article/2986140/gadgets/samsungs-new-gearvr-virtual-reality-headset-only-costs-99.html
Video 360 ° Facebook / BBC	https://www.facebook.com/bbcearth/videos/1135051163195105/?fref=nf
Oculus VR en uso militar	http://www.itviikko.fi/uutiset/2014/05/06/panssarikuskit-suunnistavat-oculus-riftilla--vaikka-pahaa-tekisi/20146372/7
Ejemplos de robótica VR +	http://www.youtube.com/watch?v=13JGGbB2ctM

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)

8.2. Plataformas AR/VR: estándares de contenido

• Objetivo

Según las previsiones, la realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) se están convirtiendo en un negocio a gran escala. Sobre todo, estamos hablando de negocios de contenido en el marco de las experiencias, la enseñanza y otros métodos de interacción. También, implican una forma completamente nueva de usar sistemas de datos, dispositivos electrónicos conectados a Internet y observar el medio ambiente.

El desarrollo de dispositivos para este nuevo entorno se encuentra en una etapa de avance rápido. Por el momento, el *software* se ha desarrollado por separado para cada dispositivo, pero se puede esperar que las interfaces se estandaricen. El mercado favorece a los dispositivos con la mayor cantidad de contenido disponible, esto conduce a un ciclo de auto perpetuación. Este artículo, examina el desarrollo de las plataformas AR / VR desde la perspectiva de la estandarización (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

El desarrollo técnico de las gafas VR y AR se describe en este informe. Los proveedores más notables de gafas VR ahora son Oculus, que es propiedad de Facebook y HTC, cada uno de los cuales tiene su propio entorno de desarrollo específico para el dispositivo.

Varios fabricantes notables han introducido recientemente dispositivos en el mercado que son compatibles con Windows 10 y se basan en especificaciones con juntas de Microsoft e Intel. Google ha introducido su propio entorno *Daydream* para teléfonos que usan Android. El entorno *Unity* es un motor de juego que fue diseñado originalmente para juegos 3D. Puede usarse como parte de las aplicaciones creadas para la mayoría de los mundos de realidad virtual.

Además de las gafas AR, las aplicaciones AR también se utilizan en dispositivos móviles normales. Los dispositivos móviles muestran elementos de realidad aumentada detrás de ellos, como si el usuario estuviera mirando a través de una pantalla. La primera aplicación popular de AR fue *SkyMap*, que mostraba los nombres de constelaciones y planetas cuando apuntaba al cielo nocturno. La siguiente aplicación sensacional fue el juego Pokémon GO. El número de aplicaciones de AR está aumentando rápidamente, el entorno de desarrollo de Apple es ARKit, mientras que Google ha publicado un entorno de desarrollo llamado ARCore.

El desarrollo de HoloLens de Microsoft y otras gafas de realidad mixta, basadas en la plataforma compartida de Microsoft y de Intel, se está llevando a cabo en el mismo entorno de Windows 10 que el desarrollo de gafas de realidad virtual similares. *Magic Leap*, el sensacional recién llegado en gafas AR que recaudó mil millones en fondos, también ha anunciado características de la versión de desarrollo de su producto y ha declarado que el producto estará a la venta en 2018.

Por el momento, el mundo AR/VR está orientado a dispositivos. Las aplicaciones comprenden juegos, aplicaciones de expertos y otro software limitado. Sobre la base de transiciones anteriores similares, podemos deducir que el uso de dispositivos por parte de expertos puede diferenciarse por dispositivo, pero, un grupo de expertos se convierte en usuarios a largo plazo de un dispositivo que se deja en un segmento de mercado estrecho.

El entretenimiento general y las aplicaciones experienciales, pero en particular los mundos compartidos de experiencias y aplicaciones de comunicación, conducirán a la polarización. La plataforma con la variedad más amplia de contenido obtendrá la mayor clientela y una mayor cantidad de contenido a través del fortalecimiento del desarrollo en sí mismo. Por lo tanto, es poco probable que un gran número de plataformas incompatibles permanezcan en

el mercado durante un largo período de tiempo. Por otro lado, podemos decir que la estandarización a nivel de plataforma del contenido de VR/AR tendrá efectos significativos, siendo el más esencial de ellos la aceleración del desarrollo de contenido y dispositivos periféricos.

- **Recursos y motivos para el desarrollo**

El desarrollo de plataformas es un campo altamente competitivo. Las compañías de TI tienen motivos importantes para su desarrollo y la financiación para el campo sigue siendo considerable. Cabe resaltar, que la financiación de los capitalistas de riesgo también es considerable (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados**

El impacto de las plataformas AR/VR tendrá un impacto extenso en el uso de la tecnología de la información. Los entornos de desarrollo ARKit de Apple, ARCore de Google y Windows 10 de realidad mixta se han lanzado recientemente. Unity tiene 10 años y ya tiene una gran variedad de aplicaciones disponibles, se ha adaptado a todos los entornos esenciales de AR y VR (Linturi & Kuusi, 2019).

En la siguiente tabla encontraremos más información sobre los avances efectuados en plataformas AR/VR y estándares de contenido, proporcionada por los autores Linturi y Kuusi (2019):

Tabla 12: Información complementaria sobre Plataformas AR/VR y estándares de contenido

Descripción del Link	Link
Plataforma de software de realidad mixta de MS, AR y VR	http://uk.pcmag.com/feature/88781/micro-softs-mixed-reality-plans-go-far-beyond-hololens
Problemas de derechos de autor con las fotografías utilizadas en AR	http://www.gamesindustry.biz/articles/2016-10-20-pok-mon-go-is-just-the-beginning-of-an-absurd-copyright-struggle-in-ar
El progreso de Google <i>Daydream</i> y ARCore en el desarrollo de AR	https://www.engadget.com/2017/10/05/google-ar-ambitions/
El IEEE inicia la estandarización de VR / AR.	https://www.theverge.com/2017/5/10/15605472/ieee-standards-association-ar-vr-working-group

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)



9. COMPUTACIÓN CUÁNTICA

9.1. Computadoras cuánticas y comunicación cuántica

- **Objetivo**

Para muchas tareas exigentes, los cálculos realizados por las computadoras son lentos y consumen mucha energía. Los investigadores buscan continuamente mejorar la velocidad y la eficiencia energética de la informática. La telecomunicación también es lenta para muchas necesidades y los datos pueden ser robados o falsificados fácilmente. Garantizar la seguridad de los datos para que nadie pueda leer o falsificar los mensajes enviados es una carrera continua entre quienes cifran los mensajes y quienes rompen el cifrado. Los primeros buscan evitar la piratería a lo largo de la vida útil de un mensaje, razón por la cual los objetivos más fáciles para los piratas informáticos son los sistemas antiguos.

La mecánica cuántica, con sus muchas propiedades mistificadas por las personas, ofrece posibles respuestas a los desafíos futuros, tanto en el sentido positivo como en el negativo. En una computadora cuántica, la unidad de cómputo es un Qbit, y,

por razones de mecánica cuántica, los Qbits pueden existir en varios estados diferentes simultáneamente. A medida que aumentan los Qbits, el número de superposiciones crece exponencialmente, al igual que la potencia de cálculo. Una computadora cuántica puede calcular rápidamente una enorme cantidad de alternativas y sumarlas. No se permite que los Qbits afecten al mundo exterior durante este proceso ya que esto causaría que la superposición relacionada con la computación colapse y que la suma ocurra prematuramente.

La computación cuántica plantea un desafío importante para los métodos de cifrado de clave pública que se utilizan actualmente en las telecomunicaciones, ya que los métodos más comunes se pueden descifrar con una computadora cuántica que comprende un número adecuado de Qbits. Por otro lado, la mecánica cuántica ofrece una nueva alternativa a la protección de las telecomunicaciones: el entrelazamiento cuántico. Este fenómeno se conoce desde hace mucho tiempo. Significa que un cambio en un cuanto conduce simultáneamente a un cambio en el estado de otro cuanto se enreda con él, incluso si están lejos uno del otro. El cambio en el estado es inmediato y no sigue la velocidad de la luz. El entrelazamiento cuántico se puede utilizar para garantizar que nadie más, aparte del destinatario deseado, haya leído el mensaje (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo**

En la computación cuántica, la separación de los qbits de su entorno es clave. La refrigeración y otros métodos experimentales se utilizan para este propósito. Aumentar el número de qbits en una máquina o asegurar su permanencia durante la computación son objetivos exigentes. También, es difícil desarrollar los algoritmos en los que se basa la computación cuántica. En otras palabras, en lugar de ser más rápido que una computadora normal en general, una computadora cuántica solo es más rápida en algoritmos que son adecuados para ella.

El uso del entrelazamiento cuántico en el cifrado de la comunicación requiere el entrelazamiento entre dos cuantos. Después de esto, uno de los dos se mueve a otro lugar sin romper el enredo. La medición del estado de un cuanto cambia su estado y simultáneamente el de otro cuanto se enreda con él. Las pruebas se han realizado con fotones, conexiones de fibra y conexiones de satélite.

- **Recursos y motivos para el desarrollo**

La investigación en computadoras cuánticas y el entrelazamiento cuántico se basa principalmente en un motivo científico, pero muchas empresas también tienen motivos comerciales a largo plazo para invertir en su desarrollo (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Avances efectuados**

Se ha creado una computadora cuántica, pero con capacidades comparativamente bajas, según los parámetros que requiere este tipo de equipo: el ruido, el entrelazamiento de qbit y la cantidad de superposiciones aún no están a la altura.

IBM ha lanzado su propia computadora cuántica de 16 qbits en línea para uso de investigadores y estudiantes. También, ha informado que ha logrado una computadora cuántica operativa de 50 qbit. Intel, entregó un chip de 17 Qbit a un cliente y lanzó un chip de 49 qbit. Los investigadores han hecho que un registro de 4 qbits sea estable, fácilmente controlable por láser y legible. Muchos actores ya se están preparando para el avance de la tecnología cuántica y la capacidad para descifrar contraseñas.

El récord en la distribución de enredos cuánticos está actualmente en manos de los chinos, con una distancia total de más de 10.000 km entre China y Austria por satélite. Se ha demostrado que la criptografía cuántica es posible, el fenómeno de Zeno también se ha verificado e incluso se ha demostrado en la práctica que permite la comunicación cuántica contra factual más rápido que la luz con la ayuda del entrelazamiento, sin embargo, aún no se sabe si los datos pueden transferirse más rápido que la luz (Linturi & Kuusi, 2019).

Linturi y Kuusi (2019), proporcionan ejemplos prácticos complementarios sobre los avances efectuados en computadoras cuánticas y comunicación cuántica:

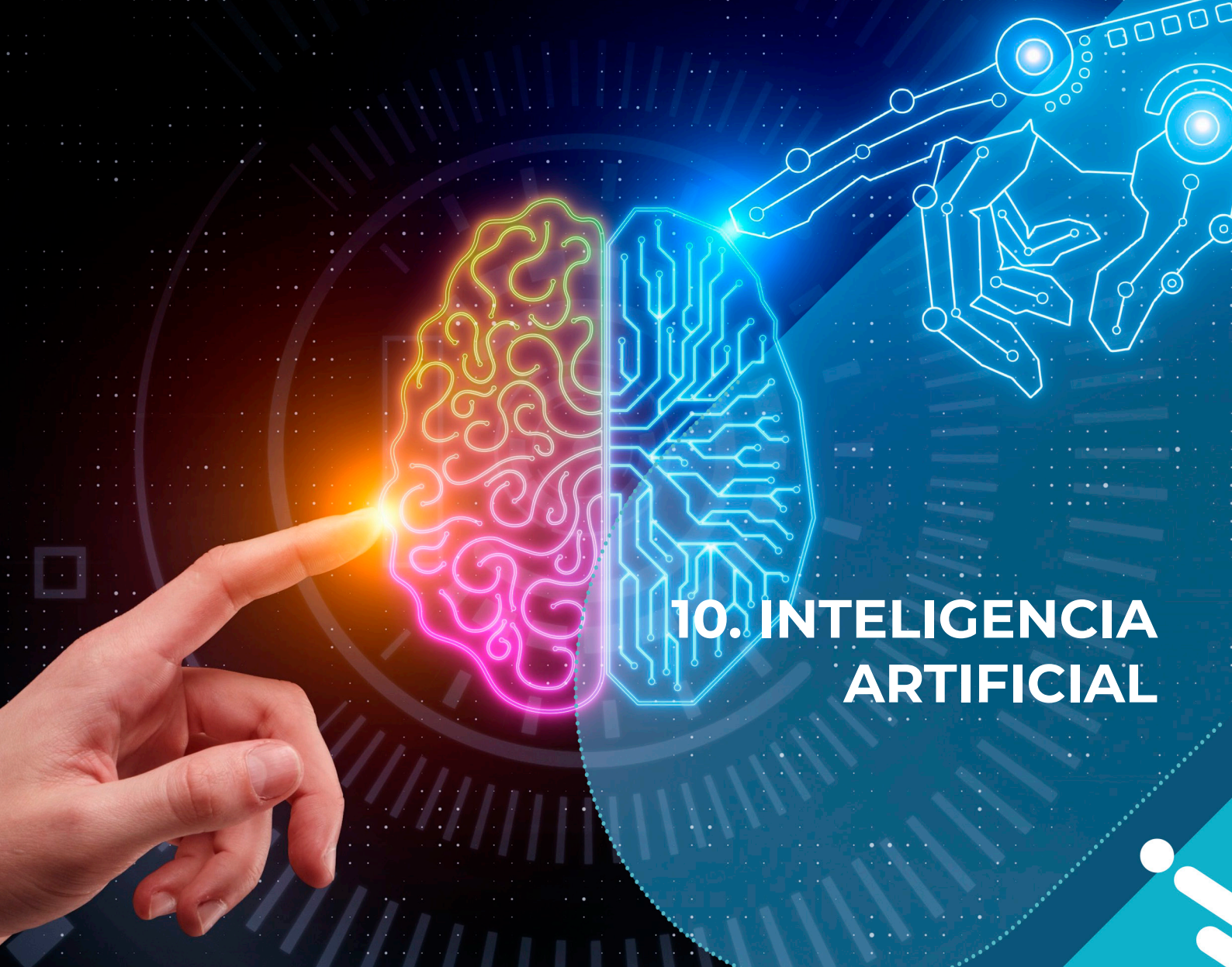
Tabla 13: Información complementaria sobre computadoras cuánticas y comunicación cuántica

Descripción del Link	Link
Comunicación cuántica contra factual probada posible (efecto Zeno)	http://www.electronicproducts.com/Sensors_and_Transducers/Sensors/World_39_s_first_direct_counterfactual_quantum_communication_proven_possible.aspx
El fenómeno zeno verificado	http://phys.org/news/2015-10-zeno-effect-verified-atoms-wont.html
Vortex haz cuántico entrelazado con distancias kilómetro	http://spectrum.ieee.org/telecom/security/two-steps-closer-to-a-quantum-internet
Una computadora cuántica: un interruptor de fotones	http://www.scienceworldreport.com/articles/13946/20140410/new-atom-photon-switch-herald-breakthrough-quantum-computers.htm
Una conexión encriptada cuántica de China a Austria, 7.500 + 2.600 km	https://newatlas.com/micius-quantum-internet-encryption/53102/

Tabla 13: Información complementaria sobre computadoras cuánticas y comunicación cuántica

Descripción del Link	Link
Récord de distribución de enredos de más de 1.200 km en poder de los chinos	http://science.sciencemag.org/content/356/6343/1140
Una computadora cuántica (Google) resuelve ciertos problemas hasta 100 millones de veces más rápido	http://www.extremetech.com/extreme/219160-googles-quantum-computer-is-100-million-times-faster-than-a-conventional-system
Seguridad de datos con entrelazamiento cuántico	http://phys.org/news/2014-12-fraud-proof-credit-cards-quantum-physics.html
Comunicación cuántica entre ciudades a través de redes de fibra óptica	http://blogs.discovermagazine.com/d-brief/2016/09/19/quantum-teleportation-enters-real-world/
Computadora cuántica de 50 qbits de IBM, estado cuántico preservado para 90 μ s	https://www.technologyreview.com/s/609451/ibm-raises-the-bar-with-a-50-qubit-quantum-computer/
Información cuántica de un giro de electrones transportado a un fotón en un chip cuántico de silicio	https://phys.org/news/2018-01-quantum-silicon-chip.html
Un puente de computadora cuántica (chip) enlaza las computadoras cuánticas	https://www.eurekalert.org/pub_releases/2016-10/dnl-daf101416.php
Intel entrega un chip de 17 qbit a un cliente	https://techcrunch.com/2017/10/10/intel-moves-towards-production-quantum-computing-with-new-17-qubit-chip/
Un chip de computación cuántica multicanal	https://www.eurekalert.org/pub_releases/2016-04/tos-rca042716.php
Refrigeración de una computadora cuántica resuelta en Aalto	http://www.aalto.fi/fi/current/news/2016-02-01-002/
Un registro estable de 4 qbits	https://phys.org/news/2017-11-quantum.html
El finlandés BlueFors suministra criogenia para computadoras cuánticas	http://www.bluefors.com/index.php/company
La Universidad Aalto está construyendo una computadora cuántica	https://areena.yle.fi/1-4231529

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)



10. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

10.1. Material de aprendizaje para expertos en IA

- **Objetivo**

Las habilidades humanas requieren tiempo y esfuerzo para desarrollarse. La especialización también es un problema, ya que la experiencia se extiende a varias personas, lo que lleva a un panorama general más débil. La IA (inteligencia artificial) ofrece la oportunidad de replicar la experiencia especial ganada por los humanos.

La obtención de los datos necesarios para la enseñanza de las IA y el reconocimiento de áreas de especialización importantes para las aplicaciones expertas de IA constituye el contenido clave de este estado. Las redes sociales y el *crowdsourcing* desempeñan un papel clave en el trabajo de desarrollo con respecto a la adquisición de datos y comentarios (Linturi & Kuusi, 2019).

- **Descripción general del desarrollo:**

El aprendizaje profundo es un concepto relativamente nuevo. Implica enseñar a una IA sobre conceptos y estructuras conceptuales, así como las relaciones entre las cosas, capa por capa. El aprendizaje se controla al categorizar la información y elegir el nivel conceptual aprendido en cualquier momento. Otros términos utilizados incluyen el aprendizaje por refuerzo y el aprendizaje por retroalimentación, en el que una IA refuerza las estructuras que han participado en el ajuste de las actuaciones exitosas de manera similar al sistema nervioso.

La IA ahora se está adoptando en una amplia variedad de áreas de especialización. Una psicosis puede identificarse a partir del habla, un cáncer puede reconocerse ópticamente y un accidente cerebrovascular puede predecirse basándose en las señales medidas desde el cuerpo. Un teléfono inteligente puede reconocer los síntomas iniciales de la enfermedad de Parkinson, las palabras se pueden reconocer en pensamientos y un cocinero robot imita los programas de cocina que ha visto en un video. El desarrollo de aplicaciones se encuentra en una fase muy rápida, acelerada por avances comparativamente recientes.

Los medios sociales y las aplicaciones ampliamente utilizadas proporcionan acceso a una gran cantidad de observaciones y comentarios que requiere la IA. Los actuales propietarios de plataformas de medios sociales desempeñan un papel clave, pero aún es posible desarrollar aplicaciones populares a las que los usuarios proporcionan sus datos para enseñar IA.

Los usuarios de redes sociales categorizan de forma proactiva las imágenes o los resultados de las mediciones que proporcionan y evalúan los mensajes publicados por una aplicación o las personas que conocen. Al combinar esta información, una IA puede sacar conclusiones sobre los usuarios según las afirmaciones y preguntas que han expresado. Por ejemplo, una IA puede convertirse en uno de los conversadores en un hilo de mensajes. Una IA aprende a actuar de manera que recibe comentarios cada vez más positivos.

Los teléfonos inteligentes de los usuarios están evolucionando constantemente. Los datos recopilados de sus sensores, autos que conducen y otros dispositivos se están acumulando rápidamente. Las gafas de AR y las imágenes capturadas por los vehículos podrían utilizarse para formar un modelo del mundo casi en tiempo real.



Esta es una cantidad tan masiva de datos de enseñanza y situación que una IA puede obtener en una sociedad democrática. El control de estos flujos de información es el objetivo de muchas partes.

- Recursos y motivos para el desarrollo**

La investigación académica desempeña un papel importante en las nuevas áreas de aplicación. La tecnología ya está tan desarrollada que incluso los motivos a corto plazo de las empresas son suficientes para pilotar muchas aplicaciones expertas. El motivo para el desarrollo es alto entre los proveedores mundiales notables de servicios de plataforma, tiendas en línea y servicios de medios sociales, así como empresas de nueva creación financiadas por capitalistas de riesgo (Linturi & Kuusi, 2019).

- Avances efectuados**

Las aplicaciones de visión artificial son inmaduras, la capacidad de autoaprendizaje de la IA no era conceptualmente multinivel y las aplicaciones eran esencialmente métodos operativos que se basaban en la optimización de modelos creados por expertos o métodos que se desviaban de la observación extensa de datos y pudieron detectar correlaciones relativamente simples.

La técnica de aprendizaje, la capacidad de la inteligencia artificial (IA) para enseñarse unos a otros y los avances en la visión artificial, han allanado el camino para muchas áreas diferentes de experiencia. La IA puede vencer fácilmente a los humanos en los juegos. La mayoría de las inversiones en el mercado de valores ahora son hechas por la IA. En el diagnóstico médico, las IA son, en muchas áreas, mejores que los humanos. En los diagnósticos de mantenimiento industrial, una IA que esté familiarizada con su entorno puede anticipar las necesidades de mantenimiento mejor que los humanos. La IA también pueden vencer a los mejores pilotos de combate en la batalla, todo esto es debido a su bajo costo y velocidad (Linturi & Kuusi, 2019).

Podemos conocer más sobre el material de aprendizaje para expertos en IA, con los artículos proporcionados por Linturi y Kuusi (2019), para complementar la información:

Tabla 14: Información complementaria sobre material de aprendizaje para expertos en IA

Descripción del Link	Link
Las perspectivas de AI en China son buenas debido al fácil acceso a los datos	https://www.economist.com/news/business/21725018-its-deep-pool-data-may-let-it-lead-artificial-intelligence-china-may-match-or-beat-america
Amazon Go, una tienda de IA sin checkout	http://venturebeat.com/2016/12/05/amazon-launches-amazon-go-a-brick-and-mortar-grocery-store-that-does-away-with-checkouts/

Tabla 14: Información complementaria sobre material de aprendizaje para expertos en IA

Descripción del Link	Link
La IA de Google desarrolla su propio método de encriptación	http://arstechnica.co.uk/information-technology/2016/10/google-ai-neural-network-cryptography/
IA en la guerra electrónica	https://www.nextbigfuture.com/2016/09/darpa-applying-artificial-intelligence.html
Una IA vence a un piloto experto en combate en vuelo	http://www.popsoci.com/ai-pilot-beats-air-combat-expert-in-dogfight
AlphaGo vence a un gran maestro Go	http://www.wired.com/2016/03/googles-ai-wins-pivotal-game-two-match-go-grandmaster/
Descripción general del Dr. Watson	http://www.businessinsider.com/ibms-watson-may-soon-be-the-best-doctor-in-the-world-2014-4?IR=T
Detección de arritmias a partir de ECG por una IA	https://arxiv.org/abs/1707.01836
Una IA lee notas clínicas para encontrar enlaces en casos de cáncer	https://www.newscientist.com/article/2078159-ai-reads-doctors-notes-to-find-hidden-links-in-cancer-cases/
Dr. Watson como radiólogo	http://www.mediuutiset.fi/uutisarkisto/peittoako-konenako-radiologin-silmat-watson-analysoi-suomalaista-terveysdataa-jyvaskylassa-6638789
Una IA aprende a cocinar viendo videos	http://www.hs.fi/tiede/a1305914088246?jako=d-f300339f3cd69f898d367d247fe73ac&ref=fb-share
Un robot de diagnóstico para rayos X, entre otros	http://singularityhub.com/2016/01/18/digital-diagnosis-intelligent-machines-do-a-better-job-than-humans/
Una aplicación que advierte sobre terremotos	http://advances.sciencemag.org/content/2/2/e1501055.full
Una computadora predice la aparición de psicosis con análisis del habla	http://medicalxpress.com/news/2015-08-psychosis-automated-speech-analysis.html
La IA de CMU gana contra los mejores jugadores del Texas Hold'em	https://www.wired.com/2017/01/mystery-ai-just-crushed-best-human-players-poker/
Imagen a texto, un servicio de demostración en línea	http://deeplearning.cs.toronto.edu/i2t
Un abogado robot tiene una tasa de éxito del 64% y ha ahorrado millones	http://www.refinery29.com/2016/06/115416/donotpay-bot-traffic-ticket-robot-lawyer

Tabla 14: Información complementaria sobre material de aprendizaje para expertos en IA

Descripción del Link	Link
Un espejo de diagnóstico (<i>Wize Mirror</i>)	http://www.smithsonianmag.com/innovation/look-into-this-smart-mirror-and-you-get-a-one-minute-medical-checkup-180956367/-Rz-crJM3cvh2IZBMQ.99
Identificación rápida de células cancerosas en sangre con 95% de precisión, microscopio y IA	http://newsroom.ucla.edu/releases/microscope-uses-artificial-intelligence-to-find-cancer-cells-more-efficiently
Seguimiento global de la actividad física	http://activityinequality.stanford.edu/
300 millones de muestras en lugar de 1 millón: AI aprendió mucho más	https://www.wired.com/story/ai-and-enormous-data-could-make-tech-giants-harder-to-topple/
Adimec: evaluación del cáncer óptico	http://info.adimec.com/blogposts/interview-with-fabrice-harms-at-lltech-about-high-full-well-capacity-camera-for-non-invasive-cancer-assessment-focot-systems
Diseño parametrizado en la industria de la construcción, entre otros	https://www.youtube.com/watch?v=mghL4W-si7vg
AI controla los globos a la deriva del Proyecto Loon	https://www.wired.com/2017/02/machine-learning-drifting-real-world-internet-balloons/
Una IA para detectar cataratas	http://www.smithsonianmag.com/science-nature/eagle-eyed-ai-doctor-could-nip-cataracts-bud-180961993/
Una IA resuelve sistemas cuánticos	https://www.newscientist.com/article/2120856-ai-learns-to-solve-quantum-state-of-many-particles-at-once/
Anticipación de ictus con IA	http://www.cnet.com/news/samsung-prototypes-brainwave-reading-wearable-stroke-detector/
La IA de Google desarrolla su propio idioma	https://www.facebook.com/techinasia/videos/1273081122730298/
Informática Bioimage - BioImage XD	https://www.doria.fi/handle/10024/97260
Un teléfono inteligente puede detectar la enfermedad de Parkinson	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/25819808

Tabla 14: Información complementaria sobre material de aprendizaje para expertos en IA

Descripción del Link	Link
Sequedex clasifica rápidamente el ADN secuenciado	http://www.computerworld.com/article/2854003/software-can-now-identify-dna-from-viruses-and-speed-up-diagnoses.html
El sistema 980 TFlops AI de Nvidia para el cuidado de la salud	https://www.anandtech.com/show/11824/nvidia-ships-first-volta-dgx-systems
El riesgo de suicidio es visible en la RM con 91% de precisión	https://www.nature.com/articles/s41562-017-0234-y
El arranque de la IA de Musk supera al mejor jugador	http://profit.ndtv.com/news/tech-media-telecom/article-elon-musk-s-ai-startup-wins-against-world-s-best-dota-players-amazing-tweets-vishal-sikka-1737043
Viabilidad de los paneles solares a partir de una imagen de satélite	http://www.iflscience.com/technology/should-you-get-solar-panels-ask-google

Fuente: (Linturi & Kuusi, 2019)



ANEXOS DE BOLETINES DE LAS 10 TECNOLOGÍAS TRANSFORMADORAS



ANEXO 1: BIOLOGÍA SINTÉTICA Y BIOINFORMÁTICA

- **Objetivo**

En la actualidad, el humano busca resolver problemas específicos, mejorar la calidad de vida y satisfacer las necesidades de una forma sustentable, es decir, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para ello se busca diseñar y sintetizar nuevos componentes y sistemas biológicos, viendo a estos como si fuesen micro máquinas programables que responden a propósitos humanos de una forma controlada y fiable. Con respecto a la bioinformática, usa la información para entender la biología.

1. NOTICIAS

1.1. Una nueva forma de controlar el metabolismo microbiano

La presente noticia menciona que los ingenieros químicos programan bacterias para cambiar entre diferentes rutas metabólicas, aumentando el rendimiento de productos deseables (Trafton, 2019).

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

<http://news.mit.edu/2019/gene-control-microbial-metabolic-pathways-1202>

1.2. Controlemos las reclamaciones de patentes de software: lecciones de la bioinformática

La presente noticia menciona que la renuencia a aplicar requisitos estrictos de examen al software abrió las compuertas a patentes de software cuestionables a fines de la década de 1990 (Arti, 2012).

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

<https://www.wired.com/2012/11/software-patents-bioinformatics/>



1.3. Silenciar la expresión genética para curar enfermedades complejas

La noticia menciona que la inmuno-ingeniería utiliza la bioinformática para desarrollar nuevos medicamentos y, al mismo tiempo, ayuda a las grandes empresas farmacéuticas a mejorar sus tratamientos (Winn, 2020).

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

<https://news.mit.edu/2020/immuneering-gene-expression-1026>

1.4. Los científicos trazan el rumbo hacia un nuevo mundo de biología sintética

Esta investigación da a conocer sobre árboles diseñados genéticamente que proporcionan madera resistente al fuego para los hogares. Además que órganos modificados por esta tecnología no serán rechazados. Y, el uso de microbios sintéticos que controlan el intestino para detectar organismos patógenos invasores y los matan antes de enfermarse (Sanders, 2020).

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:
<https://www.universityofcalifornia.edu/news/scientists-chart-course-toward-new-world-synthetic-biology>



2. INVESTIGACIONES

2.1. Un enfoque de homología de secuencia y bioinformática puede predecir objetivos de candidatos para respuestas inmunitarias al SARS-CoV-2

Esta investigación utiliza la base de datos de Epitope Inmune y el recurso de análisis (IEDB) para catalogar los datos disponibles relacionados con otros coronavirus (Grifoni et al., 2020).

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

<https://doi.org/10.1016/j.chom.2020.03.002>

2.2. Mejora del sistema nacional de bioseguridad en China en medio de la epidemia de COVID-19

La presente investigación menciona que el brote plantea un serio desafío a las capacidades nacionales de respuesta a emergencias sanitarias de China y, también, es una prueba exhaustiva del sistema de seguridad biológica del país (Wang, 2020).

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

<https://doi.org/10.1016/j.jobb.2020.03.002>

2.3. Análisis de la proteína de pico de coronavirus COVID-19 para vacunas sintéticas, un antagonista peptidomimético y fármacos terapéuticos, y análisis de una región conservada del talón de Aquiles propuesta para minimizar la probabilidad de mutaciones de escape y resistencia a los fármacos

La presente investigación menciona que continúa un estudio sobre la secuencia de la proteína espiga del virus COVID-19 (SARS-CoV-2) (Robson, 2020).

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

<https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2020.103749>

2.4. Secuenciación y bioinformática de última generación para identificar las causas genéticas de la hipertermia maligna

La investigación menciona que la tecnología de secuenciación de próxima generación (NGS) y la bioinformática podrían ayudar a delinear el diagnóstico genético de la HM y varias presentaciones clínicas similares (Ming Yeh, y otros, 2020).

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

<https://doi.org/10.1016/j.jfma.2020.08.028>

3.1. Sistemas y métodos para el diseño de biología sintética y la simulación de células de anfitrión

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

3.2. Ejecución del método de bioinformática programa de análisis y bioinformática análisis de plataforma

Para mayor información, ingresar al siguiente enlace:

[illegible]

A background image showing various pieces of laboratory glassware, including Erlenmeyer flasks, beakers, and a rack of test tubes, all containing liquids of different colors (blue, yellow, clear). The image is overlaid with a dark blue semi-circular graphic on the left side.

ANEXO 2: EDICIÓN DE GENES

- **Objetivo**

Promover y difundir información sobre edición de genes, técnica con la que manipulan el ADN con la finalidad de seleccionar un gen e incluirlo en un organismo de modo que se incorpore y funcione en su genoma.

1. NOTICIAS

1.1. Hacer coincidir CRISPR con el trabajo de mejora de la seguridad y la eficiencia de la herramienta de edición genética

La presente noticia cuenta acerca del desarrollo de una nueva herramienta para ayudar a los científicos a elegir la mejor opción de edición de genes disponible para un trabajo determinado, haciendo que la tecnología llamada CRISPR sea más segura, barata y eficiente (Robards Forbes, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://news.utexas.edu/2020/09/08/matching-crispr-to-the-job-improves-the-safety-efficiency-of-the-gene-editing-tool/>

1.2. Enzimas CRISPR inspiradas en la naturaleza para una amplia edición del genoma

La presente noticia menciona que los descubrimientos de la biología computacional aplicada amplían enormemente el rango de acceso de CRISPR a las secuencias de ADN (Media Lab, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://news.mit.edu/2020/nature-inspired-crispr-enzymes-expansive-genome-editing-0519>



1.3. Utilizando la edición de genes, los neurocientíficos desarrollan un nuevo modelo para el autismo

La presente noticia menciona que, al introducir una variante genética asociada con el autismo en los monos, los investigadores esperan estudiar las opciones de tratamiento para los trastornos graves del desarrollo neurológico (Trafton, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://news.mit.edu/2019/gene-editing-autism-model-0612>

1.4. El nuevo sistema de edición de genes inserta con precisión grandes secuencias de ADN en el ADN celular

Esta noticia menciona que los investigadores identifican y desarrollan un nuevo sistema de transposasa (extraído de cianobacterias), asociado a CRISPR, para la integración dirigida del ADN, lo que agrega capacidades clave a la tecnología de edición de genes (Zusi, 2019).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://news.mit.edu/2019/gene-editing-system-precisely-inserts-large-dna-sequences-0612>

1.5. Una nueva comprensión de la herramienta CRISPR-Cas9 podría mejorar la edición de genes

La noticia menciona que, en tan solo ocho años, CRISPR-Cas9 se ha convertido en el editor de genoma de referencia tanto para la investigación básica como para la terapia génica. Pero, CRISPR-Cas9, también ha generado otras herramientas de manipulación de ADN potencialmente poderosas que podrían ayudar a corregir mutaciones genéticas responsables de enfermedades hereditarias (Sanders, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://news.berkeley.edu/2020/07/30/new-understanding-of-crispr-cas9-tool-could-improve-gene-editing/>

2. INVESTIGACIONES

2.1. CRISPR / Cas9: una perspectiva clínica y preclínica para el tratamiento de enfermedades humanas

La presente investigación menciona que, los estudios de modificación del genoma han recorrido un largo camino desde modificaciones de genes en células primarias hasta modificaciones genéticas en animales (Sharma, Ranjan Sharma, Bhattacharya, Spp Nee, & Chakraborty, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.ymthe.2020.09.028>

2.2. Aplicación de la edición del genoma mediada por CRISPR / Cas9 para el tratamiento de la distrofia miotónica tipo I

Esta investigación discute los obstáculos potenciales para tales terapias, incluido el desafío principal de Cas9 y la entrega de proteínas ribonucleares/transgénicas de ARN guía. Así como, edición de genes fuera del objetivo, inserción del genoma del vector en los sitios de corte, mutagénesis no intencionada en el objetivo (por ejemplo, inversión repetida), preexistente inmunidad a antígenos Cas9 o AAV, inmunogenicidad y persistencia de Cas9 (Marsh, Hanson, J.A. Wood, A. Varela, & C. Roberts, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.ymthe.2020.10.005>

2.3. Pantallas CRISPR en la era de los microbiomas

La investigación revisa cómo la caja de herramientas CRISPR se puede utilizar para inactivar, reprimir o sobreexpresar genes de una manera específica de secuencia y cómo esto ofrece diversas soluciones atractivas para identificar la función de los genes en un alto rendimiento (Rousset & Bikard, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.mib.2020.07.009>

2.4. CRISPR / Cas9: una poderosa técnica de edición del genoma para el tratamiento de células cancerosas con desafíos presentes y direcciones futuras

El presente documento investiga la descripción general de estudios recientes sobre la estrategia de edición del genoma recientemente desarrollada, CRISPR / Cas9, como una excelente opción terapéutica preclínica en la reducción e identificación de nuevos genes diana tumorales en los tumores sólidos (Hazafa, y otros, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118525>

2.5. CRISPR / Cas13: una posible opción terapéutica de COVID-19

La presente investigación menciona que, el nuevo coronavirus, llamado síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), puede considerarse como el problema mundial actual más importante. Debido a que ha provocado la pandemia de la enfermedad del nuevo coronavirus (COVID-19), con tasas de morbilidad en todo el mundo (Lotfi & Rezaei, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110738>

3. PATENTES

Las palabras claves empleadas para realizar la búsqueda de patentes fueron edition of genes and CRISPR

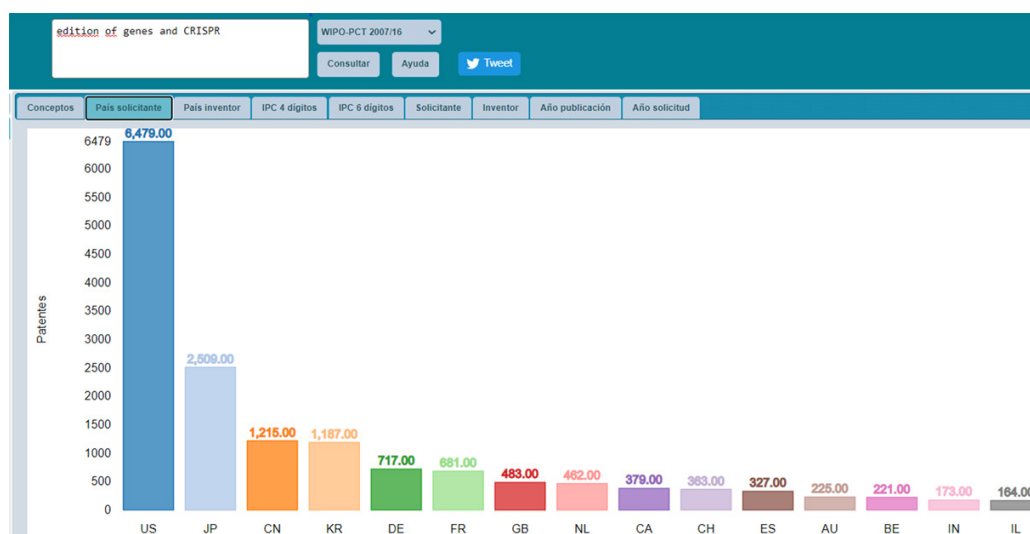


Figura 1. Países inventores según palabras claves.
(Intelligo, 2019)

3.1. ARN CRISPR

La presente patente se refiere a un ARN CRISPR inducible que comprende un elemento de bloqueo del espaciador, un elemento de bucle escindible y un ARN_g CRISPR que contiene un elemento espaciador (secuencia guía). La invención también proporciona métodos de uso de inducible CRISPR de ARN/CRISPR enzima complejos (UNIV. OXFORD INNOVATION LTD , 2018).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/061005846/publication/WO2018130830A1?q=crispr>

3.2. NEW CRISPR ASSAYS

Esta patente consiste en vectores de expresión que albergan secuencias CRISPR eucariotas y su uso en ensayos para estudiar la intervención de secuencias CRISPR eucariotas con regulación génica y con edición génica en eucariotas usando tecnología CRISPR-Cas (UNIV ERASMUS MED CT ROTTERDAM, 2016).

Para mayor información, hacer clic en:

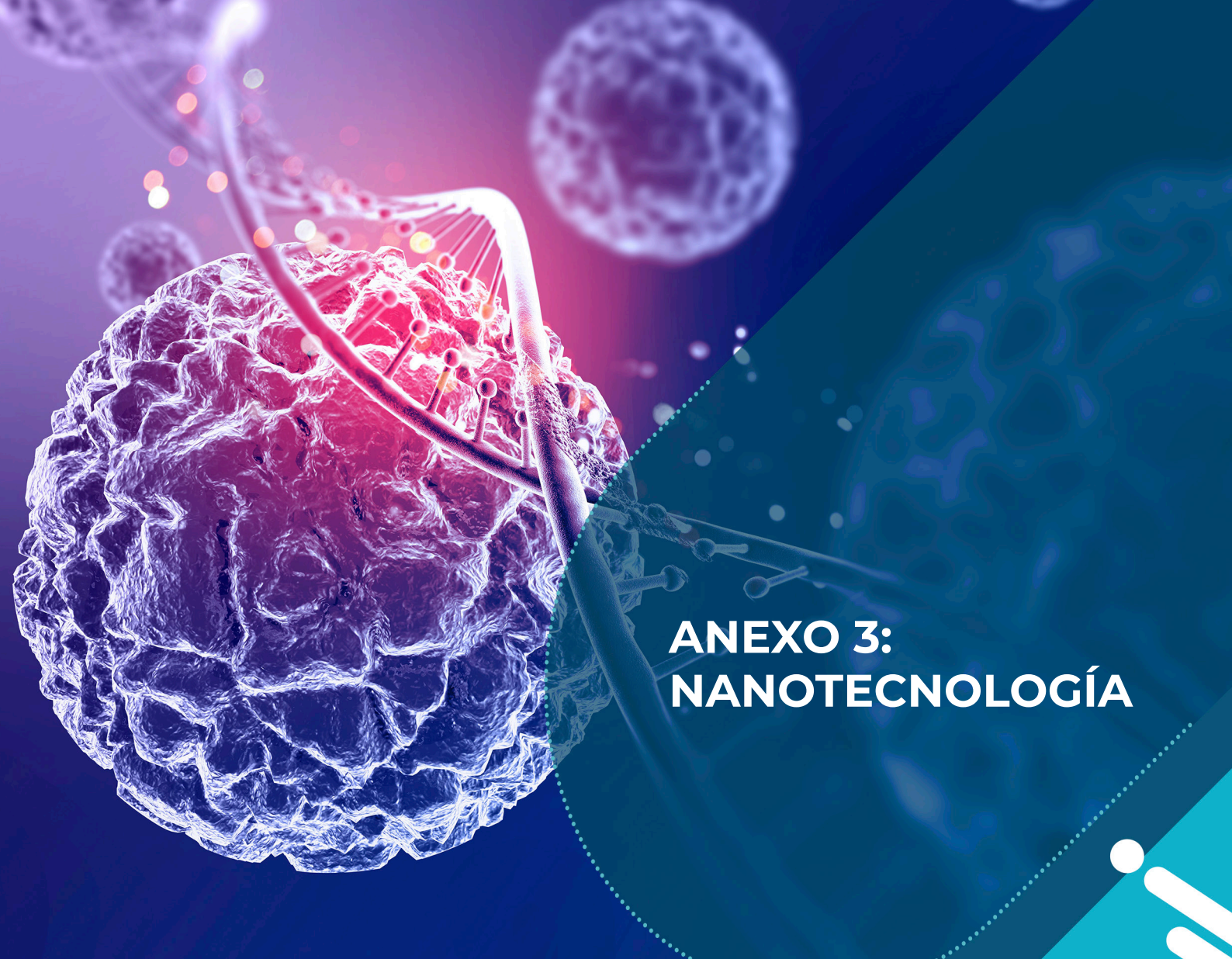
<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/054251705/publication/WO2016200263A1?q=crispr>

3.3. Composición de edición base basada en CRISPR / CAS para restaurar la función de distrofina

En esta patente se describen composiciones de edición de base basadas en CRISPR / CAS y métodos para tratar la distrofia muscular de Duchenne mediante la restauración de la función de la distrofina. En un aspecto, la investigación habla sobre un sistema de edición de bases sostenido en CRISPR / CAS para alterar un sitio de corte y empalme de ARN codificado en la DMA genómica de un sujeto. En algunas realizaciones, la alteración del sitio de corte y empalme de ARN codificado en el ADN genómico da como resultado la exclusión o inclusión de al menos una secuencia de exón en una transcripción de ARN (UNIV DUKE, 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072750921/publication/WO2020210776A1?q=crispr>



ANEXO 3: NANOTECNOLOGÍA

- **Objetivo**

Difundir el uso de la nanotecnología en las entidades del estado, universidades y empresas para el manejo eficiente y eficaz que involucran procesos.

1. NOTICIAS

1.1. Desarrollar nanomateriales más flexibles puede hacer que los autos de celda de combustible sean más baratos

La presente noticia menciona que un nuevo estudio de Johns Hopkins encontró un nuevo método para aumentar la reactividad de las nanopartículas ultrafinas. De solo unos pocos átomos de espesor, puede hacer que las celdas de combustible para automóviles de hidrógeno sean más baratas (Johns Hopkins Writing School of Engineering, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://engineering.jhu.edu/news/2019/02/22/flexible-nanomaterials-fuel-cell-cars/#.XsA8nmhKhPY>

1.2. Capturado en video: los nanotubos de ADN construyen un puente entre dos postes moleculares

La presente noticia menciona que, los investigadores de Johns Hopkins han inducido a los nanotubos de ADN a ensamblarse en estructuras en forma de puente arqueadas entre dos puntos de referencia moleculares en la superficie de una placa de laboratorio (Johns Hopkins Whiting School of Engineering, 2017).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://engineering.jhu.edu/news/2017/01/05/dna-nanotubes-bridges/#.XsA8omhKhPY>

1.3. El tratamiento con nanotecnología se muestra prometedor contra la esclerosis múltiple

La noticia menciona que un tratamiento con nanotecnología derivado de las células madre de la médula ósea ha revertido los síntomas de la esclerosis múltiple en ratones y podría eventualmente usarse para ayudar a los humanos, según un nuevo estudio dirigido por investigadores de la Universidad de California en Irvine (UC Irvine, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://www.universityofcalifornia.edu/news/nanotechnology-treatment-shows-promise-against-multiple-sclerosis>

1.4. La nanotecnología podría impulsar un nuevo tratamiento cardíaco

Esta noticia menciona que una nueva nanopartícula desarrollada por investigadores de la Universidad de Michigan podría ser la clave para una terapia dirigida para la arritmia cardíaca, condición que hace que el corazón lata de manera errática y puede provocar un ataque cardíaco y derrame cerebral (Cherry, 2015).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://news.engin.umich.edu/2015/10/nanotechnology-could-spur-new-heart-treatment/>



2. INVESTIGACIONES

2.1. Aceptabilidad sensorial y voluntad de comprar alimentos presentados como beneficios logrados mediante el uso de nanotecnología

La presente investigación menciona que, la nanotecnología es la manipulación de la materia a pequeña escala (mil millonésima parte de un metro). Los nanomateriales se han utilizado ampliamente en la producción y el envasado de alimentos para mejorar la seguridad alimentaria y la calidad de la alimentación (Kuang et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103922>

2.2. ¿La investigación en nanotecnología genera una prima de innovación sobre otros tipos de investigación? Evidencia de Irlanda

La investigación menciona que las empresas que se dedican a la investigación en nanotecnología pueden obtener una prima de innovación sobre las empresas similares que no se dedican a esta forma específica de investigación (Doran & Ryan, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101183>

2.3. Actividades de nanotecnología: datos sobre cuestiones normativas de protección ambiental

La presente investigación menciona que la nanotecnología es una tecnología fascinante que está revolucionando la ciencia y aportando innumerables beneficios a la población. La vertiente económica vinculada a la nanotecnología ha crecido en los últimos años, al igual que las líneas de investigación (Almeida et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05303>

2.4. Percepción y conocimiento público sobre nanotecnología: un estudio basado en un enfoque de ciencia ciudadana

La investigación demuestra que los productos de nanotecnología como los nanoherbicidas, nanoplaguicidas y nanobiónicos, etc., mejoran la producción de cultivos (Joubert et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://doi.org/10.1016/j.bbrep.2020.100821>

3. PATENTES

3.1. Fotodetector schottky plasmónico integrado *waveguide*

Esta patente menciona que se puede proporcionar un fotodetector ejemplar, que puede incluir, por ejemplo, un contacto metálico y una banda metálica acoplada al contacto metálico. Los semiconductores pueden rodear la banda metálica en al menos tres lados. Los semiconductores pueden rodear la banda metálica en al menos cuatro lados. El semiconductor puede rodear la banda en al menos cinco lados. Se puede acoplar una capa de dióxido de silicio al menos un semiconductor. Una capa de grafeno ubicada puede estar entre la franja de metal y los semiconductores (Jacek, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

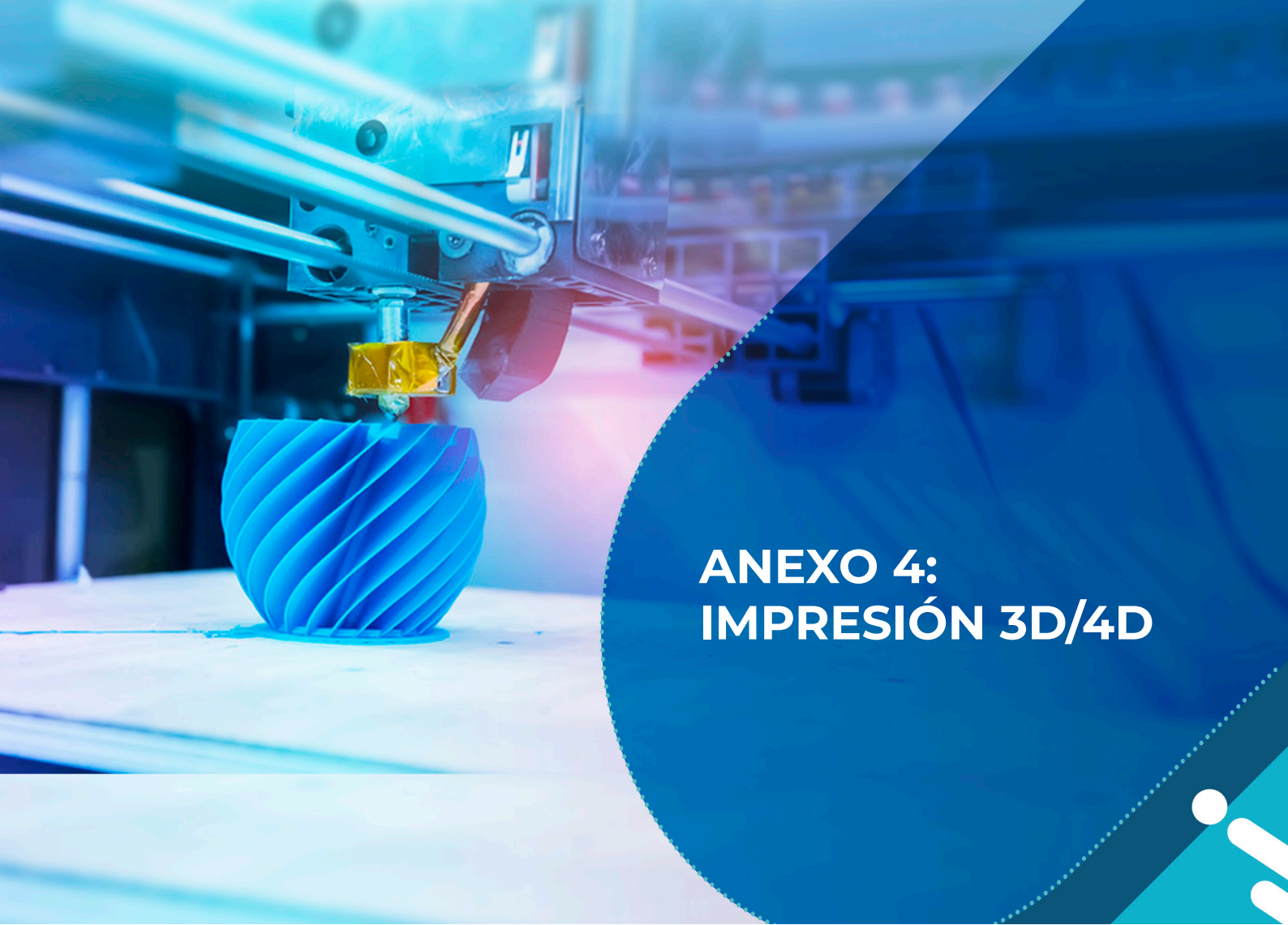
<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070458359/publication/US2020144437A1?q=nanotechnology>

3.2. Aparatos y métodos de nanotecnología para beneficiar a un cuerpo animal o humano

La presente patente menciona que existe un aparato para la realización de una función de trabajo en un cuerpo de un humano o animal. Se da a conocer que comprende una nanotecnología motor y la nanotecnología componente de trabajo adaptados para ser introducido en el cuerpo. El componente de trabajo de nanotecnología, puede ser, por ejemplo, un cortador, una abrazadera, un elemento de calentamiento y similares; está acoplado operativamente al motor de nanotecnología y es operable, preferiblemente en respuesta al motivo de acción del motor de nanotecnología, para realizar un trabajo beneficioso. El término “nanotecnología” se refiere a un componente que tiene una dimensión máxima en línea recta de aproximadamente 500 nanómetros o menos. También, describen métodos para beneficiar al cuerpo de un ser humano o animal e implican el uso del presente aparato. Dichos métodos están dentro del alcance de la presente invención (Thimothy, 1996).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/023723329/publication/WO9634573A1?q=nanotechnology>



ANEXO 4: IMPRESIÓN 3D/4D

- **Objetivo**

Difundir el término de la tecnología de la impresión 3D/4D, en las entidades del estado, universidades y empresas, para la difusión de este sistema de producción que permite generar nuevos materiales y utilidades. La tecnología de la impresión 3D es el inicio de la fabricación, mientras la fabricación 4D se apoya en ella para ir más allá, maravillándonos con materiales inteligentes, desde cambiar su forma, ensamblarse o inclusive destruirse bajo cierta situación.

1. NOTICIAS

1.1. El diseño de pantalla facial aprobado por la Universidad de Michigan guía a los fabricantes a abordar la escasez de EPP a través de la impresión 3D

En este artículo se puede ver todos los desarrollos de COVID-19 de la Universidad de Michigan *Engineering* (McAlpine, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://news.engin.umich.edu/2020/04/u-m-approved-face-shield-design-guides-makers-addressing-the-ppe-crisis/>

1.2. La estructura impresa en 4D cambia de forma cuando se coloca en agua

Wyss, investigadores de SEAS crean arquitecturas de cambio de forma que imitan los movimientos de las plantas (Simon, 2017).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://news.harvard.edu/gazette/story/2016/01/4d-printed-structure-changes-shape-when-placed-in-water/>

1.3. Instantánea del personal: Zabrina Crespo, entusiasta de la impresión 3D

La presente noticia habla sobre Zabrina Crespo y su esposo, aficionados a la impresión 3D durante algunos años. Para aquellos que no están acostumbrados al proceso de impresión 3D, los usuarios cargan un archivo digital en una impresora, que luego usa plásticos para producir objetos sólidos tridimensionales (UCnet, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://ucnet.universityofcalifornia.edu/news/2020/05/staff-snapshot-zabrina-crespo,-3d-printing-enthusiast.html>

1.4. Cockrell School y Dell Med School se unen para crear máscaras de impresión 3D para trabajadores de la salud

Esta noticia habla sobre los trabajadores de la salud que tratan a pacientes con COVID-19 enfrentan una escasez de mascarillas y otros equipos de protección personal que podrían protegerlos cuando se exponen al virus (*The University of Texas at Austin*, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:
<https://www.engr.utexas.edu/news/archive/8924-cockrell-school-dell-med-school-team-up-to-3d-print-masks-for-health-care-workers>



2. INVESTIGACIONES

2.1. Tecnologías de impresión inteligente 3D y 4D recientes: una revisión comparativa y una perspectiva futura

Esta investigación habla sobre la fabricación aditiva (AM), que se reconoce generalmente como la impresión tridimensional (3D) o, la creación de prototipos rápidos, que ha evolucionado rápidamente en numerosas aplicaciones (Quanjin et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.434>

2.2. Impresión 4D bidireccional: una revisión sobre la reversibilidad de los materiales de memoria de forma impresos en 3D

Este artículo presenta una revisión sobre los mecanismos de los materiales con memoria de forma de la impresión 4D, los hallazgos actuales con respecto a esta en aleaciones, polímeros y sus respectivas limitaciones (Yilin Lee et al., 2017).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.014>

2.3. Desarrollo de bioimplantes con materiales de fabricación aditiva 2D, 3D y 4D

La presente investigación estudia materiales 2D/3D AM para bioimplantes. Además, inspirado en Tai Chi, avanza en un concepto 4D AM híbrido suave/rígido simple, pero novedoso, para desarrollar estructuras biológicas complejas y dinámicas en el cuerpo humano. Estas estructuras están basadas en materiales cerámicos / precursores cerámicos híbridos de impresión 4D que fueron desarrollados previamente por ellos. Con el desarrollo de la tecnología de impresión de múltiples materiales (Liu, et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.04.015>

2.4. Una revisión de la impresión 3D y 4D de biocompuestos de fibra natural

Este artículo de revisión propone una descripción general crítica del estado actual de la impresión 3D, de compuestos o biocompuestos reforzados con fibras naturales para fines mecánicos, así como una descripción general de su papel en la impresión 4D para aplicaciones sensibles a estímulos (Le Duigou et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2020.108911>

3. PATENTES

3.1. Método de preparación de material de impresión 3D a base de fibroína de seda y ácido hialurónico

La invención se refiere a un método de preparación de un material de impresión 3D de alta resistencia basado en fibroína de seda y ácido hialurónico (Yingfang et al., 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/068893623/publication/CN110607076A?q=3D%2F4D%20printing>

3.2. Sistema y método para estirar modelos de jerarquía espacial 3D/ 4D para una vista mejorada

Esta patente describe un sistema y método para estirar espacialmente representaciones visuales interactivas basadas en computadora de modelos de objetos 3D/4D jerárquicos. Los modelos se transforman en una estructura extensible utilizando los controles de la interfaz de usuario. Un usuario manipula y estira visualmente la jerarquía del modelo de objeto 3D/4D para exponer sus componentes para una vista sin obstrucciones. Las fuentes de datos georreferenciadas en tiempo real se procesan para actualizar de forma interactiva los objetos de sensores específicos contenidos como componentes. Las fuentes de datos de seguimiento georreferenciadas en tiempo real también se procesan para incluir dinámicamente nuevos componentes visuales de la jerarquía del modelo de objetos 3D/4D en la ubicación adecuada (Robert E , 2010).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/042318744/publication/US2010177120A1?q=3D%2F4D>



ANEXO 5: ENERGÍAS RENOVABLES

• **Objetivo**

Promover y difundir el conocimiento de las energías renovables, energía que utiliza las fuentes provenientes de recursos naturales, capaces de renovarse, en la comunidad científica, para ayudar a potenciar el autoconsumo y proteger el medio ambiente.

1. NOTICIAS

1.1. Formas de impulsar las energías renovables

La noticia menciona que, al menos 29 estados de Estados Unidos han establecido estándares de cartera renovable: políticas que exigen un cierto porcentaje de energía de fuentes renovables (Nunez, 2019).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://www.nationalgeographic.com/environment/energy/reference/renewable-energy/>

1.2. La energía renovable se expandirá en un 50% en los próximos cinco años: informe

La presente noticia menciona que la energía solar se impulsará más rápido que el crecimiento previsto en energías renovables (Ambrose, 2019).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/21/renewable-energy-to-expand-by-50-in-next-five-years-report>

1.3. La energía renovable será la principal fuente de energía del mundo para 2040, dice *British Petroleum*

Esta noticia menciona que el pronóstico anual de energía predice un aumento récord en energía eólica, solar y otras energías renovables (Vaughan, 2019).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://www.theguardian.com/business/2019/feb/14/renewable-energy-world-power-source-bp>

1.4. Energía renovable: Australia apuesta por una 'batería de agua'

La presente noticia menciona que, la energía hidroeléctrica bombeada puede generar electricidad para compensar la energía solar y eólica irregular. Pero los críticos temen que sea demasiado costosa (Smyth, 2019).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://www.ft.com/content/dbc4f49a-7fe7-11e9-b592-5fe435b57a3b>

1.5. La energía renovable proporciona una fuente creciente de empleos calificados para África y Asia

La presente noticia menciona que cien millones de jóvenes que ingresen al mercado laboral africano estarán desempleados para 2030 si las tendencias actuales continúan (Ellsmoor, 2019).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://www.forbes.com/sites/jamesellsmoor/2019/07/15/renewable-energy-is-a-rapidly-growing-source-of-skilled-jobs-in-africa/#6d860ff67818>

2. INVESTIGACIONES

2.1. La contribución de la bioenergía sostenible a la generación de electricidad renovable en Turquía: política basada en la evidencia desde un enfoque integrado de energía y agricultura

La presente investigación menciona que Turquía depende en gran medida de los combustibles fósiles importados para satisfacer una parte importante de su demanda interna de energía. Como resultado, se ha tenido un rápido aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país durante la última década y ha generado dudas sobre la seguridad energética. El análisis se lleva a cabo a nivel provincial, utilizando datos específicos de cada país e insumos de expertos nacionales y se centra en las cadenas de bioenergía de cultivos y ganado (Rincón et al., 2019).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.03.024>

2.2. Proyecto BBChina: un nuevo programa de maestría en tres universidades chinas sobre economía circular basada en bio: campos de bioenergía, biocombustibles y bioproductos

La presente investigación menciona que seis instituciones de educación superior entre China y Europa han acordado trabajar juntas para establecer e implementar un programa maestro sobre economía circular basada en bio (Nibbi et al., 2019).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.416>

2.3. Sobre la utilización de capital en la economía del hidrógeno: la búsqueda para minimizar la capacidad inactiva en sistemas energéticos ricos en energías renovables

Esta investigación menciona que la economía del hidrógeno está experimentando un aumento en la atención, en parte, debido a la posibilidad de absorber los picos de producción de energía renovable variable (ERV) a través de la electrólisis (Cloete et al., 2020).

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.09.197>

2.4. El impacto de las llegadas de turistas, los ingresos por turismo y el consumo de energía renovable en la calidad de vida: un estudio de panel de la región de África Meridional

La investigación contribuye al debate y examina la influencia de la llegada del turismo internacional (TA), los ingresos reales del turismo internacional (TR) y el consumo de energía renovable (REC) en la calidad de vida (QoL) mediante el uso de un panel de 8 países de África meridional que abarcan los años 1995 a 2017 (Yaw Sarpong et al., 2020)

Para mayor información, hacer clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05351>

3. PATENTES

Las palabras claves empleadas para realizar la búsqueda de patentes fueron *renewable energy*, *sustainable energies*, *bioenergy*, *bioeconomy* y *climate change*.

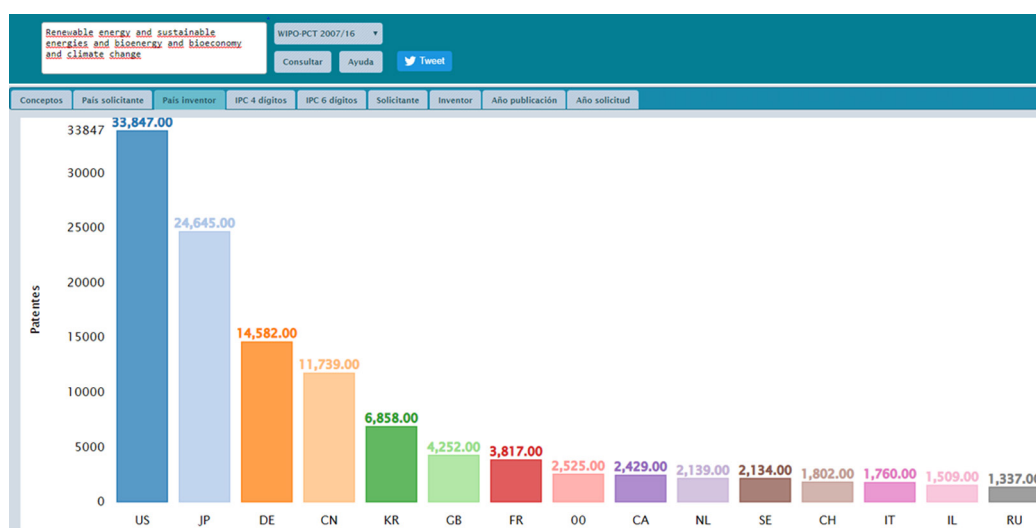


Figura 1. Países inventores según palabras claves.
(Intelligo, 2019)

3.1. Método para generar energía eléctrica mediante fuentes fluctuantes de energía renovable

Este es un método para generar energía eléctrica mediante fuentes fluctuantes de energía renovable. El exceso de energía obtenida durante su generación, se utiliza para el almacenamiento a largo plazo, en particular, para el

almacenamiento estacional, mediante la conversión de fuentes de agua y/o carbono en almacenables transportadores de energía en forma de medios químicos. Este sistema es utilizado para la generación de energía de reserva que servirá para alimentar una red de suministro de energía eléctrica según sea necesario (Ina & Triin, 2016).

Para mayor información, hacer clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161027&CC=WO&NR=2016169744A1&KC=A1

3.2. Método, sistema y dispositivo para regular las fluctuaciones de voltaje inducidas por al menos una fuente de energía renovable

La invención consiste en un método para regular el voltaje en una red de distribución eléctrica a la que están conectados un sistema para generar energía renovable y una unidad de almacenamiento de energía eléctrica.(11) Este método se caracteriza por el control, durante una ventana de tiempo, de la unidad de almacenamiento de energía (11) para compensar las variaciones en el nivel de voltaje instantáneo inducido por el sistema para generar energía renovable en relación con una predicción del nivel de voltaje promedio inducido por el sistema para generar energía renovable durante dicho intervalo de tiempo (Guillaume, 2016).

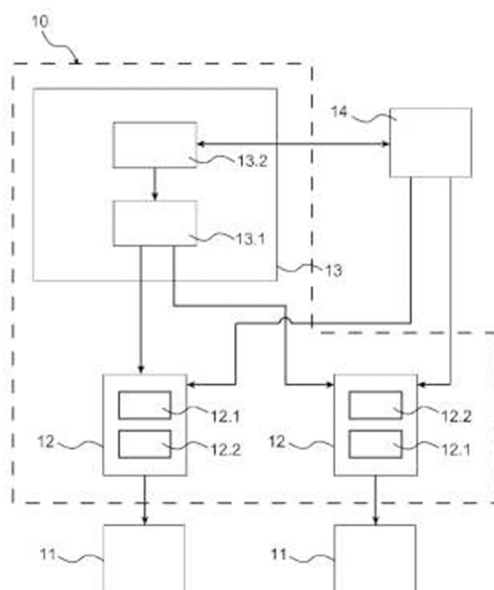


Figura 2. Método, sistema y dispositivo para regular las fluctuaciones de voltaje inducidas por al menos una fuente de energía renovable (Guillaume, 2016)

Para mayor información, hacer clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161006&CC=WO&NR=2016156301A1&KC=A1

ANEXO 6: BIG DATA

- **Objetivo**

Difundir el uso de la tecnología *Big Data* con los miembros de la comunidad científica, la cual sirve para recopilar y almacenar grandes volúmenes de datos. Además, resuelve problemas de volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor, con la finalidad de describir enormes cantidades de datos y analizar los resultados para identificar nuevas oportunidades y tomar mejores decisiones

1. NOTICIAS

1.1. Cómo los macrodatos están potenciando la Inteligencia Artificial y el aprendizaje automático a escala

Big Data es poderoso por sí solo. También lo es la Inteligencia Artificial. ¿Qué sucede cuando los dos se fusionan? (Bean, 2017).

Para mayor información, ingresar a:

<https://sloanreview.mit.edu/article/how-big-data-is-empowering-ai-and-machine-learning-at-scale/>

1.2. Cómo TI aprovecha los macrodatos para optimizar las operaciones digitales e impulsar las ventajas comerciales

Los macrodatos son el combustible que impulsa la innovación y la optimización empresarial. Aprovechado por una práctica analítica sólida, tiene el potencial de ayudar a las empresas a mejorar sus operaciones, productos y experiencia del cliente (MIT SMR Connections, 2019).

Para mayor información, ingresar a:

<https://sloanreview.mit.edu/sponsors-content/how-it-taps-big-data-to-optimize-digital-operations-and-drive-business-advantage/>



1.3. **Big Data, análisis y el camino de la información valiosa al valor**

Esta noticia describe cómo las organizaciones más inteligentes están incorporando análisis para transformar la información en conocimiento y luego en acción. Hallazgos y recomendaciones del primer estudio anual *New Intelligent Enterprise Global Executive* (La Valle et al., 2010).

Para mayor información, ingresar a:

<https://sloanreview.mit.edu/article/big-data-analytics-and-the-path-from-insights-to-value/>

1.4. **Big data, grandes logros en medicina**

La presente noticia describe una ambiciosa iniciativa de la Universidad de California para crear un depósito central de datos clínicos de los seis sistemas de salud de la UC. Está impulsando la medicina y transformando el proceso de descubrimiento médico en sí (Johnson, 2018).

Para mayor información, ingresar a:

<https://www.universityofcalifornia.edu/news/big-data-big-wins-medicine>

2. INVESTIGACIONES

2.1. **Integración de Big Data y análisis para prevenir un posible brote hospitalario de COVID-19 en Taiwán**

La integración de *Big Data* y el análisis juegan el papel clave para prevenir con éxito los brotes de hospitales COVID-19 en Taiwán (Fang-Ming, et al., 2020).

Para mayor información, ingresar a: <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.04.010>

2.2. COVID-19: desafíos para los SIG con *Big Data*

La presente investigación menciona que el principal desafío es encontrar estrategias para ajustar los métodos técnicos tradicionales, mejorar la velocidad y precisión de la provisión de información para la gestión social (Chenghu et al., 2020). Para mayor información, ingresar a:
<https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.03.005>

2.3. Un eficiente sistema de análisis predictivo para *Big Data* de alta dimensión

En este documento propone un sistema de análisis predictivo eficiente para big data de alta dimensión mejorando el algoritmo de bosque aleatorio escalable (SRF) en la plataforma *Apache Spark* (Mon Oo & Thein, 2019). Para mayor información, ingresar a:
<https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.09.001>

2.4. Análisis de *Big Data* e IoT en la gestión de seguridad de la operación en *Under Water Management*

Esta investigación explica cómo el *software* de Internet de las Cosas (IoT) se puede extender a todo el sistema de suministro de agua y al uso del producto del dispositivo para llevar a cabo este principio de análisis de *Big Data*. Los resultados experimentales demuestran que la implementación tiene como objetivo controlar de manera proactiva el uso del agua por parte de las empresas y los clientes para alcanzar niveles más altos de suministro sostenible de agua (Nie et al., 2020). Para mayor información, ingresar a:
<https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.02.052>



3. PATENTES

Los tres países solicitantes de patentes que destacan en los temas relacionados a las palabras claves *Big Data*, *Big Data Analytics System*, *Method for Data Processing*, *Building Big Data*, *Big Datasets*, *Data Flood*, *Digital Data*, *Data Analysis*, *Data Sets* son: Estados Unidos, Japón y China según se puede apreciar en la Figura 3.

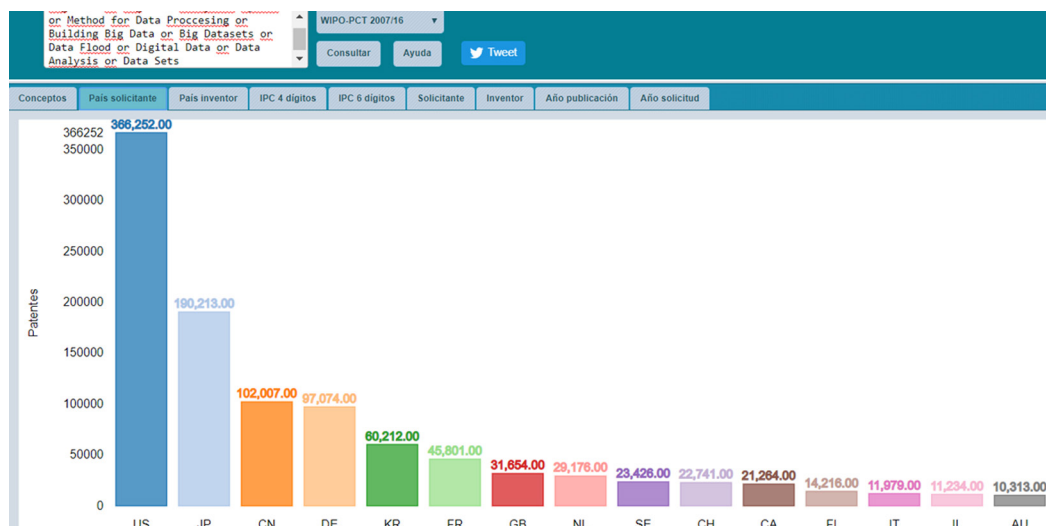


Figura 3. Países solicitantes (Intelligo, 2020)

3.1. Chip de computación de *Big Data*

La presente invención proporciona un chip de cómputo de grandes datos. El chip informático comprende n núcleos, n canales de datos y al menos una unidad de almacenamiento, en donde n , es un número entero mayor o igual a 4. Cada canal de datos comprende una interfaz de envío y una interfaz de recepción, los núcleos y los canales de datos tienen correspondencia uno a uno. Los núcleos envían y reciben datos por medio de los canales de datos, el chip informático realiza datos de transmisión con el exterior por medio de las interfaces de envío y las de recepción. Cada uno de los n núcleos está conectado, al menos, a una unidad de almacenamiento. Múltiples chips ASIC comparten una unidad de almacenamiento y, por lo tanto, el número de unidades de almacenamiento se reduce y las líneas de conexión entre los chips informáticos ASIC también se reducen. Este proceso simplifica la estructura del sistema y reduce los costos de los chips ASIC (Qiang, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070462310/publication/WO2020087243A1?q=big%20data>

3.2. Sistema de aceleración de operación de datos grandes y método de transmisión de datos

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un sistema de aceleración de operación de *Big Data* y un método de transmisión de datos. El sistema de aceleración de operación comprende dos o más chips de operación (Qiang, Qin, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070463294/publication/WO2020087246A1?q=Big%20Data%20>

3.3. Sistema de análisis de *Big Data*

Se describe un sistema de análisis de *Big Data*, en particular, de publicidad y de los productos básicos, así como el análisis de empuje de sistema. El sistema de análisis de *Big Data* comprende un módulo de recopilación de datos, una arquitectura informática distribuida y una informática en la nube (Qing , 2015).

Para mayor información, ingresar a:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/054952747/publication/CN105205055A?q=Big%20Data%20or%20Big%20Data%20Analytics%20System%20>

A background graphic featuring a large, stylized 'IoT' in a glowing pink and purple font. The 'I' and 'T' are solid, while the 'O' is a glowing ring. Below it, the text '(Internet of Things)' is written in a smaller, similar font. To the right, the title 'ANEXO 7: INTERNET DE LAS COSAS' is displayed in white, bold, uppercase letters. The background is a dark blue with a network of glowing lines and nodes, and a large, faint circular pattern resembling a gear or a stylized 'O'.

ANEXO 7: INTERNET DE LAS COSAS

(Internet of Things)

- **Objetivo**

Difundir la tecnología de la Internet de las Cosas (IoT), la cual permite la conexión de objetos a través de internet, por lo cual se requiere la programación de actividades específicas que son realizadas con un fin determinado para la captura de información, con la finalidad de automatizar, monitorear, controlar, optimizar la data y tomar decisiones al respecto.

1. NOTICIAS

1.1. Cómo 5G e Internet de las cosas pueden crear un negocio ganador

La presente noticia menciona que la Internet de las cosas (IoT) puede permitir a las empresas maximizar el valor comercial: los sensores, el software y otras tecnologías en los activos físicos pueden conectarse e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de internet (Tamsons, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://www.weforum.org/agenda/2020/01/what-does-5g-and-the-internet-of-things-mean-for-business/>

1.2. Así es como podemos combinar robots con Internet de las Cosas

Esta noticia explica que el Internet de las Cosas es una visión popular de objetos con conexiones a internet que envían información de un lado a otro para hacer nuestra vida más fácil y cómoda. Está emergiendo en nuestros hogares, a través de todo, desde altavoces controlados por voz hasta sensores de temperatura inteligentes. (Dragone, 2020)

Para mayor información, ingresar a:

<https://www.weforum.org/agenda/2019/01/the-next-great-leap-forward-combining-robots-with-the-internet-of-things/>

1.3. El futuro de la fabricación es inteligente, seguro y estable

Esta investigación menciona que el Internet de las cosas (IoT) móvil es una forma de conectar cosas físicas, como sensores, a internet. Debido a que se hace que utilicen las mismas redes móviles que los teléfonos inteligentes. Podría ser la respuesta para los fabricantes (Josefsson, 2019).

Para mayor información, ingresar a:

<https://www.weforum.org/agenda/2019/04/the-future-of-manufacturing-smart-secure-and-stable/>

1.4. El efecto de Internet de las Cosas en la sostenibilidad

La presente noticia menciona que la tecnología ha impulsado la prosperidad mundial durante siglos. Desafortunadamente, ha traído efectos secundarios graves. Algunos de los desafíos más urgentes de la actualidad han sido causados en parte por los avances tecnológicos (Arias, Lasse Lueth, & Rastogi, 2018).

Para mayor información, ingresar a:

<https://www.weforum.org/agenda/2018/01/effect-technology-sustainability-sdgs-internet-things-iot/>



2. INVESTIGACIONES

A NIVEL INTERNACIONAL

2.1. Sociedad y medio ambiente reestructurados: una revisión sobre posibles estrategias tecnológicas para controlar la pandemia de COVID-19

Este estudio explica las diversas tecnologías implementadas que ayudan a los sistemas de salud, el gobierno y el público en diversos aspectos para luchar contra COVID-19 (Madurai Elavarasan & Pugazhendhi, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138858>

2.2. Tecnologías de la Industria 4.0 y sus aplicaciones en la lucha contra la pandemia de COVID-19

La presente investigación menciona que la Industria 4.0 ha comenzado con las aplicaciones de fabricación avanzada y tecnologías de información digital (Javaid et al., 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.032>

2.3. Defensa contra el nuevo brote de coronavirus (COVID - 19): ¿Cómo puede ayudar el Internet de las cosas (IoT) a salvar el mundo?

El artículo menciona que se debe realizar más investigación para el desarrollo de sistemas de alerta automatizados y efectivos para proporcionar una detección temprana y oportuna de brotes de enfermedades con el fin de reducir la morbilidad, la mortalidad y prevenir la propagación global. Estas medidas rápidas y efectivas de salud pública deben tomarse para evitar el riesgo de brotes continuos y la posibilidad de que brotes locales se conviertan en una pandemia global como la del COVID-19 (Rahman et al., 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.04.005>



2.4. El consenso de los expertos chinos sobre el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad por coronavirus con ayuda de Internet de las Cosas 2019 (COVID-19)

El objetivo es diagnosticar COVID-19 de manera prematura y mejorar su tratamiento mediante la aplicación de tecnología médica: “Programa de asistente de diagnóstico y tratamiento inteligente COVID-19 (nCapp)” basado en Internet de las Cosas (Bai, et al., 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.ceh.2020.03.001>

2.5. Investigación sobre el sistema de gestión inteligente del aula escolar basado en Internet de las cosas

Esta investigación desarrolla un sistema inteligente de gestión del aula basado en Internet de las cosas, permitiendo monitorear la reducción del consumo de energía, además de analizar el entorno y la utilización del aula. Se llega a la conclusión de que los gastos generales de almacenamiento se reducen en cierta medida, y el desperdicio de energía en el aula se reduce efectivamente (Zhu et al., 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.02.037>

2.6. Internet de las Cosas en la agricultura: implementación, aplicaciones, desafíos y potencial

El IoT está permitiendo que la agricultura, se pueda basar en datos, lo que llevaría a una producción y gestión de granjas más oportuna, rentable y, al mismo tiempo, favorecería al medio ambiente. La investigación proporciona un resumen de las aplicaciones actuales y potenciales, analizando los desafíos y las posibles soluciones e implementaciones. Por último, presenta algunas direcciones futuras para el Internet de las Cosas relacionado a la agricultura (Villa-Henriksen, TC Edwards , Pesonen , Green, & Aage Claus , 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2019.12.013>

2.7. La solución de módulos integrados del sistema doméstico de Internet de las Cosas y el desarrollo futuro

Esta investigación resalta que el IoT doméstica enfrenta muchas dificultades en muchas áreas, como la producción de electrodomésticos, el uso, el funcionamiento y el mantenimiento de los consumidores y el control

de la seguridad. Por lo tanto, presenta la solución de módulos integrados del sistema del IoT del hogar, que permite que todos los electrodomésticos sean controlados por un solo terminal de teléfono inteligente. Asimismo, este documento presenta las tres etapas de IoT en el futuro, que son “Internet de las Cosas con electrodomésticos”, “Internet de las Cosas con cualquier electrodoméstico” e “Inteligencia artificial de Internet de las Cosas” (Li & Deng, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.02.086>

2.8. Marco de generación de conjuntos de datos en tiempo real para sistemas de detección de intrusos en IoT

El objetivo de este documento es investigar los conjuntos de datos existentes y sus aplicaciones para entornos IoT. Luego, presenta un marco de recopilación de datos en tiempo real para la evaluación y prueba del sistema de detección de intrusos. Las principales ventajas del conjunto de datos que proponen los investigadores es que contiene características que están diseñadas explícitamente para la red 6LoWPAN/RPL, el protocolo más utilizado en el entorno IoT (Al & Khadeer, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

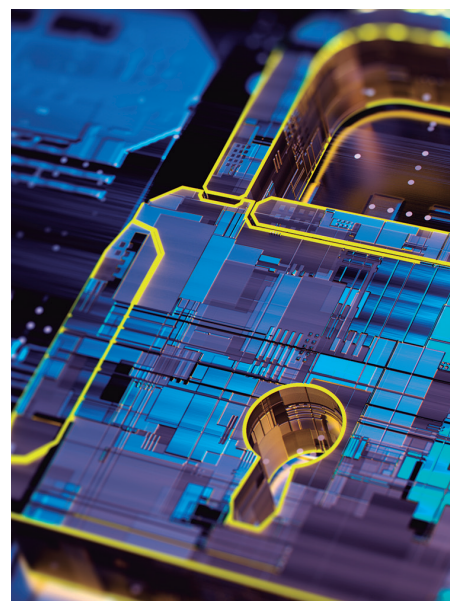
<https://doi.org/10.1016/j.future.2020.02.051>

2.9. El aumento de la clasificación del tráfico en las redes Internet de las Cosas: una encuesta

Con la proliferación del IoT, la integración y comunicación de varios objetos se ha convertido en una práctica frecuente. El gran crecimiento de dispositivos IoT y las diferentes características en los patrones de tráfico han llamado la atención sobre los métodos de clasificación para abordar diversos problemas planteados en las aplicaciones de IoT. Si bien la clasificación del tráfico de red ha sido bien discutida en una serie de encuestas y documentos de revisión, todavía es inmadura debido a las diferencias en las características del tráfico en dispositivos IoT y no IoT (Tahaei et al., 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102538>



2.10. Internet de las Cosas (IoT) en la evaluación y el manejo del dolor: una visión general

Este estudio proporciona una revisión exhaustiva de la aplicación de la IoT en la evaluación y el manejo del dolor. El desarrollo adicional de este campo depende de la colaboración efectiva entre ingenieros y proveedores de atención médica (Argüello Prada, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100298>

2.11. Internet de Todo: cosas inteligentes y su impacto en los modelos de negocio

Esta investigación tiene como objetivo desarrollar una visión de cómo el Internet de Todo puede alterar los modelos de negocio y la forma en que las personas y las organizaciones crean valor (Langley et al., 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.12.035>

3. PATENTES

3.1. Red europea multidisciplinaria para la investigación, prevención y control de la pandemia COVID-19

I-MOVE-COVID-19 tiene como objetivo obtener información epidemiológica, clínica y virológica sobre COVID-19 y pacientes infectados con SARS-CoV-2. Esto a través de la provisión de una plataforma de vigilancia flexible (adaptable a la situación epidemiológica), estudios de investigación, hipótesis-prueba y evaluación de intervenciones de salud pública (por ejemplo, vacunación, antivirales), para contribuir a la base de conocimiento, guiar el manejo del paciente e informar la respuesta de salud pública. Esto se logrará mediante la adaptación y expansión de la red de vigilancia de la influenza (I-MOVE) existente en toda Europa para incluir COVID-19. La red incluye redes de atención primaria, hospitales, centros nacionales de referencia de laboratorios en diez países (EPICONCEP, 2020).

Para mayor información, ingresar aquí:

<https://cordis.europa.eu/project/id/101003673>

3.2. Método y sistema para permitir que los dispositivos USB funcionen como dispositivos IoT según el modelo de descripción

Un sistema y método que utiliza un repositorio central para almacenar y compartir documentos de Descripción de Cosas (TD, por sus siglas en inglés) es con extensiones USB que corresponden a un esquema de E/S USB específico. Un módulo de interfaz de red utiliza el proveedor de E/S USB y las identificaciones de producto para consultar el repositorio central y descargar el documento de Descripción de Cosa (TD) apropiado para el dispositivo de E/S USB específico. El módulo de interfaz de red analiza el documento TD y crea la arquitectura de datos de Web of Things (WoT) apropiada que establece la interfaz entre la red y el dispositivo de E/S USB, permitiendo así que el dispositivo de E/S USB se convierta en un dispositivo de IoT (NG, Wing Hon et al., 2020).

Para mayor información, ingresar a:

https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=WO2020052576&_cid=P12-K87X56-14189-1

4. PROYECTOS

4.1. Presentan la próxima revolución de la potencia informática: la tecnología de microprocesador Mínima para reducir la necesidad de energía de la informática digital en 20 veces

El Internet de las cosas (IoT) es el motor de crecimiento prometedor para la economía global. Pero, IoT viene con un gran desafío: decenas de miles de millones de dispositivos conectados generarán una cantidad de datos de nivel hexabyte (1 Hexabyte = 1 billón de gigabytes cada día, lo cual debe procesarse y transmitirse de forma inalámbrica y de manera eficiente en energía (MINIMA PROCESADOR OY, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://cordis.europa.eu/project/id/767850>

4.2. Internet de la alimentación y la granja 2020

El uso de las tecnologías IoT no solo da como resultado un uso más sostenible de los recursos, que los procesos sean más baratos y ecológicos, también, aumenta la productividad y la calidad del producto. Este proyecto apoyado por la UE ha establecido formas de integrar aún más la tecnología (STICHTING WAGENINGEN RESEARCH, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://cordis.europa.eu/project/id/731884>

4.3. Interoperabilidad, conectividad y seguridad de IoT masiva de extremo a extremo inteligentes

SEMIoTICS tiene como objetivo desarrollar un marco basado en patrones, construido sobre plataformas IoT existentes, para permitir y garantizar una actuación segura y confiable, así como, un comportamiento semiautónomo en aplicaciones IoT / IIoT (Siemens Aktiengesellschaft, 2020).

Para mayor información, ingresar a:

<https://cordis.europa.eu/project/id/780315>



ANEXO 8: REALIDAD VIRTUAL

• **Objetivo**

Difundir el uso de la tecnología de realidad virtual (VR, por sus siglas en inglés) con los miembros de la comunidad científica, la cual utiliza dispositivos electrónicos y no electrónicos, capaces de interactuar de manera sincronizada con el usuario, creando la impresión de estar inmerso en ella.

1. NOTICIAS

1.1. Realidad virtual preparada para impulsar el crecimiento de los quirófanos integrados

Un informe de Frost & Sullivan predice que hasta el 45% de los quirófanos se integrarán con tecnologías inteligentes en los próximos cuatro años para mejorar la precisión y la previsibilidad de los servicios quirúrgicos (Eddy, 2019).

Puede encontrar mayor información, haciendo clic en:

<https://www.healthcareitnews.com/news/ai-virtual-reality-set-boost-growth-integrated-operating-rooms>

1.2. Así es como la realidad virtual podría transformar la investigación médica después del COVID-19

La presente noticia menciona que el COVID-19 ha obligado a los laboratorios de investigación de todo el mundo a cerrar sus puertas, deteniendo el progreso de muchos ensayos médicos (Persky, 2020).

Puede encontrar mayor información, haciendo clic en:

<https://www.weforum.org/agenda/2020/10/virtual-labs-how-virtual-reality-could-transform-medical-trials-after-covid-19/>

1.3. 3 formas en las que la realidad aumentada puede tener un impacto positivo en la sociedad

La presente noticia recalca que, desde permitir el aprendizaje en línea, hasta abrir el acceso a eventos y experiencias culturales, las aplicaciones de realidad aumentada y virtual podrían ayudarnos a superar el aislamiento de los bloqueos por el COVID-19 (Papagiannis, 2020).

Puede encontrar mayor información, haciendo clic en:

<https://www.weforum.org/agenda/2020/04/augmented-reality-covid-19-positive-use/>

1.4. La 'clínica' de realidad virtual lleva la terapia del accidente cerebrovascular a casa

La presente noticia resalta que una clínica de realidad virtual podría facilitar que los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular asistan a sus sesiones de terapia física y ocupacional, según investigadores (Shipman, 2020).

Puede encontrar mayor información, haciendo clic en:

<https://www.weforum.org/agenda/2019/11/virtual-reality-clinic-brings-stroke-therapy-home/>

2. INVESTIGACIONES

2.1. La influencia de la realidad virtual en el comercio electrónico

El desarrollo de la realidad virtual (VR), junto con otras innovaciones tecnológicas, configurará el futuro del comercio electrónico. Esta investigación estudia la efectividad de diferentes formatos y dispositivos de realidad virtual en un entorno de tienda virtual, es decir, V-commerce (Martínez-Navarro et al., 2019).

Puede encontrar mayor información, haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.054>

2.2. El impacto de las tecnologías de realidad virtual, aumentada y mixta en la experiencia del cliente

El documento tiene como objetivo ofrecer una mejor comprensión de estos conceptos e integrar las perspectivas tecnológicas (encarnación), psicológicas (presencia) y conductuales (interactividad), para proponer una nueva taxonomía de tecnologías a saber, tales como el “Cubo EPI” (Ibáñez-Sánchez & Orús, 2019).

Puede encontrar mayor información, haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.050>

2.3. Aplicaciones de la realidad virtual en individuos con abuso de alcohol: una revisión sistemática

La realidad virtual (VR) puede agregar efectividad a las técnicas de exposición de referencia al proporcionar múltiples variables e insumos que permiten la evaluación y el tratamiento personalizado del consumo de alcohol (Ghita & Gutiérrez-Maldonado, 2018).

Puede encontrar mayor información, haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2018.01.036>

2.4. Realidad virtual en el tratamiento de pacientes con quemaduras: una revisión sistemática

La RV es una estrategia farmacológica complementaria que ha demostrado resultados beneficiosos en el tratamiento de pacientes con quemaduras (Scapin et al., 2018).

Puede encontrar mayor información, haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2017.11.002>

3. PATENTES

3.1. Método para operar un dispositivo de gafas de realidad aumentada y un dispositivo de gafas de realidad aumentada

Esta invención muestra un método para operar un dispositivo de gafas de realidad aumentada. Su funcionamiento consiste en seleccionar al menos dos objetos (8, 9) para mostrar en una realidad virtual desde al menos una perspectiva por medio de gafas de realidad aumentada (4). Luego, se representa cada objeto en la realidad virtual por una pluralidad de polígonos, con una especificación de cálculo para representar los objetos (8, 9) en una unidad informática por medio de una unidad de análisis (2). La especificación de cálculo comprende al menos una opción de visualización que ahorra tiempo de cálculo y que reduce el número

de polígonos que se mostrarán simultáneamente mediante el dispositivo de gafas de realidad aumentada (1) y/o el número de efectos de visualización para los polígonos que se mostrarán. Se deberá renderizar al menos uno de los objetos (8, 9) por medio de la unidad informática (3) de acuerdo con la especificación de cálculo y mostrar al menos un objeto renderizado (8, 9) desde al menos una perspectiva, con el fin de reducir la potencia informática requerida para mostrar al menos dos objetos (8, 9) en una realidad virtual (Marcus & Thomas, 2019).

Para mayor información, puede hacer clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161208&CC=WO&NR=2016192821A1&KC=A1

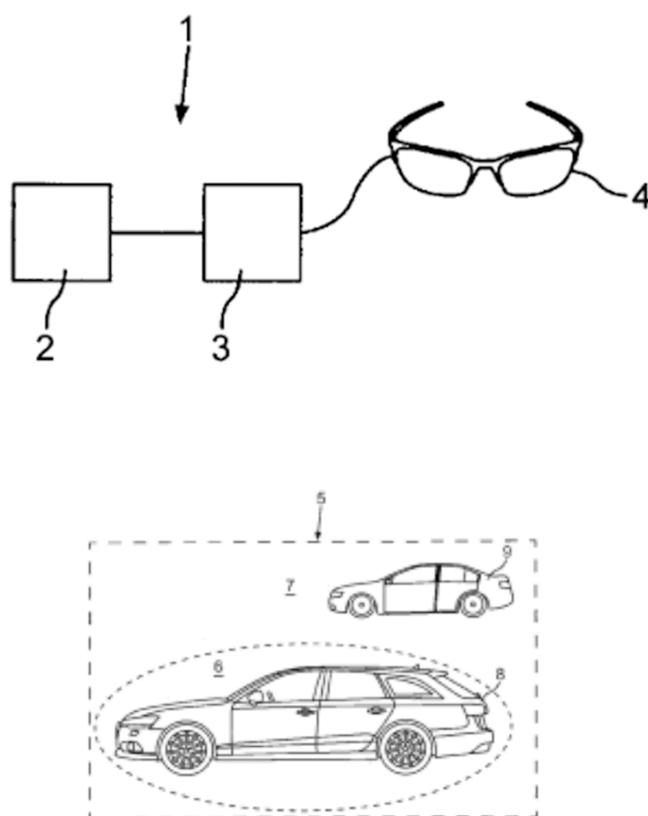


Figura 2. Método para operar un dispositivo de gafas de realidad aumentada y un dispositivo de gafas de realidad aumentada (Marcus & Thomas, 2019)

3.2. Sistema para adaptar gafas de realidad virtual para la visualización de la realidad estereoscópica

Esta invención describe un sistema para adaptar gafas de realidad virtual para visualización de realidad aumentada estereoscópica, que consta de un dispositivo para capturar el entorno a través de dos cámaras de video integradas. Dichas cámaras deben estar colocadas en paralelo con un espacio entre ellas, similar al que existe entre los ojos humanos, conectadas a una unidad de procesamiento central y acopladas a gafas de realidad virtual. A su vez, estarán conectadas a la unidad de procesamiento central que contiene un software que puede procesar el flujo de video estereoscópico para capturar el entorno y generar una transmisión de video con dicho entorno y elementos virtuales añadidos a las gafas, generando una experiencia de realidad aumentada en gafas de realidad virtual (Gomis & Abad, 2019).

Para mayor información, puede hacer clic en:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=2&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20160804&CC=WO&NR=2016120510A1&KC=A1

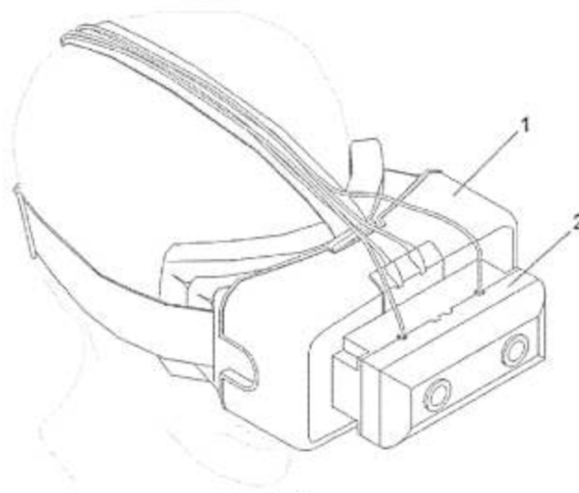


Figura 3. Método para operar un dispositivo de gafas de realidad aumentada y un dispositivo de gafas de realidad aumentada (Gomis Quinto & Abad Rubio, 2019)

ANEXO 9: COMPUTACIÓN CUÁNTICA

- **Objetivo**

Difundir el término de computación cuántica en la comunidad científica, la cual tiene la capacidad de estar en múltiples estados y ofrecer una capacidad de procesamiento mucho mayor.

1. NOTICIAS

1.1. Se necesitan dos qubits fotónicos para hacer posible la computación cuántica

Los profesores *Ku* y *Steel* están aplicando su experiencia para dar los siguientes pasos clave hacia la computación cuántica práctica (June, 2018).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://news.engin.umich.edu/2018/09/it-takes-two-photon-qubits-to-make-quantum-computing-possible/>

1.2. Google da un gran paso hacia la informática cuántica

La presente noticia menciona que, en el futuro, versiones más robustas y potentes de computadoras cuánticas como la de Google, podrían revolucionar la computación, cifrar datos e investigar algunos de los aspectos más misteriosos de la naturaleza (Palmer, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.02.003>

1.3. Por qué las mágicas computadoras cuánticas ya están en la nube, pero no en nuestras manos

La presente noticia menciona que las computadoras cuánticas de gran velocidad podrían acelerar el descubrimiento de nuevos medicamentos, descifrar los sistemas de seguridad criptográfica más complejos, diseñar nuevos materiales, modelar el cambio climático y sobrecargar la inteligencia artificial, según dicen los informáticos (Russon, 2018).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://es.weforum.org/agenda/2018/09/por-que-las-magicas-computadoras-cuanticas-ya-estan-en-la-nube-pero-no-en-nuestras-manos/>



1.4. Cómo la computación cuántica podría vencer al cambio climático

La presente noticia menciona que, estas simulaciones podrían descubrir nuevos catalizadores para la captura de carbono que sean más económicos y eficientes que los modelos actuales (O'Brien, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://www.weforum.org/agenda/2019/12/quantum-computing-applications-climate-change/>

2. INVESTIGACIONES

2.1. Simuladores de computación cuántica de última generación: características, optimizaciones y mejoras para D-GM

La computación cuántica (QC) ha ganado popularidad debido a sus capacidades únicas, bastante diferentes a las computadoras clásicas en términos de velocidad y métodos de operaciones (Ajagekar et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2019.106630>

2.2. Computación cuántica con bits clásicos

Proponemos un formalismo general para la computación probabilística para la cual la computación determinista y la computación cuántica son casos limitantes especiales (Wetterich, 2019).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2019.114776>

2.3. Deep Learning asistido por computación cuántica para la detección y el diagnóstico de fallas en sistemas de procesos industriales

La presente investigación propone métodos de *deep learning* basados en QC para el diagnóstico de fallas que explotan sus capacidades únicas para superar los desafíos computacionales que enfrentan los enfoques convencionales basados en datos realizados en computadoras clásicas (Ajagekar et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2020.107119>

2.4. Problemas de computación no clásica: hacia un nuevo tipo de problemas de computación cuántica

La presente investigación explica que la búsqueda para desarrollar algoritmos cuánticos se convirtió en una necesidad absoluta para resolver problemas con un tiempo de resolución de alto costo utilizando computadoras clásicas (Zidan et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://doi.org/10.1016/j.rinp.2020.103536>

3. PATENTES

3.1. Optimización del índice de probabilidad para la simulación múltiple en la computación cuántica

Un sistema de elevación de poste almacenable por drones comprende un poste fijado verticalmente a un suelo, un dispositivo de elevación formado a través del poste para ser movido hacia arriba o hacia abajo por energía externa y, al menos, una estación de drones formada en el dispositivo de elevación. Además, se debe tener una abertura superior para recibir un dron (Hitomi & Hiroshi, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

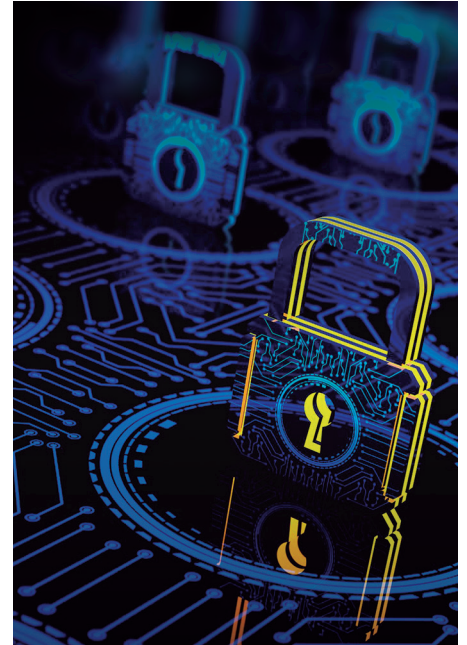
<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070458260/publication/US2020140121A1?q=drone>

3.2. Acceso basado en la nube a recursos de computación cuántica

La presente patente describe métodos, sistemas y medios legibles en una computadora para el acceso basado en la nube a los recursos de computación cuántica. Lanza una instancia informática clásica basada, en parte,

en una solicitud. La instancia informática es lanzada por un plano de control de una red de proveedores. Un recurso de computación cuántica es accesible para la instancia de computación y se selecciona en base a la entrada de un usuario (pueden ser más) asociado con la solicitud. El recurso de computación cuántica se implementa en la red del proveedor y comprende una pluralidad de bits cuánticos. Ejecuta un algoritmo cuántico en el recurso informático (Brooker et al., 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072944781/publication/US10817337B1?q=quantum%20computing>



ANEXO 10: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- **Objetivo**

Difundir el uso de la Inteligencia Artificial a través del uso de máquinas capaces de emular características o capacidades del intelecto humano.

1. NOTICIAS

1.1. Profesor Jason Corso sobre Inteligencia Artificial

La presente noticia menciona que, el uso más emocionante de la IA para Corso se centra en un mejor uso colectivo de nuestros recursos disponibles (Corso, 2018).

Para mayor información ingresar a:

<https://news.engin.umich.edu/2018/07/prof-jason-corso-on-artificial-intelligence/>

1.2. Estas seis habilidades no pueden ser replicadas por Inteligencia Artificial

La presente noticia resalta que la crisis del COVID-19 va a acelerar una serie de cambios y transformaciones en la sociedad humana. En particular, se espera que la pandemia acelere significativamente la Cuarta Revolución Industrial.

Para mayor información ingresar a:

<https://www.weforum.org/agenda/2020/10/these-6-skills-cannot-be-replicated-by-artificial-intelligence/>

Fuente: (Tasaka, 2020)



1.3. ¿Aprendizaje automático o liderazgo? Así es como la IA influirá en el liderazgo según un experto

David De Cremer, fundador y director del Centro de Tecnología de IA para la Humanidad, habla sobre cómo la Inteligencia Artificial pronto podría adquirir la 'inteligencia general' que tienen los humanos y ubicarse estratégicamente en roles gerenciales (Knowledge @Wharton, 2020).

Para mayor información ingresar a:

<https://www.weforum.org/agenda/2020/11/artificial-intelligence-ai-algorithm-leadership/>

1.4. La Inteligencia Artificial puede detectar infecciones asintomáticas por COVID-19 en toses registradas

La presente noticia menciona que la Inteligencia Artificial se está utilizando para distinguir entre casos de COVID-19 asintomáticos y personas sanas según su tos, utilizando algoritmos que, a medida que este aprende, perfecciona el nivel de significancia de la infección (Chu, 2020).

Para mayor información ingresar a:

<https://www.weforum.org/agenda/2020/11/artificial-intelligence-model-detects-asymptomatic-covid-19-infections-through-cellphone-recorded-coughs/>

2. PUBLICACION

2.1. COVID-19 e Inteligencia Artificial: proteger a los trabajadores de la salud y frenar la propagación

En el presente estudio se menciona que, en primera línea, la respuesta táctica al COVID-19 es similar a la del SARS, pero existe una diferencia importante. En los 17 años transcurridos desde el SARS, ha surgido una nueva herramienta poderosa que podría ser instrumental para mantener este virus dentro de límites razonables: Inteligencia Artificial (IA) (McCall, 2020).

Para mayor información ingresar a:

[https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30054-6](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30054-6)

2.2. Inteligencia Artificial y COVID-19: estado actual y visión de futuro

La pandemia de COVID-19 nos ha recordado la urgente necesidad de intervenciones de salud pública, así como de datos e Inteligencia Artificial como una diáda esencial en las crisis de salud global (C. Chang, 2020).

Para mayor información ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.ibmed.2020.100012>

2.3. AI-RADS: un plan de estudios de Inteligencia Artificial para residentes

La investigación presenta los esfuerzos de su institución para abordar este problema como un modelo para un plan de estudios introductorio exitoso a la inteligencia artificial en radiología titulado AI-RADS (L. Lindqwister, Hassanpour, J. Lewis, & M. Sin, 2020).

Para mayor información ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.09.017>

2.4. Un análisis de vulnerabilidad: teorizar el impacto de los procesos de toma de decisiones de Inteligencia Artificial en las personas, la sociedad y la diversidad humana desde una perspectiva de justicia social

La presente investigación examina una serie de formas en las que el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial ayudan a predecir el desempeño de las personas y tomar decisiones sobre el derecho de las personas, impacta a la sociedad. Analiza los efectos utilizando una lente de justicia social (Krupiy, 2020).

Para mayor información ingresar a:

<https://doi.org/10.1016/j.clsr.2020.105429>

3. PATENTES

3.1. Agente de Inteligencia Artificial semántica

Gestión de la relación con el cliente ('CRM') implementada en un sistema informático. La administración se puede realizar por un agente de inteligencia artificial ('AIA') a través de una aplicación CRM del sistema informático. Ha realizado una sesión de comunicaciones, que comprende uno o más contactos de comunicaciones con el representante del cliente efectuado por las comunicaciones de la AIA con el teleagente en apoyo de la sesión (Copeland, 2020). Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070550090/publication/US2020153964A1?q=ARTIFICIAL%20INTELLIGENCE>

3.2. Métodos y sistemas para una red de apoyo profesional de *fitness* de Inteligencia Artificial para una guía constitucional vibrante

La presente patente consiste en un sistema para una red de apoyo profesional fitness de inteligencia artificial para una guía constitucional. Incluye un motor de diagnóstico que funciona en mínimo un servidor y está configurado para recibir datos de entrenamiento y, al menos, una extracción biológica de un usuario, además de generar un resultado de diagnóstico. El sistema incluye un módulo de aviso configurado para recibir la solicitud de una entrada de aviso y generar al menos una salida. También incluye un módulo de acondicionamiento físico configurado para seleccionar un dispositivo, o más, cliente asesor informado y transmitir una salida de aviso a un dispositivo cliente asesor informado (Neumann, 2020).

Puede encontrar mayor información haciendo clic en:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072917639/publication/US2020338394A1?q=artificial%20intelligence>

REFERENCIAS

- Al, Y., & Khadeer, H. (julio de 2020). Real time dataset generation framework for intrusion detection systems in IoT . *Future Generation Computer Systems*, volume 108, pages 414-423. doi: <https://doi.org/10.1016/j.future.2020.02.051>
- Ajagekar, A., Humble, T., & You, F. (04 de enero de 2020). Quantum computing based hybrid solution strategies for large-scale discrete-continuous optimization problems. *Computers & Chemical Engineering*, volume 132. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2019.106630>
- Almeida, L., Felzenszwalb, I., Marques, M., & Cruz, C. (octubre de 2020). Nanotechnology activities: environmental protection regulatory issues data. *Heliyon*, volume 6, issue 10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05303>
- Ambrose, J. (21 de octubre de 2019). Renewable energy to expand by 50% in next five years – report. *The Guardian*. Recuperado de: <https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/21/renewable-energy-to-expand-by-50-in-next-five-years-report> [Consulta: 14 de noviembre de 2020]
- Arias, R., Lasse Lueth, K., & Rastogi, A. (21 de enero de 2018). The effect of the Internet of Things on sustainability. *World Economic Forum*. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/effect-technology-sustainability-sdgs-internet-things-iot/> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]
- Argüello, E. (2020). The Internet of Things (IoT) in pain assessment and management: An overview. *Informatics in Medicine Unlocked*, volume 18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100298>
- Arti, R. (20 de 11 de 2012). Let's Tame Software Patent Claims: Lessons From Bioinformatics. *Wired*. Recuperado de: <https://www.wired.com/2012/11/software-patents-bioinformatics/> [Consulta: 19 de mayo de 2020]
- Bai, L., Yang, D., Wang, X., Tong, L., Zhu, X., Zhong, N., . . . Tan, F. (2020). Chinese experts' consensus on the Internet of Things-aided diagnosis and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Clinical eHealth*, volume 3. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ceh.2020.03.001>
- Bean, R. (08 de mayo de 2017). How Big Data Is Empowering AI and Machine Learning at Scale. *MIT Sloan*. Recuperado de: <https://sloanreview.mit.edu/article/how-big-data-is-empowering-ai-and-machine-learning-at-scale/> [Consulta: 15 de octubre de 2020]

- Brooker Marc, J., Richardson, D., & Thompson, J. (27 de octubre de 2020). Cloud-based access to quantum computing resources. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072944781/publication/US10817337B1?q=quantum%20computing> [Consulta: 08 de noviembre de 2020]
- Chenghu, Z., Fenzhen, S., Tao, P., An, Z., Yunyan, D., Bin, L., Han, X. (marzo de 2020). COVID-19: Challenges to GIS with Big Data. *Geography and Sustainability*, volume 1, issue 1. doi: <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.03.005>
- Cherry, G. (28 de octubre de 2015). Nanotechnology could spur new heart treatment. The Michigan Engineer News Center. Recuperado de: <https://news.engin.umich.edu/2015/10/nanotechnology-could-spur-new-heart-treatment/> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]
- C. Chang, A. (07 de noviembre de 2020). Artificial Intelligence and COVID-19: Present State and Future Vision. *Intelligence - Based Medicine*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ibmed.2020.100012>
- Chu, J. (04 de noviembre de 2020). AI can detect asymptomatic COVID-19 infections in recorded coughs. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/artificial-intelligence-model-detects-asymptomatic-covid-19-infections-through-cellphone-recorded-coughs/> [Consulta: 08 de noviembre de 2020]
- Cloete, S., Ruhnau, O., & Hirth, L. (22 de octubre de 2020). On capital utilization in the hydrogen economy: The quest to minimize idle capacity in renewables-rich energy systems. *International Journal of Hydrogen Energy*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.09.197>
- Copeland, S. (14 de mayo de 2020). Semantic artificial intelligence agent. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070550090/publication/US2020153964A1?q=ARTIFICIAL%20INTELLIGENCE> [Consulta: 18 de mayo de 2020]
- Corso, J. (06 de julio de 2018). Prof. Jason Corso on artificial intelligence. The Michigan Engineer News Center. Recuperado de: <https://news.engin.umich.edu/2018/07/prof-jason-corso-on-artificial-intelligence/> [Consulta: 18 de mayo de 2020]
- Doran, J., & Ryan, G. (noviembre de 2019). Does nanotechnology research generate an innovation premium over other types of research? Evidence from Ireland. *Technology in Society*, volume 59. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101183>

Dragone, M. (09 de enero de 2020). Here's how we can combine robots with the Internet of Things. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/the-next-great-leap-forward-combining-robots-with-the-internet-of-things/> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Eddy, N. (05 de julio de 2019). AI, virtual reality set to boost growth of integrated operating rooms. HealthcareITNews. Recuperado de: <https://www.healthcareitnews.com/news/ai-virtual-reality-set-boost-growth-integrated-operating-rooms> [Consulta: 18 de octubre de 2020]

Ellsmoor, J. (15 de julio de 2019). Renewable Energy Provides Growing Source Of Skilled Jobs For Africa And Asia. Forbes. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/jamesellsmoor/2019/07/15/renewable-energy-is-a-rapidly-growing-source-of-skilled-jobs-in-africa/#6d860ff67818> [Consulta: 15 de noviembre de 2020]

EPICONCEP. (10 de abril de 2020). Multidisciplinary European network for research, prevention and control of the COVID-19 Pandemic. Cordis. Recuperado de: <https://cordis.europa.eu/project/id/101003673> [Consulta: 28 de abril de 2020]

Fang-Ming, C., Ming-Chu, F., Tun-Chieh, C., Min-Han, H., Shin-Huei, K., Hsu-Liang, C., Yen-Hsu, C. (20 de abril de 2020). Big data integration and analytics to prevent a potential hospital outbreak of COVID-19 in Taiwan. Journal of Microbiology, Immunology and Infection. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.04.010>

Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, S., & Orús, C. (julio de 2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. Journal of Business Research, volume 100, pages 547-560. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.050>

Genotipia. (6 de octubre de 2014). MinION: un secuenciador de bolsillo. Genética Médica News. Recuperado de: https://genotipia.com/genetica_medica_news/minion-secuenciador-de-bolsillo/ [Consulta: 12 de octubre de 2020]

Guillaume, F. (06 de octubre de 2016). Method, system and device for regulating voltage fluctuations induced by at least one renewable energy source. Espacenet Patent Search. Obtenido de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161006&CC=WO&NR=2016156301A1&KC=A1 [Consulta: 09 de noviembre de 2020]

Ghita, A., & Gutiérrez-Maldonado, J. (junio de 2018). Applications of virtual reality in individuals with alcohol misuse: A systematic review. Addictive Behaviors, volume 81, pages 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2018.01.036>

Gomis Quinto, L., & Abad Rubio, P. (04 de agosto de 2016). System for adapting virtual reality glasses for surround stereoscopic augmented reality visualisation. Espacenet Patent Search. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=2&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20160804&CC=WO&NR=2016120510A1&KC=A1 [Consulta: 13 de octubre de 2020]

Grifoni, A., Sidney, J., Zhang, Y., Scheuermann, R., Peters, B., & Sette, A. (08 de abril de 2020). A Sequence Homology and Bioinformatic Approach Can Predict Candidate Targets for Immune Responses to SARS-CoV-2. *Cell Host & Microbe*, volume 27, issue 4, pages 671-680. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chom.2020.03.002>

Hazafa, A., Mumtaz, M., Fras, M., Bilal, S., Nasir, S., Eirdous, M., Zafar, F. (15 de diciembre de 2020). CRISPR/Cas9: A powerful genome editing technique for the treatment of cancer cells with present challenges and future directions. *Life Sciences*, volume 263. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118525>

Hitomi, C., & Hiroshi, H. (07 de mayo de 2020). Probability index optimization for multi-shot simulation in quantum computing. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070458531/publication/US2020142721A1?q=quantum%20computing> [Consulta: 18 de mayo de 2020]

Ina, H., & Triin, T. (27 de octubre de 2016). Method for generating electric energy by means of fluctuating renewable energy sources. Espacenet Patent Search. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161027&CC=WO&NR=2016169744A1&KC=A1 [Consulta: 02 de octubre de 2020]

Intelligo. (09 de octubre de 2019). Intelligo Patentes. Obtenido de <http://patentes.explora-intelligo.info/> [Consulta: 09 de octubre de 2019]

Intelligo. (30 de diciembre de 2019). Intelligo Patentes. Obtenido de <http://patentes.explora-intelligo.info/> [Consulta: 30 de diciembre de 2019]

Intelligo. (16 de abril de 2020). Intelligo. Recuperado el 16 de 04 de 2020, de <http://patentes.explora-intelligo.info/> [Consulta: 16 de abril de 2020]

Jacek, G. (07 de mayo de 2020). Waveguide integrated plasmonic Schottky Photodetector. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070458359/publication/US2020144437A1?q=nanotechnology> [Consulta: 15 de mayo de 2020]

Javaid, M., Haleem, A., Vaishya, R., Bahl, S., Suman, R., & Vaish, A. (julio- agosto, 2020). Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 pandemic. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews, volume 14, issue 4, pages 419-422. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.032>

Jayaraman , P., Poh Chueh , L., & Wang Hui, J. (30 de diciembre de 2015). Sistemas y métodos para el diseño de biología sintética y la simulación de células de anfitrión. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/054938549/publication/WO2015199614A1?q=synthetic%20biology> [Consulta: 19 de mayo de 2020]

Johns Hopkins Whiting School of Engineering. (05 de enero de 2017). Captured on video: DNA nanotubes build a bridge between two molecular posts. Johns Hopkins Whiting School of Engineering. Recuperado de: <https://engineering.jhu.edu/news/2017/01/05/dna-nanotubes-bridges/#.XsA8omhKhPY> [Consulta: 14 de mayo de 2020]

Johns Hopkins Writing School of Engineering. (22 de febrero de 2019). Developing more flexible nanomaterials can make fuel cell cars cheaper. Johns Hopkins Writing School of Engineering. Recuperado de: <https://engineering.jhu.edu/news/2019/02/22/flexible-nanomaterials-fuel-cell-cars/#.XsA8nmhKhPY> [Consulta 13 de mayo de 2020]

Johnson, C. (25 de julio de 2018). Big data, big wins in medicine. University of California. Recuperado de: <https://www.universityofcalifornia.edu/news/big-data-big-wins-medicine> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Josefsson, E. (24 de abril de 2019). The future of manufacturing is smart, secure and stable. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/the-future-of-manufacturing-smart-secure-and-stable/> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Joubert, I., Geppert, M., Ess, S., Nestelbacher, R., Gadermaier, G., Duschl, A., . . . Himly, M. (enero de 2020). Public perception and knowledge on nanotechnology: A study based on a citizen science approach. NanoImpact, volume 17. doi: <https://doi.org/10.1016/j.impact.2019.100201>

June, C. (25 de septiembre de 2018). It takes two photonic qubits to make quantum computing possible. The Michigan Engineer News Center. Recuperado de: <https://news.engin.umich.edu/2018/09/it-takes-two-photonic-qubits-to-make-quantum-computing-possible/> [Consulta: 17 de mayo de 2020]

- Kasuga, T., Nagai, T., Nozaki, Y., & Reda, D. (22 de mayo de 2008). Execution method of bioinformatics analysis program and bioinformatics analysis platform. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/039464728/publication/JP2008117363A?q=bioinformatics> [Consulta: 19 de mayo de 2020]
- Knowledge @Wharton (06 de noviembre de 2020). Machine learning or leading? This how AI will influence leadership according to an expert. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/artificial-intelligence-ai-algorithm-leadership/> [Consulta: 08 de noviembre de 2020]
- Krupiy, T. (septiembre de 2020). A vulnerability analysis: Theorising the impact of artificial intelligence decision-making processes on individuals, society and human diversity from a social justice perspective. *Computer Law & Security Review*, volume 38. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2020.105429>
- Kuang, L., Burguess, B., Cuite, C., Tepper, B., & Hallman, W. (julio de 2020). Sensory acceptability and willingness to buy foods presented as having benefits achieved through the use of nanotechnology. *Food Quality and Preference*, volume 83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103922>
- Langley, D., Van Doorn, J., CL Ng, I., Stieglitz, S., Lazovik, A., & Boonstra, A. (enero de 2020). The Internet of Everything: Smart things and their impact on business models. *Journal of Business Research*, volume 122, pages 853-863. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.12.035>
- LaValle, S., Lesser, E., Shockley, R., S. Hopkins, M., & Kruschwitz, N. (21 de diciembre de 2010). Big Data, Analytics and the Path From Insights to Value. *MIT Sloan Management Review*. Recuperado de: <https://sloanreview.mit.edu/article/big-data-analytics-and-the-path-from-insights-to-value/> [Consulta: 14 de octubre de 2020]
- Le Duigou, A., Correa, D., Ueda, M., Matsuzaki, R., & Castro, M. (septiembre de 2020). A review of 3D and 4D printing of natural fibre biocomposites. *Materials & Design*, volume 194. doi: <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2020.108911>
- Li, C.-Z.-E., & Deng, Z. (2020). The Embedded Modules Solution of Household Internet of Things System and The Future Development. *Procedia Computer Science*, volume 166, pages 350-356. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.02.086>
- Linturi, R., & Kuusi, O. (2019). Societal Transformation 2018-2037. Helsinki: Committee for the Future. Recuperado de: https://www.eduskunta.fi/FI/tietoaeduskunnasta/julkaisut/Documents/NETTI_TUVJ_10_2018_Societal_transformation_UUSI.pdf [Consulta: 12 de octubre de 2020]

- Lindqwister, A., Hassanpour, S., J. Lewis, P., & M. Sin, J. (16 de octubre de 2020). AI-RADS: An Artificial Intelligence Curriculum for Residents. *Academic Radiology*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.09.017>
- Liu, G., He, Y., Liu, P., Chen, Z., CHen, X., Wan, L., Lu, J. (08 de octubre de 2020). Development of Bioimplants with 2D, 3D, and 4D Additive Manufacturing Materials. *Engineering*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.04.015>
- Lotfi, M., & Rezaei, N. (noviembre de 2020). CRISPR/Cas13: A potential therapeutic option of COVID-19. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, volume 131. doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332220309318>
- Madurai Elavarasan, R., & Pugazhendhi, R. (10 de julio de 2020). Restructured society and environment: A review on potential technological strategies to control the COVID-19 pandemic. *Science of The Total Environment*, volume 725. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138858>
- MINIMA PROCESADOR OY. (19 de 03 de 2020). Introducing the next computing power revolution: Minima microprocessor technology to reduce the energy need of digital computing by 20 times. *Cordis*. Recuperado de: <https://cordis.europa.eu/project/id/767850> [Consulta: 25 de marzo de 2020]
- Ming Yeh, H., Hua Liao, M., Lin Chu, C., Hung Lin, Y., Zen Sun , W., Ping Lai, L., & Lung Chen, P. (09 de septiembre de 2020). Next-generation sequencing and bioinformatics to identify genetic causes of malignant hyperthermia. *Journal of the Formosan Medical Association*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2020.08.028>
- McAlpine, K. (23 de abril de 2020). U-M-approved face shield design guides makers addressing the PPE shortage through 3D printing. *The Michigan Engineer News Center*. Recuperado de: <https://news.engin.umich.edu/2020/04/u-m-approved-face-shield-design-guides-makers-addressing-the-ppe-crisis/> [Consulta: 15 de mayo de 2020]
- McCall, B. (abril de 2020). COVID-19 and artificial intelligence: protecting health-care workers and curbing the spread. *The Lancet Digital Health*, volume 2, issue 4. doi: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30054-6](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30054-6)
- Marcus, K., & Thomas, Z. (08 de diciembre de 2016). Method for operating an augmented reality glasses device and augmented reality glasses device. *Espacenet Patent Search*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20161208&CC=WO&NR=2016192821A1&KC=A1 [Consulta: 13 de noviembre de 2020]

- Martínez-Navarro, J., Bigné, E., Guixeres, J., Alcañiz, M., & Torrecilla, C. (julio de 2019). The influence of virtual reality in e-commerce. *Journal of Business Research*, volume 100. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.054>
- Marsh, S., Hanson, B., J.A. Wood, M., A. Varela, M., & C. Roberts, T. (14 de octubre de 2020). Application of CRISPR/Cas9-mediated genome editing for the treatment of myotonic dystrophy type I. *Molecular Therapy*. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1525001620305396> [Consulta: 06 de octubre de 2020]
- Media Lab. (19 de mayo de 2020). Nature-inspired CRISPR enzymes for expansive genome editing. MIT News on Campus and Around the World. Recuperado de: <https://news.mit.edu/2020/nature-inspired-crispr-enzymes-expansive-genome-editing-0519> [Consulta: 01 de octubre de 2020]
- MIT SMR Connections. (05 de junio de 2019). How IT Taps Big Data to Optimize Digital Operations and Drive Business Advantage. MIT Sloan Review. Recuperado de: <https://sloanreview.mit.edu/sponsors-content/how-it-taps-big-data-to-optimize-digital-operations-and-drive-business-advantage/> [Consulta: 15 de octubre de 2020]
- Mon Oo, M., & Thein, T. (07 de septiembre de 2019). An efficient predictive analytics system for high dimensional big data. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.09.001>
- Neumann, K. (29 de octubre de 2020). Methods and systems for an artificial intelligence fitness professional support network for vibrant constitutional guidance. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072917639/publication/US2020338394A1?q=artificial%20intelligence> [Consulta: 08 de noviembre de 2020]
- NG, Wing Hon. (19 de marzo de 2020). Method and system for enabling USB devices to operate as IoT devices based on thing description model. U-Thing Technology LTD. WIPO IP Portal. Recuperado de: https://patentscope.wipo.int/search/es/detail.jsf?docId=WO2020052576&_cid=P12-K87X56-14189-1 [Consulta: 25 de marzo de 2020]
- Nibbi, L., Chiaramonti, D., & Palchetti, E. (febrero de 2019). Project BBChina: a new Master Program in three Chinese Universities on Bio-Based Circular Economy; from Fields to Bioenergy, Biofuel and Bioproducts. *Energy Procedia*, volume 158, pages 1261-1266. doi: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.416>

Nie, X., Fan, T., Wang, B., Li, Z., Shankar, A., & Manickam, A. (15 de marzo de 2020). Big Data analytics and IoT in Operation safety management in Under Water Management. *Computer Communications*, volume 154, pages 188-196. doi: <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.02.052>

Nunez, C. (30 de enero de 2019). Renewable energy, explained. National Geographic. Recuperado de: <https://www.nationalgeographic.com/environment/energy/reference/renewable-energy/>. [Consulta: 12 de octubre de 2020]

O'Brien, J. (17 de diciembre de 2019). How quantum computing could beat climate change. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2019/12/quantum-computing-applications-climate-change/> [Consulta: 09 de noviembre de 2020]

Oxford Nanopore (2020) MinION: The only portable, real-time devices for DNA and RNA sequencing. MinION. Recuperado de: <https://nanoporetech.com/products/minion>. [Consulta: 15 de noviembre de 2020]

Palmer, C. (abril 2020). Google Takes a Big Step Toward Quantum Computing. *Engineering*, volume 6, issue 4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.02.003>

Papagiannis, H. (20 de septiembre de 2020). 3 ways Augmented Reality can have a positive impact on society. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/augmented-reality-covid-19-positive-use/> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Persky, S. (08 de octubre de 2020). Here's how virtual reality could transform medical research after COVID-19. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/virtual-labs-how-virtual-reality-could-transform-medical-trials-after-covid-19/> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Quanjin, M., Rejab, M., Idris, M., Manoj Kumar, N., Abdullah, M., & Ramakrishna Reddy, G. (2020). Recent 3D and 4D intelligent printing technologies: A comparative review and future perspective. *Procedia Computer Science*, volume 167, pages 1210-1219. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.434>

Qiang, Q. (07 de mayo de 2020). Big Data Computing Chip. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070462310/publication/WO2020087243A1?q=big%20data> [Consulta: 11 de mayo de 2020]

Qiang, Qin. (07 de mayo de 2020). Big data operation acceleration system and data transmission method. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/070463294/publication/WO2020087246A1?q=Big%20Data%20> [Consulta: 12 de mayo de 2020]

- Qing , H. (30 de diciembre de 2015). Big data analyzing system. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/054952747/publication/CN105205055A?q=Big%20Data%20or%20Big%20Data%20Analytics%20System%20> [Consulta: 13 de mayo de 2020]
- Rahman, S., Peeri, N., Shrestha, N., Zaki, R., Haque, U., & Ab Hamid, S. (junio de 2020). Defending against the Novel Coronavirus (COVID-19) Outbreak: How Can the Internet of Things (IoT) help to save the World? *Health Policy and Technology*, volume 9, issue 2, pages 136-138. doi: <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.04.005>
- Rincón, L., Puri, M., Kojakovic, A., & Maltsoglou, I. (julio de 2019). The Contribution of Sustainable bioenergy to renewable electricity generation in Turkey: Evidence based policy from an integrated energy and agriculture approach. *Energy Policy*, volume 130, pages 69-88. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.03.024>
- Robards Forbes, E. (08 de septiembre de 2020). Matching CRISPR to the Job Improves the Safety, Efficiency of the Gene-Editing Tool. The University of Texas at Austin. Recuperado de: <https://news.utexas.edu/2020/09/08/matching-crispr-to-the-job-improves-the-safety-efficiency-of-the-gene-editing-tool/> [Consulta: 01 de octubre de 2020]
- Robert E , B. (15 de julio de 2010). System and method for stretching 3D/4D spatial hierarchy models for improved viewing. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/042318744/publication/US2010177120A1?q=3D%2F4D> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]
- Robson, B. (junio de 2020). COVID-19 Coronavirus spike protein analysis for synthetic vaccines, a peptidomimetic antagonist, and therapeutic drugs, and analysis of a proposed achilles' heel conserved region to minimize probability of escape mutations and drug resistance. *Computers in Biology and Medicine*, volume 121. doi: <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2020.103749>
- Rousset, F., & Bikard, D. (octubre de 2020). CRISPR screens in the era of microbiomes. *Current Opinion in Microbiology*, volume 57, pages 70-77. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mib.2020.07.009>
- Russon, M.-A. (10 de septiembre de 2018). Por qué las mágicas computadoras cuánticas ya están en la nube pero no en nuestras manos. World Economic Forum. Recuperado de: <https://es.weforum.org/agenda/2018/09/por-que-las-magicas-computadoras-cuanticas-ya-estan-en-la-nube-pero-no-en-nuestras-manos/> [Consulta: 08 de noviembre de 2020]
- Sanders, R. (27 de junio de 2020). Scientists chart course toward a new world of synthetic biology. University of California. Recuperado de: <https://www.universityofcalifornia.edu/news/scientists-chart-course-toward-new-world-synthetic-biology> [Cosulta: 09 de noviembre de 2020]

Sanders, R. (30 de julio de 2020). New understanding of CRISPR-Cas9 tool could improve gene editing. Berkeley News. Recuperado de: <https://news.berkeley.edu/2020/07/30/new-understanding-of-crispr-cas9-tool-could-improve-gene-editing/> [Consulta: 10 de octubre de 2020]

Scapin, S., Echevarría-Guanilo, M. E., Boeira Fuculo Junior, P. R., Goncalves, N., Kuerten Rocha, P., & Coimbra, R. (septiembre de 2018). Virtual Reality in the treatment of burn patients: A systematic review. *Burns*, volume 44, issue 6, pages 1403-1416. doi: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2017.11.002>

Sharma, G., Ranjan Sharma, A., Bhattacharya, M., Spp Nee, S., & Chakraborty, C. (septiembre de 2020). CRISPR/Cas9: A preclinical and clinical perspective for the treatment of human diseases. *Molecular Therapy*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ymthe.2020.09.028>

Shipman, M. (26 de noviembre de 2020). Virtual reality 'clinic' brings stroke therapy home. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2019/11/virtual-reality-clinic-brings-stroke-therapy-home/> [Consulta: 08 de noviembre de 2020]

Siemens Aktiengesellschaft. (12 de marzo de 2020). Smart End-to-end Massive IoT Interoperability, Connectivity and Security. Cordis. Recuperado de: <https://cordis.europa.eu/project/id/780315> [Consulta: 25 de marzo de 2020]

Simon, C. (08 de marzo de 2017). Poking at consciousness. The Michigan Engineer News Center. Recuperado de: <https://news.harvard.edu/gazette/story/2017/03/poking-at-consciousness/> [Consulta: 15 de mayo de 2020]

Smyth, J. (27 de mayo de 2019). Renewable energy: Australia bets on a 'water battery'. Financial Times. Recuperado de <https://www.ft.com/content/dbc4f49a-7fe7-11e9-b592-5fe435b57a3b>

Stichting Wageningen Research. (09 de marzo de 2020). Internet of Food and Farm 2020. Cordis. Recuperado de: <https://cordis.europa.eu/project/id/731884> [Consulta: 25 de marzo de 2020]

Tamsons, Å. (08 de enero de 2020). How 5G and the Internet of Things can create a winning business. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/what-does-5g-and-the-internet-of-things-mean-for-business/> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Tasaka, H. (23 de octubre de 2020). These 6 skills cannot be replicated by artificial intelligence. World Economic Forum. Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/these-6-skills-cannot-be-replicated-by-artificial-intelligence/> [Consulta: 08 de noviembre de 2020]

The University of Texas at Austin. (24 de marzo de 2020). Cockrell School, Dell Med School

Team Up to 3D Print Masks for Health Care Workers. The University of Texas at Austin. Recuperado de: <https://www.engr.utexas.edu/news/archive/8924-cockrell-school-dell-med-school-team-up-to-3d-print-masks-for-health-care-workers> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Thimothy, W. (07 de noviembre de 1996). Nanotechnology apparatus and methods of benefiting an animal or human body. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/023723329/publication/WO9634573A1?q=nanotechnology> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Trafton, A. (02 de diciembre de 2019). A new way to control microbial metabolism. MIT News. Recuperado de: <http://news.mit.edu/2019/gene-control-microbial-metabolic-pathways-1202> [Consulta: 19 de mayo de 2020]

Trafton, A. (12 de junio de 2020). Using gene editing, neuroscientists develop a new model for autism. MIT News. Recuperado de: <https://news.mit.edu/2019/gene-editing-autism-model-0612> [Consulta: 01 de octubre de 2020]

UC Irvine (06 de junio de 2020). Nanotechnology treatment shows promise against multiple sclerosis. University of California. Recuperado de: <https://www.universityofcalifornia.edu/news/nanotechnology-treatment-shows-promise-against-multiple-sclerosis> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

UCnet (12 de mayo de 2020). Staff Snapshot: Zabrina Crespo, 3D printing enthusiast. University of California UCnet. Recuperado de: <https://ucnet.universityofcalifornia.edu/news/2020/05/staff-snapshot-zabrina-crespo,-3d-printing-enthusiast.html> [Consulta: 07 de noviembre de 2020]

Univ Duke. (15 de octubre de 2020). Crispr/cas-based base editing composition for restoring dystrophin function. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072750921/publication/WO2020210776A1?q=crispr> [Consulta: 15 de octubre de 2020]

Univ Erasmus Med CT Rotterdam. (15 de diciembre de 2016). NEW CRISPR ASSAYS. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/054251705/publication/WO2016200263A1?q=crispr> [Consulta: 14 de octubre de 2020]

Univ Oxford Innovation LTD (19 de julio de 2018). ARN CRISPR. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/061005846/publication/WO2018130830A1?q=crispr> [Consulta: 13 de octubre de 2020]

Vaughan, A. (14 de febrero de 2019). Renewable energy will be world's main power source by 2040, says BP. The Guardian. Obtenido de <https://www.theguardian.com/business/2019/feb/14/renewable-energy-world-power-source-bp>. [Consulta: 24 de octubre de 2020]

- Villa-Henriksen, A., TC Edwards , G., Pesonen , L., Green, O., & Aage Claus . (marzo de 2020). Internet of Things in arable farming: Implementation, applications, challenges and potential. *Biosystems Engineering*, volume 191. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2019.12.013>
- Wang, X. (marzo de 2020). Enhancing the National Biosecurity System in China amidst COVID-19 Epidemic. *Journal of Biosafety and Biosecurity*, volume 2, issue 1. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jobbb.2020.03.002>
- Wetterich, C. (noviembre de 2019). Quantum computing with classical bits. *Nuclear Physics B*, volume 948. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2019.114776>
- Winn, Z. (26 de octubre de 2020). Silencing gene expression to cure complex diseases. MIT News. Recuperado de: <https://news.mit.edu/2020/immuneering-gene-expression-1026> [Consulta: 06 de noviembre de 2020]
- Yaw Sarpong, S., A. Bein, M., Akwasi Gyamfi, B., & Asumadu Sarkodie, S. (noviembre de 2020). The impact of tourism arrivals, tourism receipts and renewable energy consumption on quality of life: A panel study of Southern African region. *Heliyon*, volume 6, issue 11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05351>
- Yingfang, A., Xiaoqing, H., & Muiyang, S. (24 de diciembre de 2019). Preparation method of 3D printing material based on silk fibroin and hyaluronic acid. Espacenet Patent Search. Recuperado de: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/068893623/publication/CN110607076A?q=3D%2F4D%20printing> [Consulta: 15 de mayo de 2020]
- Yilin Lee, A., An, J., & Kai Chua, C. (octubre de 2017). Two-Way 4D Printing: A Review on the Reversibility of 3D-Printed Shape Memory Materials. *Engineering*, volume 3, issue 5. doi: <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.014>
- Zidan, M., Eleuch, H., & Abdel Aty , M. (03 de noviembre de 2020). Non-Classical Computing Problems: Toward Novel Type of Quantum Computing Problems. *Results in Physics*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2020.103536>
- Zhu, Z., Xu, F., & Gao, X. (2020). Research on School Intelligent Classroom Management System Based on Internet of Things. *Procedia Computer Science*, volume 166, pages 144-149. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.02.037>
- Zusi, K. (12 de junio de 2019). New gene-editing system precisely inserts large DNA sequences into cellular DNA. MIT News. Recuperado de: <https://news.mit.edu/2019/gene-editing-system-precisely-inserts-large-dna-sequences-0612> [Consulta: 02 de octubre de 2020]



Consejo Nacional de Ciencia Tecnología e
Innovación Tecnológica (CONCYTEC)



Teléfono:
(51) 01-3990030



Portal.concytec.gob.pe



Calle Chinchón 867
San Isidro, Lima- Perú

