



Plan de vigilancia de tecnología para todos

Entregable 5 (versión corta)

Índice

Plan de vigilancia de tecnología para todos.....	1
Entregable 5	1
1. Introducción: objetivos y metodología	3
2. Resultados	3
2.1. Categorías temáticas.....	4
2.2. Porcentaje de frecuencias por grupo de fuentes.....	6
3. Conclusiones: la tendencia en innovación y desarrollo de TICs accesibles	8
4. Anexo A	9

1. Introducción: objetivos y metodología

En este informe se presentan los resultados del análisis realizado a lo largo del año 2016, contemplado dentro del Plan de vigilancia de tecnología para todos. El plan tiene el objetivo de conocer las tendencias en innovación y desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) accesibles. Se trata de una serie de estudios que consisten en la realización de una búsqueda focalizada de información sobre investigaciones y desarrollo de productos y servicios basados en las TIC accesibles.

Para las búsquedas de información se tuvo en cuenta la publicada por las siguientes fuentes:

- Organismos gubernamentales (Horizonte 2020, grants.gov y otros)
- Universidades (españolas e internacionales)
- Grandes empresas (Telefónica, Google, Microsoft, Disney, etc.)
- Startups (empresas incipientes)

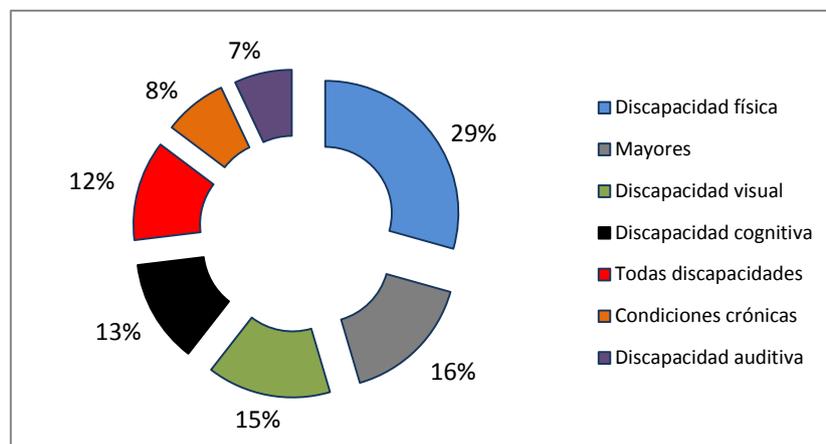
Además, los datos recopilados fueron convertidos en entradas y agregados manualmente a una tabla de Excel. Asimismo, a cada una de las entradas se le asignaron etiquetas (tags) que se refieren a los temas sobre los que trata la información. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis categorial temático y se calculó el porcentaje de frecuencia de cada una de las categorías obtenidas.

2. Resultados

La suma de los datos de los dos estudios realizados a lo largo de 2016 arrojó un total de 1246 entradas. De ellas, 494 proceden de fuentes gubernamentales (grants.gov 268; H2020, 226); 276 de universidades; 191 de startups y 108 de grandes empresas.

El 21% de esa información trata sobre proyectos y soluciones específicas para la discapacidad. Como puede verse en la Figura 1, el 29% hace referencia a soluciones o servicios para la discapacidad física; el 16% para las personas mayores; el 15% para la discapacidad visual; 13% para la discapacidad cognitiva; 12% para todas las discapacidades; 8% para condiciones crónicas; y 7% para la discapacidad auditiva.

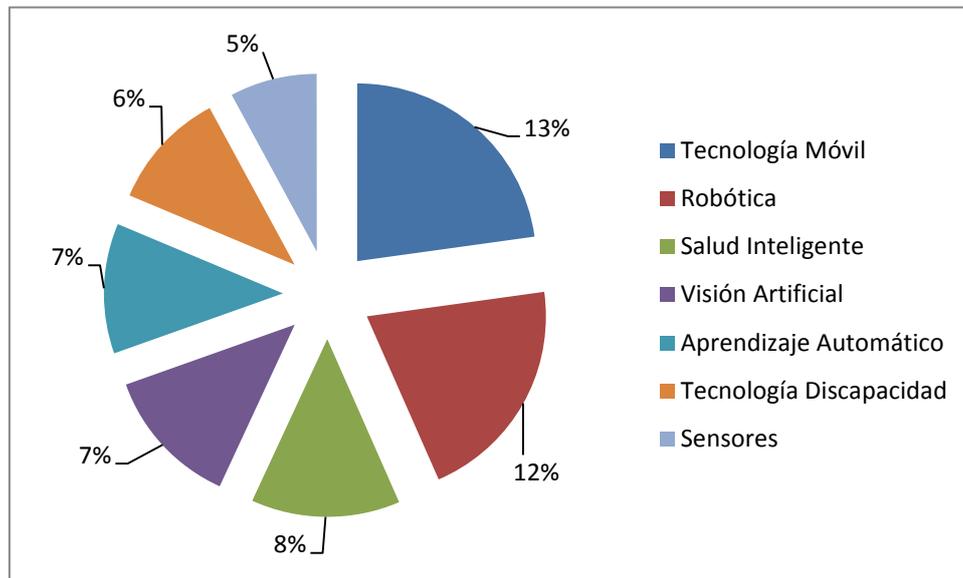
Figura 1. Representación de la discapacidad en la información analizada (n=286)



2.1. Categorías temáticas

Tras convertir las dos muestras en una sola, se obtuvo un total de 524 etiquetas individuales que fueron agrupadas en 27 categorías temáticas. En la figura 2, se presentan las categorías que representan un 5% o más de la muestra.

Figura 2. Categorías con porcentaje de frecuencia mayor o igual al 5% (n=3284)



Como puede verse, las categorías tecnología móvil y robótica son las más frecuentes, representando el 13 y 12% de los datos, respectivamente. En la primera se agrupan temas relacionados con el desarrollo de tecnología ponible (wearables) y de aplicaciones para e-commerce o soluciones inteligentes para negocios, entre otras.

En la segunda, se incluyen temas sobre interacción persona-robot, robots de asistencia y manipulación robótica. Estos últimos se centran en estudios que intentan conseguir que los robots sean capaces de agarrar objetos y hacer movimientos finos de la misma forma en que lo hacen los seres humanos.

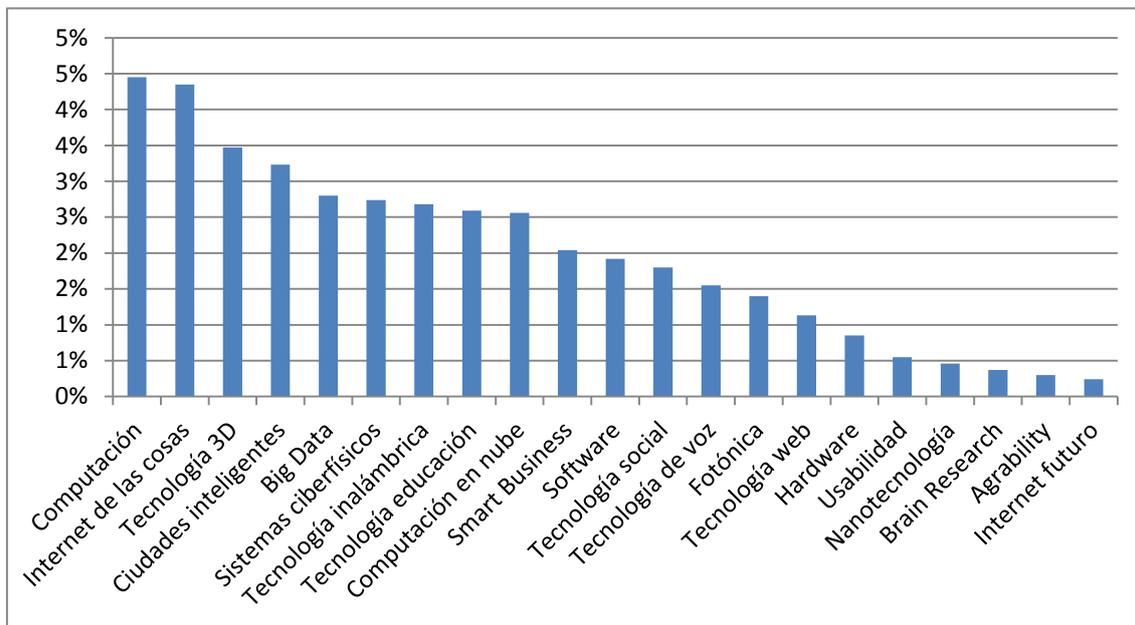
A estas categorías le sigue salud inteligente que supone el 8% de los datos. Una parte de estos temas tratan sobre soluciones para e-Salud y m-Salud. Asimismo, se incluyen proyectos de desarrollo de equipamiento médico para los que se emplean diversas tecnologías, entre ellas, robótica, tecnología 3D y realidad virtual.

Visión artificial y aprendizaje automático constituyen, cada una, el 7% de los datos. En la primera, se agrupa información sobre proyectos relacionados con la realidad virtual para soluciones educativas, de ocio (videojuegos) e incluso médicas. En la segunda, se incluyen temas sobre el desarrollo de algoritmos para diferentes aplicaciones (robótica, visión artificial, productos de apoyo, etc.).

La categoría tecnología para la discapacidad representa el 6% de los datos. Muchas de las informaciones pertenecientes a esta categoría tratan sobre creación de productos de apoyo para distintas discapacidades.

Bajo la categoría sensores, que supone el 5% de los datos, se agrupan proyectos e investigaciones sobre el desarrollo de sensores con diferentes aplicaciones que van desde soluciones de tecnología móvil hasta la medicina.

Figura 3. Categoría con porcentaje de frecuencia con menos de 5%



La figura 3, muestra los temas que representan menos del 5% de los datos. Como puede verse, temas tan populares como Internet de las cosas, Big Data, Ciudades inteligentes o Computación en la nube no alcanzan el 5% en esta muestra. Concretamente, internet de las cosas supone el 4%, Big Data y computación el 3%, respectivamente.

Dos categorías temáticas importantes para el ámbito de la discapacidad que obtuvieron porcentajes muy bajos fueron Tecnología de voz y AgrAbility, que representan el 2% y 0,3% respectivamente. La primera consiste en proyectos de desarrollo de software que permita controlar dispositivos, sobre todos los móviles, con la voz. La segunda, son soluciones de accesibilidad para personas que trabajan en la agricultura y la ganadería.

Una posible explicación al bajo porcentaje obtenido en esta categoría puede ser que la agricultura no es demasiado popular en el ámbito de la tecnología. Además, el interés por el AgrAbility parece limitado a un reducido grupo de universidades y startups estadounidenses. No se encontró nada relacionado con este tema en los proyectos de H2020 ni en empresas internacionales. De hecho, la información obtenida para este estudio procede en su totalidad de las fuentes obtenidas de la startups y trata sobre el desarrollo de soluciones basadas en la robótica.

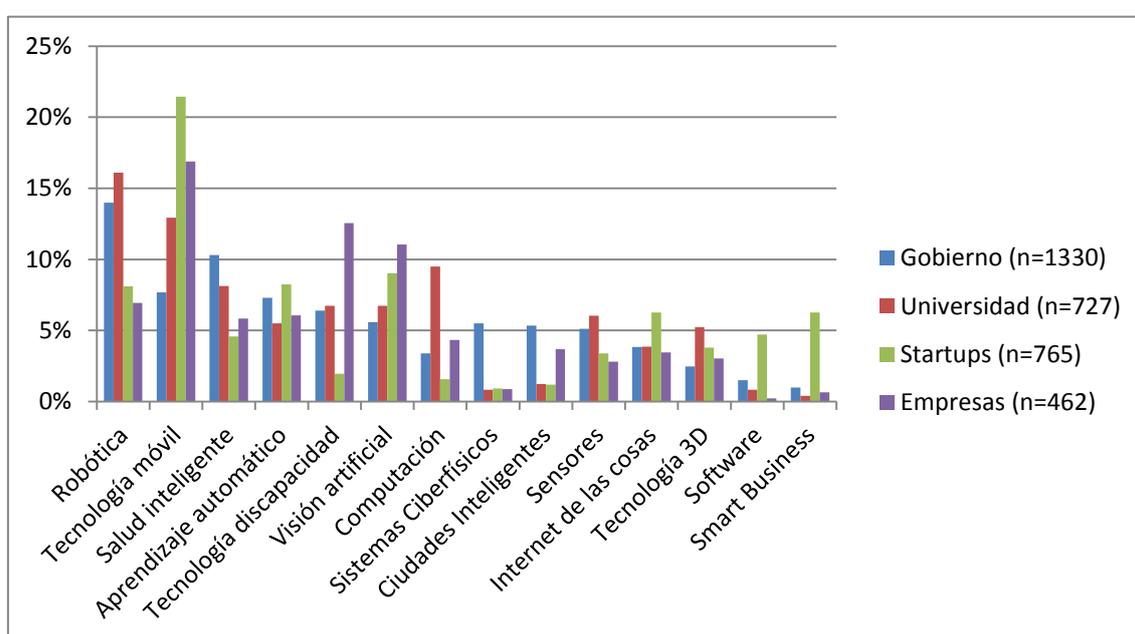
En la Tabla 1-A en Anexo A se presentan todas las categorías obtenidas y su correspondiente porcentaje.

2.2. Porcentaje de frecuencias por grupo de fuentes

En este apartado se presenta un análisis comparativo de las categorías para conocer la importancia que cada una de las fuentes consultadas otorga a los temas identificados. Para ello, la muestra fue agrupada según la fuente de procedencia. Se obtuvieron cuatro grupos: gobierno, universidad, startups y empresas.

Para simplificar la presentación de los resultados, en la figura 4 se ilustran las categorías temáticas que representan el 5% o más de la muestra en, al menos, un grupo. El listado completo de categorías en cada grupo de fuentes y sus correspondientes porcentajes puede verse en la tabla 2-A en el Anexo A.

Figura 4. Porcentaje de frecuencias de categorías por grupo de fuente de información



La categoría robótica aparece con más frecuencia en las informaciones de los grupos universidad (16%) y gobierno (14%). En los grupos startups y empresas ocupa el cuarto lugar en importancia con un 8 y 7%, respectivamente.

Una posible explicación a las diferencias observadas en la frecuencia de aparición de este tema en la información analizada es que los organismos gubernamentales suelen invertir más en el desarrollo de infraestructura y en tecnologías no maduras, como es el caso de la robótica, que requieren grandes inversiones. Esta explicación también aplicaría al caso de las universidades, pues muchas reciben financiación pública para este tipo de proyectos. De hecho, el Gobierno Federal de los Estados Unidos tiene disponible un programa de becas (grants) para proyectos de robótica, denominado *National Robotic Initiative* cuyo objetivo es promover el desarrollo de esta tecnología en las instituciones de educación superior.

En el caso de la tecnología móvil, a juzgar por los resultados obtenidos, sigue siendo un campo de mucha actividad dentro del ámbito empresarial y el universitario. Esta categoría representa

el 21% de los datos pertenecientes al grupo de startups, el 17% de los de empresas y el 13% de las universidades. En el del gobierno, sin embargo, supone el 7% de los datos.

Buena parte de la información perteneciente al grupo startups está relacionada con el desarrollo de aplicaciones móviles para negocios, en particular, plataformas de análisis de datos o de multiservicios para administración y gestión de clientes. En esta búsqueda apenas se encontraron startups que desarrollen productos o servicios basados en tecnología móvil para personas con discapacidad. De hecho, la categoría Tecnología para la discapacidad representa el 2% de los datos obtenidos de este grupo de fuentes.

Sin embargo, en el caso del grupo empresas, la mayor parte de los datos están relacionados con la creación de tecnología ponible (wearables) con diversas aplicaciones entre las que se incluyen soluciones para personas ciegas. Por ejemplo, la empresa IBM está desarrollando una cámara para relojes inteligentes capaz de leer los códigos de barra de los productos en un supermercado. Se trata de una solución para las barreras que el colectivo de personas ciegas tiende a enfrentar a la hora de conocer los ingredientes de los productos en un supermercado. Asimismo, entre las informaciones correspondientes a este grupo de fuentes se ha encontrado muchas informaciones sobre el desarrollo de tecnología robótica ponible, entre ellas, exoesqueletos.

La categoría salud inteligente representa el 10% de la información perteneciente al grupo gobierno (10%), el 8% en de universidad, el 6% en el de empresas y el 5% en el de startups. La mayor parte de la información encontrada trata sobre soluciones para la atención médica a distancia. No obstante, también se incluyen muchos proyectos de desarrollo de equipamiento médico puntero basado, sobre todo, en la robótica. Este hecho podría explicar por qué este tema aparece más entre los datos del gobierno y universidad que en el resto.

La categoría aprendizaje automático aparece más o menos con la misma frecuencia en todos los grupos de fuentes seleccionadas. Este tema constituye el 8% de la información de las startups; el 7% de las del gobierno; y el 6% de las universidades y las empresas, respectivamente. Muchos de los proyectos encontrados, en particular, entre las startups, tienen como base el uso de la inteligencia artificial y el desarrollo de algoritmos con distintas aplicaciones.

Interesantemente, la categoría tecnología para la discapacidad obtuvo los mayores porcentajes en el grupo empresas, representando un 13% de la información. De hecho, es el segundo tema más frecuente. En ella se agrupan proyectos de desarrollo de productos de apoyo y servicios de accesibilidad por empresas como IBM, Samsung, Yahoo e incluso Facebook. De hecho, esta red social está invirtiendo en la creación de algoritmos que mejoren el acceso a las personas ciegas al contenido de las imágenes que publican los usuarios.

En el grupo universidad, los temas relacionados con el desarrollo de tecnologías para la discapacidad representan el 7%. En el del gobierno el 6% y en el de startups no supera el 2% de los datos.

La categoría visión artificial representa el 11% de la información perteneciente al grupo empresa, el 9% de startups, 7% de universidades y 6% de gobierno. Buena parte de la

información aquí agrupada trata de proyectos para videojuegos aunque también los hay de educación digital y desarrollo de sistemas de auto subtitulado para imágenes en páginas web o redes sociales.

Bajo la categoría computación se incluyen en su mayoría proyectos relacionados con la computación afectiva, que parece tener más actividad dentro de las universidades que en el resto de las fuentes. De hecho, esta categoría es la tercera más frecuente en dicho grupo en el que representa el 10% de los datos. En las empresas alcanza el 6%, en el grupo gobierno el 4% y en las startups el 2%.

Las categorías restantes, sistemas ciberfísicos, sensores, tecnología 3D, software y Smart Business, son las que obtuvieron los porcentajes más bajos dentro del grupo de categorías con un 5% o más de frecuencia de aparición. Llama la atención el escaso porcentaje que obtuvo la categoría Internet de las cosas, sobre todo, en las informaciones pertenecientes al grupo gobierno, en la que representa el 4% de los datos. Este tema es más habitual en la información procedente de las startups donde supone el 6% de la información. Esto puede deberse a que se trata de una tecnología que ya está en fase de comercialización.

3. Conclusiones: la tendencia en innovación y desarrollo de TICs accesibles

Según los datos analizados en este estudio, se podría decir que la tendencia actual en tecnología, en comparación a la observada en los estudios anteriores, no ha cambiado. La tecnología móvil y la robótica continúan dominando la actividad investigativa y comercial.

Además, a juzgar por la información analizada, puede decirse que hay una creciente tendencia hacia la robotización de las industrias. No solo se están fabricando robots para el trabajo de manufactura sino que, además, se están llevando a cabo estudios para conocer y mejorar la interacción entre las personas y los robots.

Otra tendencia observada en el ámbito de la robótica es el desarrollo de robots de asistencia o robots sociales. Buena parte de la investigación y desarrollo de algoritmos se centra en dotar a los robots de capacidades afectivas.

Asimismo, se ha observado un aumento en el uso de la robótica para el desarrollo de soluciones y equipo médico. Un ejemplo son los brazos y manos robóticas capaces de realizar operaciones, coser heridas y otras funciones relacionadas con este tipo de intervenciones.

Otra observación realizada es el escaso porcentaje de aparición con que suele aparecer el tema de tecnología para discapacidad en la información que aportan las startups. Estas empresas suelen centrar su actividad comercial en el desarrollo de productos y servicios para gestión administrativa empresarial, como por ejemplo, aplicaciones móviles que analizan datos de clientes o de apoyo al negocio (back office support).

Esta situación puede deberse, por un lado, a la falta de conocimientos o de conciencia por parte de los propietarios y socios de las startups de cómo sus habilidades pueden contribuir al desarrollo de soluciones para personas con discapacidad. Por el otro, al poco éxito comercial que muchos de estos productos tienen, que lleva a estos emprendedores a optar por productos y servicios que suelen tener más éxito de venta en el mercado.

4. Anexo A

Tabla 1-A. Porcentaje de categorías temáticas (n=3284)

Etiqueta	Frecuencia	%
Tecnología Móvil	438	13,3%
Robótica	397	12,1%
Salud Inteligente	258	7,9%
Visión Artificial	243	7,4%
Aprendizaje Automático	228	6,9%
Tecnología Discapacidad	207	6,3%
Sensores	151	4,6%
Computación	146	4,5%
Internet de las Cosas	143	4,4%
Tecnología 3D	114	3,5%
Big Data	92	2,8%
Sistemas Ciberfísicos	90	2,7%
Tecnología para Educación	85	2,6%
Computación en la Nube	84	2,6%
Tecnología Inalámbrica	80	2,4%
Smart Business	67	2,0%
Software	63	1,9%
Tecnología Social	59	1,8%
Ciudades Inteligentes	57	1,7%
Tecnología de Voz	51	1,6%
Fotónica	46	1,4%
Tecnología Web	37	1,1%
Hardware	25	0,8%
Transporte Inteligente	25	0,8%
Energía Inteligente	24	0,7%
Usabilidad	18	0,6%
Nanotecnología	15	0,5%
Brain Research	12	0,4%
Agrability	10	0,3%
Conectividad	8	0,2%
Internet Futuro	8	0,2%
Material Ultraligero	3	0,1%

Tabla 2-A. Porcentaje de categorías temáticas por grupo de fuentes

Etiquetas	Gobierno (n=1330)	Universidad (n=727)	Startups (n=764)	Empresas (n=462)
Robótica	14,0%	16,1%	8,1%	6,9%
Tecnología móvil	7,7%	12,9%	21,4%	16,9%
Salud inteligente	10,3%	8,1%	4,6%	5,8%
Aprendizaje automático	7,3%	5,5%	8,2%	6,1%
Tecnología discapacidad	6,4%	6,7%	2,0%	12,6%
Visión artificial	5,6%	6,7%	9,0%	11,0%
Sistemas ciberfísicos	5,5%	0,8%	0,9%	0,9%
Ciudades inteligentes	5,3%	1,2%	1,2%	3,7%
Sensores	5,1%	6,1%	3,4%	2,8%
Tecnología educación	4,4%	2,1%	1,3%	0,4%
Internet de las cosas	3,8%	3,9%	6,3%	3,5%
Big Data	3,5%	1,2%	4,1%	1,1%
Tecnología inalámbrica	3,5%	2,5%	1,3%	2,8%
Computación	3,4%	9,5%	1,6%	4,3%
Tecnología 3D	2,5%	5,2%	3,8%	3,0%
Computación en la nube	2,3%	2,5%	3,9%	1,3%
Desarrollo de software	1,5%	0,8%	4,7%	0,2%
Tecnología social	1,3%	1,1%	2,0%	4,1%
Tecnología web	1,3%	0,1%	1,4%	1,7%
Tecnología de voz	1,1%	1,2%	1,1%	4,1%
Smart Business	1,0%	0,4%	6,3%	0,7%
Nanotecnología	0,8%	0,3%	0,3%	0,2%
Brain Research	0,6%	0,4%	0,0%	0,2%
Fotónica	0,6%	2,8%	1,1%	2,2%
Desarrollo de hardware	0,5%	1,4%	1,1%	0,7%
Internet Futuro	0,5%	0,0%	0,0%	0,4%
Usabilidad	0,2%	0,4%	0,1%	2,4%
Agrability	0,2%	0,0%	1,1%	0,0%