

TECNOLOGÍA VESTIBLE UNA VENTAJE COMPETITIVA EN EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

ADOLFO ÁVILA BARÓN

avances de la tecnología vestible en el deporte, la palabra se también se traduce como “llevable”, hace referencia a la incorporación de microprocesadores utilizados a diario en lo que llevamos puesto, de esta forma son utilizados dispositivos programados de tamaño pequeño que van siempre con el usuario, presentado información relevante sobre aspectos biológicos de éste, también pueden brindar información en tiempo real a quien porta estos dispositivos de una manera continua. El objetivo de este documento es conocer la evolución y el estado del arte de esta nueva tecnología, para aplicarlo en la creación de nuevos avances alrededor de la tecnología vestible. Para la presente búsqueda de información se quiere llegar hasta el punto específico en el estudio de tres componentes relacionadas medidas esenciales en el deporte y en la actividad física, así: la medida de la fuerza, flexibilidad y velocidad en el deportista. Para poner en práctica el desarrollo del sistema de tecnología vestible se conformará un equipo de trabajo que une tres disciplinas, la Ingeniería Electrónica, la Ingeniería de Sistemas y la Cultura Física y Deporte. Por medio de la ingeniería electrónica se realizará la prueba sobre diferentes dispositivos electrónicos relacionados con lo vestible, con el conocimiento de la ingeniería de sistemas se dará inicio la el Desarrollo de interfaces de comunicación y finalmente con la construcción de dispositivos vestibles, se efectuarán pruebas con el conocimiento de expertos en cultura física y Deporte, así constituirá en una estructura de trabajo que finalmente permitirá generar un exitoso análisis de resultados. La creación de avances en este amplio campo de trabajo permite y permitirá realizar múltiples avances en el estado de la forma como los deportistas ejecutan sus rutinas, especialmente en el registro de medias, envío por medios inalámbricos hacia bases de datos y su posterior análisis. El concepto de “Wearables” hace parte del internet de las cosas (IoT), ya que permite a series de dispositivos que se conectan a internet para usos específicos. Algunos ejemplos comunes de tecnología vestible son los relojes inteligentes (smartwatches), sacos o pantalones con sensores, pulseras para control del estado de salud y zapatillas deportivas con GPS incorporado. Villar, I. L. (2014-2015).

Palabras clave— dispositivos electrónicos, Llevable, microprocesadores, internet de las cosas (IoT), múltiples tareas, pulseras de control de salud, relojes inteligentes, tecnología vestible, vestible, zapatillas con GPS.

Summary - This document presents information about the advances in wearable technology in sports, the word is also translated as "wearable", it refers to the incorporation of microprocessors used daily in what we wear, in this way they are used Small-sized programmed devices that always go with the user, presenting relevant information on biological aspects of the user, can also provide real-time information to whoever carries these devices on a continuous basis. The objective of this document is to know the evolution and the state of the art of this new technology, to apply it in the creation of new advances around wearable technology. For the

present search for information, we want to get to the specific point in the study of three components related to essential measures in sport and physical activity, thus: the measure of strength, flexibility and speed in the athlete. To put into practice the development of the wearable technology system, a work team will be formed that unites three disciplines, Electronic Engineering, Systems Engineering and Physical Culture and Sports. Through electronic engineering, the test will be carried out on different electronic devices related to wearable, with the knowledge of systems engineering, the development of communication interfaces will begin, and finally with the construction of wearable devices, tests will be carried out with The knowledge of experts in physical culture and sport will thus constitute a work structure that will ultimately allow a successful analysis of results to be generated. The creation of advances in this wide field of work allows and will allow multiple advances in the state of the way in which athletes execute their routines, especially in the recording of averages, sending by wireless means to databases and their subsequent analysis. The concept of "Wearables" is part of the Internet of Things (IoT), since it allows a series of devices that connect to the Internet for specific uses. Some common examples of wearable technology are smartwatches, sensor jackets or pants, health monitoring wristbands, and sports shoes with built-in GPS. Villar, I. L. (2014-2015).

Keywords— electronic devices, internet of things (IoT), health monitoring wristbands, microprocessors, multitasking, smart watches, sneakers with GPS, usable, wearable technology.

Contexto Internacional

Uno de los parámetros que nos permite medir el número de proyectos relacionados con tecnología vestible está directamente relacionado con el avance en la creación de dispositivos electrónicos de tamaño reducido, tal como sucede con las micro-máquinas, este tipo de tecnología se comenzó a desarrollar con gran auge desde el inicio de este siglo, así puede verse que a partir de 2012. La oportunidad de tener al alcance cada uno de los componentes y conocer las necesidades del monitoreo del cuerpo humano, hizo que en diferentes partes del mundo se empezara a trabajar realizando vestibles, una unión entre los dispositivos micro-máquinas y la indumentaria de vestir de los deportistas o de cualquier tipo de persona, independiente de la actividad que efectuara. Según la búsqueda de información en la base de datos de SCIMAGO, en la categoría de Bioingeniería, quienes relacionan mayor número de publicaciones son: Inglaterra, Holanda, Estados Unidos, Suiza entre otros relacionados, de esta forma la siguiente table describe la posición de cada país, describiendo diferentes parámetros, tales como la Citación, número de publicaciones, número de documentos presentados, demás aspectos de importancia dentro una publicación, los cuales se pueden ver en el siguiente cuadro.

No	Title	Type	JSR	H index	Total Docs. (2018)	Total Refs. (2018)	Total Cites	Cites / Doc. 2years	Ref. / Doc. (2018)	País
1	Nature Nanotechnology	journal	17.049	286	260	7810	17095	28.28	30.04	Inglaterra
2	Nature Biotechnology	journal	14.568	399	365	5858	12450	16.91	16.05	Inglaterra
3	Nano Today	journal	6.236	119	52	8226	2421	16.19	158.19	Holanda
4	Nature Biomedical Engineering	journal	4.974	23	136	5369	1283	10.87	39.48	EEUU
5	Annual Review of Biomedical Engineering	journal	4.648	120	18	2610	664	13.49	145	EEUU
6	Current Opinion in Biotechnology	journal	2.802	181	157	8861	4074	8.46	56.44	Holanda
7	ACS Synthetic Biology	journal	2.722	49	311	14189	3245	5.58	45.62	EEUU
8	Additive Manufacturing	journal	2.591	31	317	13849	2106	8.06	43.69	Holanda

Proyección de la tecnología vestible en Colombia

El internet y otras tecnologías de información y comunicaciones logra impulsar el crecimiento social del país y permite conectividad entre ciudades. El ministerio TIC diseñó un modelo holístico de ciudad inteligente, teniendo la capacidad de desarrollar nuevas innovaciones que dan paso al análisis de información y un mejor servicio para los ciudadanos. Sin embargo, las aplicaciones de la tecnología vestible en Colombia no son muy amplias, tal como se describirá en la figura de la búsqueda realizada en la Plataforma de Publindex, la razón es que desde los países desarrollados ya se fabrica y se exportan diferentes dispositivos de este tipo de tecnología, algunos de los avances más comunes están relacionados con aplicaciones hacia el entretenimiento por medio de pulseras o relojes de monitoreo denominados “smartwatch”.

Descripción de Tecnología Vestible y dispositivos vestibles

El concepto de “ Wearable ”, este concepto se puede traducir como “ Vestible ”, “ Ponible ” o “ Usable ”. Lo que significa que se puede llevar puesto. La tecnología wearable, se define como dispositivos electrónicos que están diseñados para ser vestidos, como algún elemento complementario en la ropa o un accesorio. En la actualidad se utiliza la abreviatura de WT de “ Wearable Technology ” y para los dispositivos asociados se utiliza WD de “ Wearable Devices ”. La Tecnología Wearable puede realizar varias de las tareas que realiza un computador y un dispositivo móvil pero esta tecnología es más sofisticada la razón es que utiliza sensores. Simancas González, E. y Moreno Mateo-Sidrón, N. M. (2017):

La relación de los artículos publicados bajo el concepto de tecnología vestible en Colombia, según Publindex son muy bajos, algunas de las categorías de esta búsqueda se describen a continuación.

The image shows the Publindex search interface. At the top left is the Publindex logo with the tagline 'INDEXACIÓN - HOMOLOGACIÓN'. To the right is a logo for 'El conocimiento es de todos' and 'Minciencias'. Below these is a navigation menu with links: Inicio, Buscador, Clasificación, Histórico de revistas, Registro de información, Homologación, and Noticias. The main section is titled 'Búsqueda integrada'. It features a search form with 'Buscar por:' set to 'Artículos', a 'Campo de búsqueda:' with '+' and '-' buttons, and a search input field containing 'vestible tecnología'. Below the input are 'Buscar' and 'Nueva búsqueda' buttons. The search results are displayed in a table with columns for 'Revista', 'Título del artículo', 'Año', and 'Opciones'. The first result is from 'Visión Electrónica' with the title 'Dispositivo vestible para identificar congelamiento de la marcha en Parkinson' and the year '2019'. A search icon is visible in the 'Opciones' column. At the bottom of the table is a pagination bar showing '1'.

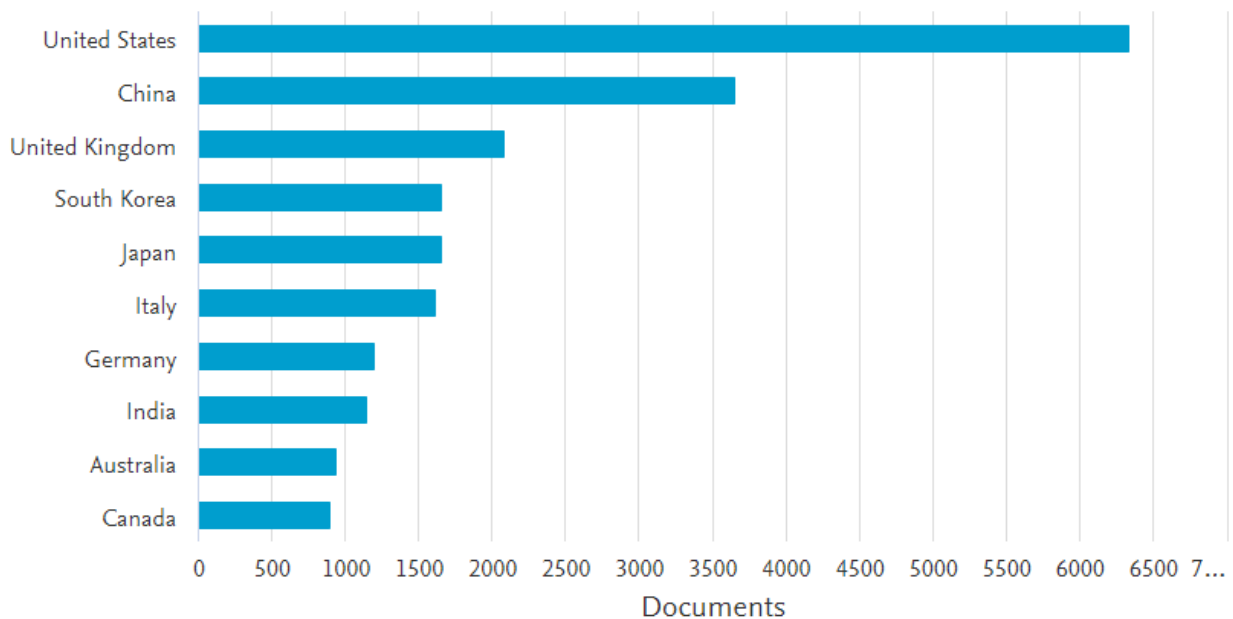
Revista	Título del artículo	Año	Opciones
Visión Electrónica	Dispositivo vestible para identificar congelamiento de la marcha en Parkinson	2019	

Aunque esta base de datos no Brinda información con las características de un analizador bibliométrico, si nos permite observar algunas de las temáticas relacionadas con el tema propuesto. Tal como se relaciona en la figura anterior encontramos que desde el 2019 ya se cuenta con publicaciones de directa aplicación para la tecnología vestible.

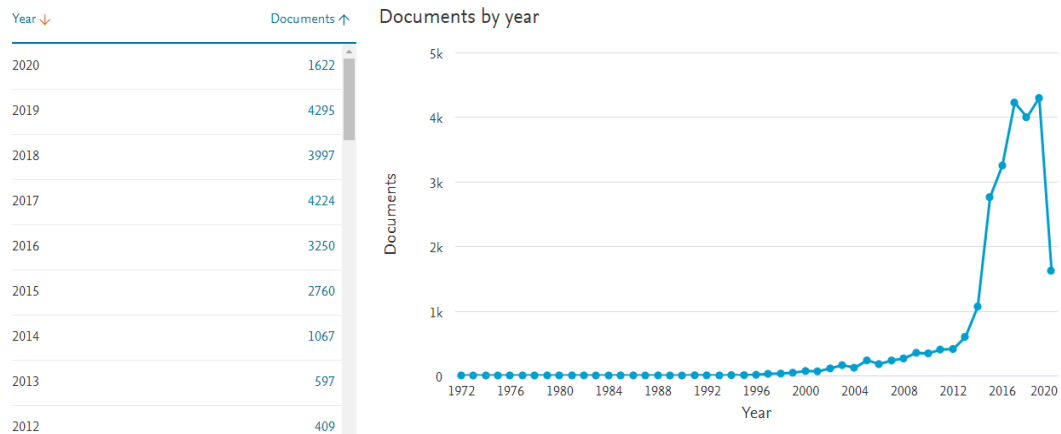
Consultando en las bases de datos de SCOPUS, encontramos que Estados Unidos es uno de los países que más ha publicado sobre Tecnología vestible, seguido por China y Reino Unido, han sido un total de 28.874, artículos relacionados con esta temática.

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



Sobre el número de publicaciones y su fecha de publicación, Podemos observar que a partir de 2012 se ha incrementado el número de publicaciones, como trasfondo También Podemos decir que esto se da gracias a que el número de investigaciones que produce dichos resultados va también en crecimiento.

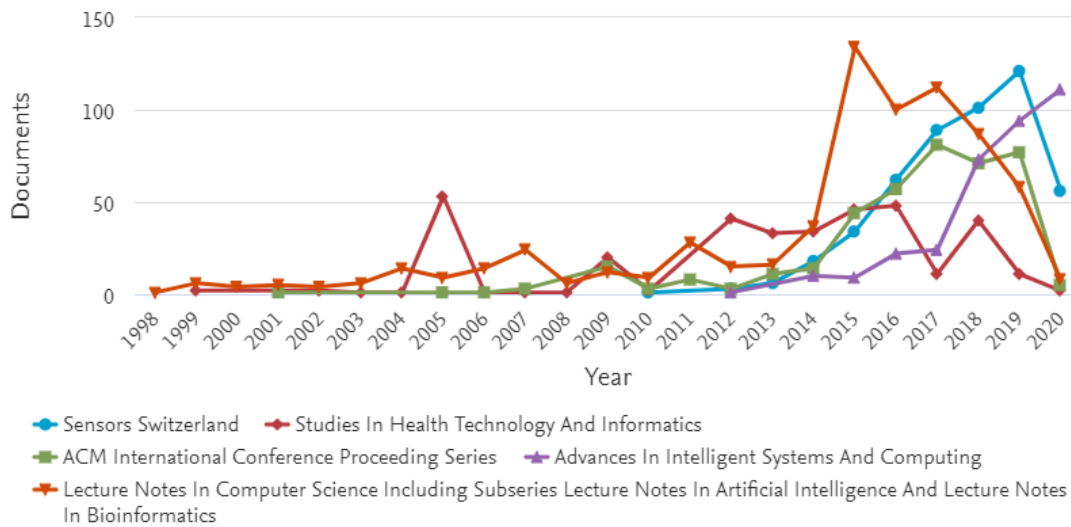


Observando la siguiente figura encontramos que la relación por el tipo de temáticas también está creciendo, es decir que, si hablamos de las tecnologías de la salud, en 2011 y 2012 empieza una curva ascendente que identifica el punto de partida del interés de los investigadores, por lo tanto, éstos muestran sus resultados con las publicaciones que relaciona cada línea y temática de trabajo. Así mismo Podemos hablar de la inteligencia artificial y de las ciencias computacionales aplicadas a bioingeniería.

Documents per year by source

Compare the document counts for up to 10 sources.

[Compare sources and view CiteScore, SJR, and SNIP data](#)

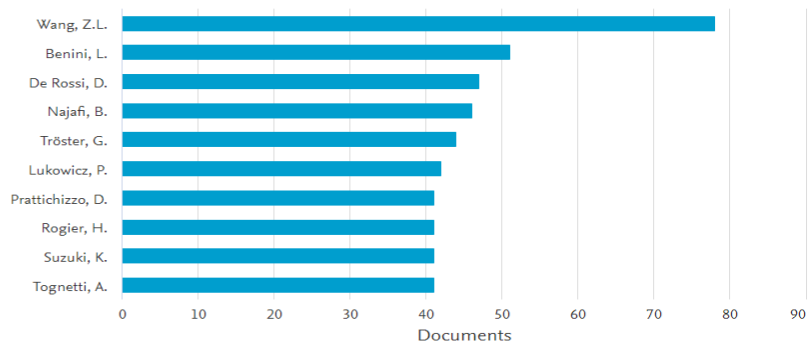


De la búsqueda relacionada Podemos encontrar que en forma individual uno de los autores de China es el que más ha publicado sobre tecnología vestible. Observando los autores que siguen a este primer autor, se puede observar que muchos de ellos tienen nombres de tipo oriental, dejando abierto el panorama y la imaginación al lector de este artículo, sobre cuáles pueden ser los sitios de mayor cantidad de publicaciones en el futuro.

Author ↑	Documents ↓
Wang, Z.L.	78
Benini, L.	51
De Rossi, D.	47
Najafi, B.	46
Tröster, G.	44
Lukowicz, P.	42
Prattichizzo, D.	41
Rogier, H.	41

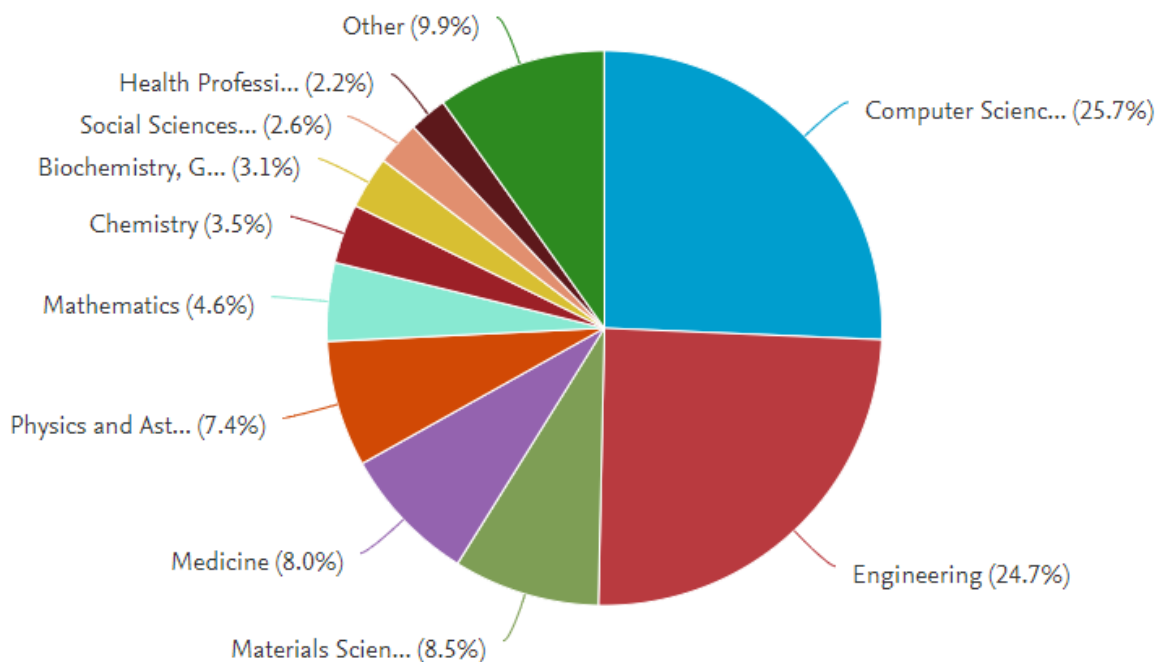
Documents by author

Compare the document counts for up to 15 authors.



En la siguiente figura encontramos que desde las diferentes áreas de conocimiento se han abordado temáticas de tecnología vestible, pero es interesante observar que la computación y en general la ingeniería es la más motivada por generar publicaciones en este tema, por lo tanto, casi el 50% de las publicaciones relacionadas las ocupa esta área.

Documents by subject area



Conclusiones

- Las publicaciones que relacionan tecnología vestible al rededor del mundo son numerosas, pero su relación con lo realizado en Colombia no presenta la misma tendencia, por lo tanto, realizar nuevas creaciones y publicaciones en este tema es totalmente favorable para un investigador.
- La tecnología vestible tiene un Amplio espectro de investigación, esto se observa en el tipo de publicaciones, las cuales en su mayoría responden a tendencias de tipo comercial, dejando la Puerta abierta a la realización de investigaciones y publicaciones en campos en los cuales no se visiona un trasfondo comercial, el cual si puede ser de tipo social y con gran impacto hacia las personas que habitan nuestro país o región.

- La cultura Física y el Deporte relacionan el mayor número de posibilidades para hacer uso de la tecnología vestible, esto se evidencia por que el número de publicaciones está dividido en un Amplio espectro de temáticas, el deporte sigue siendo otro de tantos, de esta forma la iniciativa correspondiente es seguir ampliando la franja con publicaciones que tengan un foco diferencial dentro de esta temática.
- Una mirada sobre el número de publicaciones y las temáticas de publicación deja ver que desde el año 2011 se amplía el interés por publicar sobre tecnología vestible. La curva sigue siendo creciente y se conoce que ésta está relacionada por el avance de la miniaturización de los dispositivos, de esta forma se concluye que en la próxima década esta curva tendrá la misma tendencia de crecimiento.

Referencias

Simancas González, E. y Moreno Mateo-Sidrón, N. M. (2017): Estudio prospectivo en España: la tecnología wearable en el ámbito empresarial. Posibilidades como herramienta de comunicación, Icono 14, volumen 15 (2), pp. 220-243. doi: 10.7195/ri14.v15i2.108

Villar, I. L. (2014-2015). Dispositivos inteligentes en el deporte. ¿Éxito o fracaso? . Monográfico. wearables, D. (2014). Dispositivos wearables. Obtenido de <http://www.dispositivoswearables.net>

Busquedas en la web

Busqueda en el analizador de SCOPUS:

<https://www-scopus-com.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/term/analyzer.uri?sid=d92f56e1911352bc6d7994cd398c2eaf&origin=resultslist&src=s&s=TITLE-ABS-KEY%28wearable+and+technology%29&sort=plf-f&sdt=b&sot=b&sl=38&count=24878&analyzeResults=Analyze+results&txGid=b4f88b029645fff1779eee86c2abf31c>.

Búsqueda en Publidex: <https://scienti.minciencias.gov.co/publindex/#/revistasPublindex/buscador>

Búsqueda en SCIMAGO:

<https://www.scimagojr.com/journalrank.php?category=2204&area=2200&year=2018>