



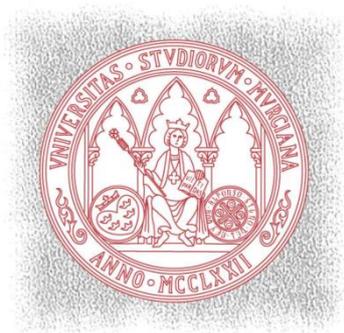
UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

**Herramientas Informáticas para la
Accesibilidad de Personas con Discapacidad**

D. Diego Mayordomo Martínez

2020



UNIVERSIDAD DE MURCIA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

TESIS DOCTORAL

HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA LA ACCESIBILIDAD
DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

PRESENTADA POR

D. DIEGO MAYORDOMO MARTÍNEZ

DIRIGIDA POR

DR. GINÉS GARCÍA MATEOS

MURCIA, JUNIO DE 2020

A mis abuelos, Pepe y Urbana,
a quienes tanto les hubiera gustado vivir este momento
A mis padres Diego y Julia, por lo que soy
A Ginés, Rocío, Estefanía
A José Alberto

Agradecimientos

El primer agradecimiento por haber llegado hasta aquí tiene que ser para mis abuelos, Pepe y Urbana, que aunque ya no están con nosotros, mientras estuvieron siempre fueron un empuje y un ejemplo para mí, para salir adelante en los retos que emprendía.

Junto a ellos, mis padres, Diego y Julia, que con su sacrificio, esfuerzo y por todo lo que han renunciado por mí, me han inculcado los valores que han forjado mi personalidad, entre otros, el tesón y constancia para llegar a culminar esta tesis.

Pero si he llegado hasta aquí, también ha sido por el Dr. Ginés García Mateos y por su esposa Rocío. Sin ellos, este trabajo no hubiera sido posible. Desde el primer momento, el apoyo y generosidad recibidos me han permitido no decaer en este proceso. Aún recuerdo el día que les planteé mi intención de llevar a cabo la tesis doctoral en una charla entre amigos, y el correo recibido al día siguiente. Junto a ellos, Estefanía ha sido un pilar fundamental en el desarrollo de esta tesis.

Al igual que José Alberto Sáez de Haro, al que debo todo lo que sé y que me inició en el mundo de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas para personas con discapacidad.

También quiero agradecer a FAMDIF (Federación de Asociaciones Murcianas de Personas con Discapacidad Física y Orgánica), representada por su Presidenta, Carmen Gil Montesinos, la gerente Mari Cruz Ballesta Sánchez y el coordinador de la Comisión de Accesibilidad, Emilio Cano Candel y a mis compañeros de la Oficina Técnica de Accesibilidad, Manuel García Hernández, Salvador Parada Sarabia y Juana Pilar Fernández Jiménez por su participación en el trabajo de campo que ha permitido la elaboración de los artículos que forman parte de la presente tesis.

Por supuesto, este agradecimiento tiene que mencionar a los doctores José Luis Fernández Alemán, Juan Carlos Sánchez Aarnoutse, Juan Manuel Carrillo de Gea, y al doctorando José Alberto García Berna, copartícipes de los artículos que componen esta tesis.

Producción Científica

Libros

Castro Morales, F., Díaz Zarco, V., Abad Galzacorta, M., Arnandis i Agramunt, R., Díaz Pérez, F.M., Espinosa Uresandi, N., Fernández-Villarán Ara, A., Guevara Plaza, A.J., Guillén Navarro, N.A., Madariaga Ortuzar, A., **Mayordomo Martínez, D.**, Pazos López, A., Plangger, L. “*Formación Curricular en Diseño para Todas las Personas en Turismo*”, 2017. Crue Universidades Españolas. ISBN: 978-84-697-7959-0.

Artículos en Revistas

Mayordomo Martínez, D., Carrillo de Gea, J.M., García Mateos, G., García Berná, J.A., Fernández Alemán, J.L., Rosero López, S., Parada Sarabia, S., García Hernández, M. “Sustainable Accessibility: A Mobile App for Helping People with Disabilities to Search Accessible Shops”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, Volume 16, Issue 4, 620.

Mayordomo Martínez, D., Sánchez Aarnoutse, J.C., Carrillo de Gea, J.M., García Berná, J.A., Fernández Alemán, J.L. García Mateos, G. “Design and Development of a Mobile App for Accesible Beach Tourism Information for People with Disabilities”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, Volume 16, Issue 12, 2131.

Mayordomo Martínez, D., García Mateos, G., Carrillo de Gea, J.M. “Estudio y análisis de la accesibilidad para personas con discapacidad física en el acceso a comercios y locales de la ciudad de Murcia”, *Informes de la Construcción*, 2020, Vol. 72, nº 560.

Comunicaciones a Congresos

Mayordomo Martínez, D., Roldán Ruiz, J., Benlloch Marco, J. “*Análisis y evaluación de la sostenibilidad urbana en accesibilidad. Propuestas de supresión de barreras urbanísticas*”, I Jornadas de Investigación y Doctorado: Calidad y Acreditación organizadas por la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Católica San Antonio, Murcia, España, 26 de junio de 2015.

Mayordomo Martínez, D., Roldán Ruiz, J., Benloch Marco, J. “*Accesibilidad y sostenibilidad en el medio ambiente urbano*”, II Jornadas de Investigación y Doctorado: Doctorado Industrial organizadas por la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Católica San Antonio, Murcia, España, 24 de junio de 2016.

Mayordomo Martínez, D. “*Accesibilidad arquitectónica y habitabilidad como factores de calidad de vida*”, en la Sesión Científica: “Ciencia y tecnología al servicio del bienestar” del I Congreso Internacional QualeVitae sobre Calidad de Vida y Longevidad, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España, 30 de junio y 1 de julio de 2016.

Mayordomo Martínez, D. “*Actuaciones de accesibilidad en el acceso a edificios existentes de uso residencial vivienda*”. III Jornadas de Investigación y Doctorado: Reconocimiento de los Doctores en el Mercado Laboral”, organizadas por la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Católica San Antonio, Murcia, España, 16 de junio de 2017.

Mayordomo Martínez, D. “*Herramientas informáticas para la accesibilidad de personas con discapacidad*”, IV Jornadas Doctorales organizadas por la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad de Murcia, Murcia, España, 30 de mayo de 2018.

Mayordomo Martínez, D., Sánchez Aarnoutse, J.C., Merzouki, K., García Hernández, M., Carrillo de Gea, J.M., García Berná, J.A., Fernández Alemán, J.L., Idri, A., García Mateos, G. “*Improving Accessibility for People with Disabilities: A Case Study on Inclusive Beach Tourism*”, 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Berlín, Alemania, 23-27 de julio de 2019.

Índice general

Agradecimientos	ii
Producción científica.....	iii
Libros	iii
Artículos en revistas.....	iii
Comunicaciones a congresos	iii
Resumen.....	vi
1. Introducción	1
2. Resumen global de los objetivos.....	6
3. Copia completa de los trabajos.....	9
3.1. Artículo 1	10
3.2. Artículo 2	22
3.3. Artículo 3	42
4. Conclusiones y líneas futuras.....	60
4.1. Conclusiones	60
4.2. Líneas futuras	62
Referencias.....	65
Anexo I. Certificado de aceptación del artículo 1	72
Anexo II. Índices de impacto de las revistas	73

Resumen

Según la Organización Mundial de la Salud, se estima que aproximadamente el 15% de la población mundial tiene algún tipo de discapacidad física o motora que dificulta el desarrollo de su actividad cotidiana, precisando de un entorno urbano y edificado accesible. Es más, cualquier mejora para el colectivo de las personas con discapacidad física lo es también para el conjunto de la sociedad en general; esto incluye a las personas mayores, en un contexto donde es cada vez más grande su peso en la pirámide poblacional del mundo occidental; o, por ejemplo, a cualquiera que use un carro de la compra o un carrito de bebé, sin olvidar las discapacidades temporales a las que todos estamos expuestos.

En consecuencia, el objetivo fundamental de la investigación llevada a cabo en esta tesis doctoral ha sido el análisis de la situación actual y el diseño y desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas en accesibilidad para personas con discapacidad física desde una perspectiva interdisciplinar que une la arquitectura, el urbanismo y la ingeniería informática.

Para ello, a lo largo de los artículos que componen esta tesis doctoral, presentada en la modalidad de compendio de publicaciones, se exponen una serie de ejemplos de cómo las herramientas informáticas pueden servir para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad física y motora, a la vez que se analiza mediante exhaustivos trabajos de campo llevados a cabo desde FAMDIF (Federación de Asociaciones Murcianas de Personas con Discapacidad Física y Orgánica) la accesibilidad a los comercios de la ciudad de Murcia, y la accesibilidad a las playas de la Región de Murcia.

El cumplimiento del objetivo principal queda plasmado en las tres publicaciones que forman el compendio de la presente tesis:

- El primer artículo analiza la accesibilidad a comercios y locales públicos de la ciudad de Murcia, enfocado desde la perspectiva arquitectónica. Este trabajo incluye un detallado análisis de los aspectos urbanísticos que definen la accesibilidad física de los edificios, las leyes, decretos y normativas aplicables tanto en el ámbito nacional como en el regional, y un extenso trabajo de campo en 669 comercios y locales de la ciudad de Murcia. El análisis estadístico de este estudio reflejó que prácticamente el 72% de los comercios estudiados no cumplen la normativa vigente. También se observaron disparidades entre los criterios normativos y los criterios de accesibilidad aportados por los usuarios.
- Una vez analizada la situación actual, el segundo artículo presenta el desarrollo de una herramienta informática enfocada en la accesibilidad a comercios y establecimientos

públicos. De esta forma, la información obtenida se trasladó a una aplicación móvil que permite a los usuarios conocer el grado de accesibilidad en la entrada de las tiendas que pretenden visitar, además de geolocalizar las tiendas y distinguirlas por usos. De esta forma se pone en valor la importancia de las herramientas informáticas en la mejora de la calidad de vida de las personas con discapacidad para tener la información a priori, puesto que solo la cuarta parte de los establecimientos son accesibles de manera autónoma, un 40% de los mismos precisan ayuda en el acceso, y el resto son comercios no accesibles.

- El tercer artículo continúa la misma línea de investigación (estudio normativo, trabajo de campo, análisis de la situación y desarrollo de una aplicación móvil), en este caso aplicada al turismo y, en concreto, a la accesibilidad a las playas de la Región de Murcia. La accesibilidad universal es un importante factor de calidad de estos servicios, considerando que en nuestra región son un recurso turístico de primer nivel, sin perder de vista la accesibilidad al entorno y al destino turístico que representan la playa y los establecimientos y equipamientos ligados a ellas. El estudio de la parte arquitectónica y urbanística se plasma en otra nueva aplicación móvil que recoge los parámetros de accesibilidad de la playa y permite que los potenciales usuarios con discapacidad puedan conocer a priori tanto las condiciones de accesibilidad de la playa, como el equipamiento, servicios de ayuda al baño disponibles, etc. Fruto de este trabajo se observó que, en la fecha de estudio, una tercera parte de las playas analizadas poseían buenas condiciones de accesibilidad, mientras que casi otro tercio de las playas estudiadas eran inaccesibles.

Por lo tanto, todos los trabajos tienen valor científico por sí y, al mismo tiempo, configuran una unidad científica, siguiendo una línea de investigación coherente donde se hace un análisis y estudio de la situación actual, se proponen soluciones y se validan mediante su implementación y difusión. La creación de las aplicaciones informáticas permite a los usuarios con discapacidad conocer a priori toda la información de accesibilidad, en este caso a playas y comercios, obtenida por personal cualificado del campo de la arquitectura. El uso de apps móviles ofrece funcionalidades asociadas a la geolocalización, como la búsqueda por proximidad y la consulta de rutas; además, las aplicaciones posibilitan la realimentación por parte del usuario, para permitir una actualización continua de la información.

Como conclusión, se pone de manifiesto la ventaja que supone para un usuario con discapacidad física el uso de las herramientas que proporciona la tecnología y que permiten mejorar su calidad de vida. De esta manera, los usuarios de la aplicación disponen de información fiable y actualizada recopilada por arquitectos, lo que les permite disponer de datos rigurosos, hecho que lo diferencia de otros trabajos en los que la información la aportan o los propios usuarios o los gestores de los locales, con la incertidumbre que ello genera.

1. Introducción

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2008), el 8,5% de la población española tiene alguna discapacidad. Estos datos pueden llegar hasta el 15% si la referimos a la población europea o mundial, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2011). En el caso español, las personas con discapacidad física suponen el 70% del conjunto de las personas con discapacidad según el propio INE, hecho que les impide acceder a actividades culturales y de ocio, salir de su propia vivienda, acceder a edificios públicos o utilizar el transporte público. Y no hemos de olvidar que en el mundo occidental existe una clara tendencia al envejecimiento de su población, que hace que las previsiones para países como España sean que en los próximos 30 años se duplique la población mayor de 65 años. Las cifras de personas con discapacidad en el ámbito de la Región de Murcia, donde se ha centrado la investigación de la presente tesis, oscilan en torno al 10% de la población de la región.

A lo largo de los artículos que componen esta tesis por compendio, se plasma el vínculo entre accesibilidad y sostenibilidad, conceptos recogidos en la Convención de los Derechos de las Personas con Discapacidad y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU¹, referenciándose en la bibliografía estudiada el concepto de “accesibilidad sostenible”, con vínculos económicos, sociales y del entorno. Del mismo modo, en la legislación española vigente se recogen las definiciones de “accesibilidad universal”, “diseño para todos” e “igualdad de oportunidades” entre otros, como conceptos que permiten a las personas con discapacidad el ejercicio de sus derechos en igualdad de condiciones que el resto de la sociedad.

Mención especial merece la conexión entre calidad y accesibilidad, y un aspecto muchas veces recurrente como es el coste de las intervenciones de accesibilidad que, aunque muchas veces se presupone desorbitado, no lo es tanto si se contempla desde las fases iniciales de los proyectos.

El colectivo de personas con discapacidad demanda, entre otras cosas, recursos turísticos accesibles, por lo que es de gran importancia que dispongan de información sobre el estado de la accesibilidad de dichos recursos. En la presente tesis se analiza la accesibilidad a las playas de la Región de Murcia y los comercios de la ciudad de Murcia, y se pone de manifiesto que las soluciones tecnológicas pueden aportar la información sobre accesibilidad que se recoja en los trabajos de campo que se realicen. Además, estas herramientas ayudan a mejorar la visión del estado actual y, por lo tanto, a incrementar la concienciación social e institucional hacia las

¹ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

personas con discapacidad y con ello el grado de cumplimiento de la normativa de accesibilidad.

En concreto, las soluciones informáticas propuestas toman la forma de aplicaciones para dispositivos móviles. Esto se justifica por el uso generalizado de teléfonos inteligentes que forman parte hoy en día de nuestra vida cotidiana y que permiten realizar multitud de tareas entre las que se puede encontrar, entre otras, proporcionar información sobre la accesibilidad a las playas o a los comercios, disponer de servicios asociados a la geolocalización y comunicarse con los gestores del sistema para ofrecer realimentación.

En la actualidad, se pueden encontrar diversos trabajos de investigación sobre herramientas informáticas para personas con discapacidad, como los realizados por McMahon et al. (2013), que desarrollaron una aplicación móvil que permite a personas con discapacidad intelectual distinguir alérgenos en las comidas. Ayres et al. (2013) plantearon una aplicación móvil para personas con discapacidad intelectual o desorden del espectro autista. En el ámbito del turismo accesible, Milicchio et al. (2016) propusieron dos aplicaciones móviles para visitas a yacimientos arqueológicos por personas con discapacidad auditiva. Liu et al. (2017) desarrollaron una aplicación para que personas en silla de ruedas puedan encontrar viajes acordes a sus características. Por su parte, Temes-Cordovez y Moya-Fuero (2016) desarrollaron una aplicación para un turismo sin barreras en Valencia, utilizando información sobre accesibilidad que suministra el Ayuntamiento de Valencia. Otras herramientas desarrolladas en España para personas con discapacidad son la aplicación “*Accessibility Plus*”² que permite localizar taxis accesibles y lugares sin barreras, la aplicación “*Mapcesible*”³ en la que los usuarios proporcionan información sobre los lugares que visitan, y la aplicación “*Línea accesibilidad*” que permitía comunicar a la administración las barreras que detectan los usuarios, aunque este proyecto ha sido discontinuado. En cuanto a aplicaciones enfocadas al turismo, podemos encontrar algunos otros ejemplos como “*TUR4all*”⁴, “*Turismo Accesible*”⁵ y “*Disabled Park*”⁶.

Todas estas aplicaciones tienen en común que la información sobre la accesibilidad la suministran los propios usuarios. Esto tiene la ventaja de que, potencialmente, permite recabar grandes cantidades de información, siempre que la aplicación consiga una masa crítica suficientemente amplia de usuarios. También posibilita un ciclo más rápido de actualización de la información, así como conocer la visión de los propios usuarios. Sin embargo, tiene el gran

² <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.sdos.accessibility&hl=es>

³ <https://mapcesible.fundaciontelefonica.com/>

⁴ <https://www.tur4all.es/>

⁵ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.equalitasvitae.app2&gl=ES>

⁶ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dids.disabledpark&gl=ES>

inconveniente de que la información no está verificada por personal técnico, por lo que puede ser incorrecta, parcial o, incluso, malintencionada. Además, mientras la aplicación no alcanza un volumen suficiente de información, carece de utilidad y de atractivo para los usuarios. Por el contrario, nuestro planteamiento consiste en que la información es introducida por expertos, con la realimentación puntual de los usuarios. De esta forma, la información está contrastada y validada, se ofrece desde un punto de vista imparcial y se permite la actualización a petición de los usuarios. La desventaja es que requiere un trabajo técnico continuado por parte de los gestores del sistema.

En los trabajos que componen la presente tesis doctoral, se han establecido las clasificaciones de los comercios y de las playas en base a los criterios de los usuarios, pero sin perder de vista los criterios normativos. Estos niveles de accesibilidad tienen como objetivo crear un medio intuitivo, resumido y fácil de entender para clasificar los servicios de acuerdo con criterios técnicos arquitectónicos objetivamente medibles. En los artículos, se identifican las diferencias existentes entre los criterios de los usuarios y los establecidos por las distintas normativas de aplicación, que se analizan siempre a fondo. Las clasificaciones definidas quedan plasmadas en un número reducido de categorías (normalmente, 3 o 4 clases), referidas mediante letras y colores (por ejemplo, A – verde, B – amarillo, C – naranja, D – rojo) y con nombres significativos (como, accesible, accesible con dificultad, practicable con ayuda o inaccesible).

Las aplicaciones que se desarrollan en la tesis doctoral toman sus datos de trabajos de campo realizados por arquitectos, con la colaboración y contribución del doctorando. En el caso de la aplicación de accesibilidad a playas, los datos fueron obtenidos de la actualización del Plan Regional de Accesibilidad a Playas de la Región de Murcia (PRAP, 2018) realizado por el Instituto de Turismo de la Región de Murcia y FAMDIF⁷ (Federación de Asociaciones Murcianas de Personas con Discapacidad Física y Orgánica). La investigación relativa a la aplicación de comercios surge de una exhaustiva toma de datos realizada por la Oficina Técnica de Accesibilidad de FAMDIF, también con la colaboración en su desarrollo del doctorando.

La tesis se presenta como un compendio de tres trabajos publicados o aceptados en revistas indizadas en bases de datos internacionales de reconocido prestigio y de importancia justificada, según los indicios de calidad establecidos por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Tal y como se requiere en la normativa de la Universidad de Murcia, los trabajos tienen valor científico por sí y, al tiempo, configuran una unidad científica. Estas publicaciones tratan sobre la mejora que supone para las personas con discapacidad física el hecho de disponer de herramientas informáticas que puedan mejorar su calidad de vida.

⁷ <http://famdif.org/>

El resto de este documento está estructurado de la siguiente manera. En el apartado 2 se realiza un resumen global de los objetivos de la investigación, divididos en objetivos principales y objetivos complementarios.

En el apartado 3 se acompañan copias de los tres artículos que forman parte de este compendio. Cada uno de ellos se estructura sobre la base de los apartados de introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones, con ligeras variaciones atendiendo a la singularidad de cada trabajo. Cada artículo expone de manera detallada la metodología utilizada en el ámbito de la accesibilidad arquitectónica y urbanística, y su implementación en aplicaciones móviles para su uso por personas con discapacidad.

En las siguientes líneas se enumera cada uno de los artículos:

- *“Estudio y análisis de la accesibilidad para personas con discapacidad física en el acceso a comercios y locales de la ciudad de Murcia”, Informes de la Construcción, Vol. 72, nº 560 (2020).* Esta publicación presenta un extenso trabajo de campo sobre la accesibilidad a los comercios de la ciudad de Murcia, analizando 669 comercios y poniendo el foco sobre los criterios normativos y su grado de cumplimiento. Se estudia la relación entre dichos criterios y la experiencia de los usuarios, hecho que muestra que, en un porcentaje significativo, la normativa da por buenas soluciones que resultan inaccesibles para los usuarios. El estudio y definición de los niveles de accesibilidad constituye otra de las grandes aportaciones de este trabajo. Dichos niveles se establecen en función de la autonomía que proporciona el acceso al establecimiento, siendo el máximo nivel aquel que se otorga al comercio que permite su acceso a una persona con discapacidad de forma autónoma, y el mínimo nivel aquel con el que se designa el establecimiento no accesible, ni siquiera con ayuda (el nivel intermedio se otorga a los comercios a los que para acceder se precisa de la intervención de otra persona). Además, existe un nivel otorgado a aquellos establecimientos que, sin encontrarse en el máximo nivel de accesibilidad, sí se podría acceder a los mismos, aunque con cierta dificultad.
- *“Sustainable accessibility: A mobile app for helping people with disabilities to search accessible shops”,* publicado en la revista *International Journal of Environmental Research and Public Health* (2019), *Volume 16, Issue 4, 620*. Partiendo del análisis previo del estudio sobre la accesibilidad a los comercios de la ciudad de Murcia, en este artículo se plasman los resultados obtenidos en una aplicación móvil, estableciendo un vínculo entre accesibilidad y sostenibilidad. La funcionalidad básica consiste en permitir a la persona que utilice la aplicación obtener información sobre las condiciones de accesibilidad del comercio que pretende visitar, además de geolocalizar los

comercios y permitir una serie de filtros en función de su uso, distancia al usuario o de las condiciones de accesibilidad definidas. La aplicación permite diferentes niveles de uso, desde el usuario no registrado (que solo puede realizar búsquedas), al usuario registrado (que puede introducir valoraciones y sugerencias), hasta el administrador (que tiene acceso para ver y modificar toda la información).

- “*Design and development of a mobile app for accesible beach tourism information for people with disabilities*”, publicado en la revista *International Journal of Environmental Research and Public Health* (2019), Volume 16, Issue 12, 2131. En este artículo se presenta un desarrollo completo siguiendo la misma línea introducida en los dos trabajos previos (estudio normativo, definición de niveles de accesibilidad, trabajo de campo y desarrollo de una app móvil), en este caso en el dominio de la accesibilidad a las playas de la Región de Murcia. La clasificación de las categorías de accesibilidad incluye también el equipamiento del que disponen y la prestación de servicios especializados de ayuda al baño que ofrecen para las personas con discapacidad. En este caso, los niveles se establecen en base a la normativa estatal de obligado cumplimiento, valorando las condiciones de accesibilidad del entorno desde el que se accede a la playa, y los elementos de la propia playa. Toda esta información se plasma en una aplicación móvil que permite a los usuarios de las playas conocer sus servicios de accesibilidad, a la vez que se geolocalizan y se filtran por sus condiciones o su ubicación. La aplicación incluye un procedimiento que permite su fácil actualización, que es realizada siempre por parte de personal técnico especializado.

El apartado 4 de esta tesis aborda las conclusiones y futuras líneas de investigación que se abren a partir de los trabajos realizados.

Para finalizar, el presente documento incluye los apartados siguientes:

- Referencias, en el que se enumeran todas las referencias bibliográficas utilizadas en los artículos que forman la presente tesis doctoral por compendio.
- Anexo I. Contiene el certificado de aceptación del primer trabajo del compendio, puesto que está pendiente de publicación.
- Anexo II. En este anexo se adjuntan los índices de impacto de las revistas en las que se han publicado los artículos, justificando el cumplimiento de los criterios de calidad.

2. Resumen Global de los Objetivos

La presente tesis doctoral vincula las disciplinas de la arquitectura y la ingeniería informática al servicio de la accesibilidad universal, desarrollándose como un trabajo interdisciplinar mediante la elaboración de estudios de campo realizados en base a criterios arquitectónicos y su traslado a aplicaciones informáticas que permitan a las personas con discapacidad física conocer de primera mano y disponer de información fiable sobre las condiciones de accesibilidad a los comercios de la ciudad de Murcia y a las playas de la Región de Murcia.

El objetivo último que guía y que motiva todos los trabajos de investigación llevados a cabo ha sido ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad física, reconociendo que todos tienen plenos derechos de uso y disfrute de los bienes y servicios públicos y privados. Es más, todos los ciudadanos somos potenciales usuarios de la accesibilidad universal en función de las circunstancias personales presentes o futuras. Podemos decir que la accesibilidad es un aspecto más de la sostenibilidad, entendida desde el punto de vista de las personas. De forma indirecta, las aplicaciones no solo sirven a sus usuarios, sino que los trabajos realizados intentan poner de manifiesto las carencias existentes en playas y establecimientos en lo que a accesibilidad se refiere. Este hecho debe redundar en un mayor respeto a la normativa vigente de obligado cumplimiento y una mayor concienciación social e institucional.

Nuestra hipótesis de partida es que actualmente existe un escaso cumplimiento de la normativa nacional y regional de aplicación en materia de accesibilidad, tanto en espacios públicos (playas), como en espacios privados edificados (establecimientos), y que las soluciones informáticas pueden ayudar a ofrecer información y mejorar la situación actual. Esta hipótesis es verificada a través de los trabajos de campo realizados, que tratan de comprobarla y de cuantificar el grado de cumplimiento. La aportación de soluciones se ha realizado a través del desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles que recogen el estado de la accesibilidad. Como se ha mencionado, se busca no solo ofrecer información, sino también tomar conocimiento de la situación actual y adoptar las medidas para que estas condiciones de accesibilidad mejoren y se adapten, no solo a la normativa de aplicación, sino a los criterios de los usuarios que, en definitiva, son los que en última instancia van a hacer uso de los espacios públicos y edificados analizados.

Este trabajo de investigación se encuadra dentro de la línea de investigación “Gestión y adquisición de contexto, sistemas de posicionamiento, robótica y visión” del Programa de Doctorado en Informática impartido por la Universidad de Murcia. Esta línea de investigación aborda los procesos de adquisición de información de contexto llevados a cabo de forma

automatizada. Algunos entornos de aplicación son la robótica, el geoposicionamiento y el procesamiento de imágenes. Más concretamente, son de especial interés las posibilidades que ofrecen los actuales dispositivos móviles a la hora de desarrollar este tipo de aplicaciones, debido a su capacidad de cómputo en aumento y su movilidad. Como valor añadido a esta línea, se une el carácter interdisciplinar de esta tesis, que incorpora aspectos relacionados con la arquitectura y el urbanismo.

De acuerdo con los objetivos de la línea de investigación, y atendiendo al plan de investigación aprobado, se plantea como objetivo principal de esta tesis el análisis de la situación actual y la propuesta y desarrollo de soluciones tecnológicas en accesibilidad universal para personas con discapacidad física desde la perspectiva de la arquitectura y el urbanismo. Este gran objetivo se puede descomponer en los siguientes objetivos complementarios:

1. Realizar un estudio bibliográfico sobre el estado del arte actual en la investigación en accesibilidad física para personas con discapacidad y en las aplicaciones informáticas existentes en este dominio.
2. Recopilar, estudiar y analizar la normativa de accesibilidad vigente a nivel estatal, autonómico y local, desde el punto de vista urbanístico y arquitectónico.
3. Contrastar los aspectos normativos recogidos en el anterior punto, con los criterios de accesibilidad física de los usuarios, desde la perspectiva arquitectónica, de forma que la información recogida se adapte a lo que en la práctica demandan sus usuarios finales.
4. Colaborar con la Federación de Asociaciones Murcianas de Personas con Discapacidad Física y/u Orgánica (FAMDIF) en los citados aspectos relacionados con la obtención de los criterios y parámetros definidos por los usuarios finales.
5. Establecer una clasificación de niveles de accesibilidad, tanto para los comercios como para las playas, en base a los criterios normativos y de los usuarios, poniendo de manifiesto las diferencias entre unos y otros. Estos criterios deben ser resumidos, intuitivos, legibles, fáciles de interpretar y útiles para los usuarios con discapacidad. En el caso de los comercios se incluirá el acceso físico al local, y en el caso de las playas, los niveles deben incluir también los equipamientos y servicios de accesibilidad disponibles.
6. Planificar y llevar a cabo extensos trabajos de campo para conocer los actuales niveles de accesibilidad de espacios públicos (playas) y edificados (comercios), en colaboración con la Oficina Técnica de Accesibilidad de FAMDIF, recopilando toda la información en bases de datos.

7. Estudiar e identificar las principales estrategias de adecuación que se pueden llevar a cabo en esos espacios públicos y edificados en los casos en que no se cumple la normativa.
8. Determinar, una vez recopilada toda la información de campo, la metodología más adecuada de análisis de la accesibilidad para evaluar las estrategias seleccionadas.
9. Analizar los resultados de los trabajos de campo a través de estudios estadísticos fundamentados (no solo con una simple comparación de porcentajes), desagregando los datos por usos, y estableciendo comparativas para determinar si las variaciones son estadísticamente significativas.
10. Comparar los resultados obtenidos por zonas, en el caso de las playas distinguiendo en las dos grandes áreas objeto de estudio (Costa oeste, y Mar Menor y La Manga), y en el caso de los comercios por barrios (Centro, Santa María de Gracia y San Antón), analizando si las diferencias son estadísticamente significativas.
11. Proponer, diseñar e implementar aplicaciones informáticas que permitan a las personas con discapacidad conocer el estado de la accesibilidad en los espacios públicos y edificados objeto de los estudios de campo, ofreciendo información contrastada, actualizada y fiable.
12. Incorporar en las aplicaciones funcionalidades relacionadas con los servicios de geolocalización, búsquedas con filtros, búsquedas por niveles de accesibilidad, recopilación de información de los usuarios y búsqueda de caminos a los lugares de destino.
13. Proponer nuevas vías de investigación para facilitar el desplazamiento de las personas con discapacidad, permitir su autonomía y, en última instancia, favorecer su integración en la sociedad.
14. Realizar una comunicación efectiva de las investigaciones desarrolladas a través de congresos internacionales y de artículos científicos en revistas indizadas de alto nivel de impacto a nivel mundial.

3. Copia Completa de los Trabajos

De acuerdo con la normativa de tesis como compendio de publicaciones de la Universidad de Murcia, se adjuntan a continuación los tres artículos que forman la presente tesis doctoral.

Los artículos siguen el siguiente esquema: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones, con ajustes que atienden a la especificidad de cada trabajo. El primer artículo está escrito en español y ha sido aceptado para su publicación en la revista “Informes de la Construcción” (con clasificación JCR en el cuartil Q4), y los dos siguientes están escritos en inglés y han sido publicados en la revista “International Journal of Environmental Research and Public Health” (con clasificación JCR en el cuartil Q1).

En cada artículo se detallan pormenorizadamente los resultados obtenidos para los casos de estudio relativos a la accesibilidad a los comercios de la ciudad de Murcia y las playas de la Región de Murcia y el desarrollo de las correspondientes herramientas informáticas.

Los títulos de los artículos son los siguientes:

- Estudio y análisis de la accesibilidad para personas con discapacidad física en el acceso a comercios y locales de la ciudad de Murcia
- Sustainable accessibility: A mobile app for helping people with disabilities to search accessible shops
- Design and development of a mobile app for accesible beach tourism information for people with disabilities

3.1. Artículo 1

Título	Estudio y análisis de la accesibilidad para personas con discapacidad física en el acceso a comercios y locales de la ciudad de Murcia
Autores	Diego Mayordomo-Martínez, Ginés García-Mateos, Juan Manuel Carrillo-de-Gea
Tipo	Revista
Revista	Informes de la construcción (ISSN 0020-0883)
Páginas	10
Año	2020
Número	560
Abstract	<p>With a worldwide percentage of people with disabilities around 15%, universal accessibility is a fundamental consideration in the habitable design of buildings. Moreover, due to the current aging of the population, especially in Spain, this will be a key factor of sustainability from the human point of view. This paper presents a case study of accessibility in the entrance to shops in the city of Murcia, Spain. First, the applicable accessibility regulations and the criteria of the users obtained from the Regional Federation FAMDIF are exposed, and then the extensive field work carried out is described; more than 650 commercial and service premises have been analyzed in situ by technical personnel. By volume, it is one of the largest studies to date. As a result, it has been obtained that only 1/5 of the premises are accessible in the entrance, while almost 3/4 do not comply with current regulations. We believe that this work will help raise awareness to improve physical accessibility in the future.</p>
DOI	https://doi.org/10.3989/ic.73866
URL	http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion

3. Copia completa de los trabajos

Estado	En impresión
Aportaciones del doctorando	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de la problemática de la accesibilidad y estudio de las referencias sobre el estado del arte.• Criterios de clasificación de los comercios en base a los criterios de los usuarios y criterios normativos.• Planificación y colaboración en el desarrollo del trabajo de campo.• Elaboración, redacción y revisión del artículo.

3.2. Artículo 2

Título	Sustainable accessibility: A mobile app for helping people with disabilities to search accessible shops
Autores	Diego Mayordomo-Martínez, Juan Manuel Carrillo-de-Gea, Ginés García-Mateos, José Alberto García-Berná, José Luis Fernández-Alemán, Saúl Rosero-López, Salvador Parada-Sarabia, Manuel García-Hernández
Tipo	Revista
Revista	International Journal of Environmental Research and Public Health (ISSN: 1660-4601)
Páginas	18
Año	2019
Mes	Febrero
Volumen	16(4)
Número	620
Abstract	<p>People with motor disabilities must face many barriers and obstacles in their daily lives, making it difficult to perform everyday tasks. The purpose of this work is to improve their living conditions by providing an app with accessibility information in an updated, reliable and friendly form. The development of the system integrates national and regional accessibility regulations, architectural aspects, with an extensive field work, and a sustainable software process. The levels of accessibility and the requirements of the application are defined in the first phases of the project. The field work included the evaluation of 357 commercial establishments in the city of Murcia, Spain, showing that only 25% have a good accessibility, 40% are practicable with help, and 35% are inaccessible shops. The proposed system achieves its objectives of being sustainable and helping in the accessibility. Besides, the system can be a great incentive for businesses to improve their accessibility conditions. In conclusion, new technologies must have a much more active role</p>

3. Copia completa de los trabajos

	in the promotion of universal accessibility. These tools must also consider the necessary requirements of sustainable development.
DOI	https://doi.org/10.3390/ijerph16040620
URL	https://www.mdpi.com/1660-4601/16/4/620
Estado	Publicado
Aportaciones del doctorando	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de la problemática de la accesibilidad y estudio de las referencias sobre el estado del arte.• Criterios de clasificación de los comercios y estudio de los resultados.• Planificación y colaboración en el desarrollo del trabajo de campo.• Propuesta, diseño y validación de la aplicación móvil desarrollada.• Elaboración, redacción y revisión del artículo.

3.3. Artículo 3

Título	Design and development of a mobile app for accessible beach tourism information for people with disabilities
Autores	Diego Mayordomo-Martínez, Juan-Carlos Sánchez-Aarnoutse, Juan Manuel Carrillo-de-Gea, José A. García-Berná, José Luis Fernández-Alemán, Ginés García-Mateos
Tipo	Revista
Revista	International Journal of Environmental Research and Public Health (ISSN: 1660-4601)
Año	2019
Mes	Junio
Volumen	16(12)
Número	2131
Abstract	<p>The global increase in the proportion of the population with disabilities has caused a greater awareness toward guaranteeing their use of public services. In particular, there is emphasis on the accessibility and inclusivity of tourism resources, to improve the enjoyment and well-being for people with motor disabilities. This paper presents a case study on accessibility to beaches in the Region of Murcia, Spain, which is one of the main tourist areas in the country. First, the most important elements that allow for the accessible use of beaches are analyzed and exposed in detail. Then, an extensive field-work in the area of interest has been carried out and its results are evaluated. Finally, the development of a new mobile app is described. The objective of this tool is to provide updated, accurate, and reliable accessibility information regarding the beaches. As a result, more than a third of the beaches analyzed had a high level of accessibility, while almost another third are totally inaccessible. The proposed application is a valuable tool, not only to help people with physical and motor disabilities, but also to raise awareness among local authorities to</p>

3. Copia completa de los trabajos

	create and improve accessible services.
DOI	https://doi.org/10.3390/ijerph16122131
URL	https://www.mdpi.com/1660-4601/16/12/2131/htm
Estado	Publicado
Aportaciones del doctorando	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de la problemática de la accesibilidad y estudio de las referencias sobre el estado del arte.• Criterios de clasificación de las playas y estudio de los resultados.• Planificación y colaboración en el desarrollo del trabajo de campo.• Propuesta, diseño y validación de la aplicación móvil desarrollada.• Elaboración, redacción y revisión del artículo.

4. Conclusiones y Líneas Futuras

4.1. Conclusiones

Como gran conclusión general, podemos establecer que la presente tesis doctoral ha cumplido todos los objetivos planteados, general y complementarios, al analizar la situación actual de la accesibilidad física en los comercios de la ciudad de Murcia y las playas de la Región de Murcia, proponiendo herramientas informáticas de ayuda en forma de aplicaciones móviles para los usuarios con discapacidad motora.

En este sentido, se ha estudiado la bibliografía disponible en la materia objeto de este trabajo, tanto a nivel de accesibilidad física como en el ámbito de las aplicaciones móviles orientadas al dominio de interés, se ha estudiado la normativa vigente en materia de accesibilidad en espacios urbanizados y edificados, se ha contrapuesto dicha normativa frente a los criterios de los usuarios, se ha participado en la elaboración de los trabajos de campo y se han analizado estadísticamente los resultados obtenidos.

Fruto del seguimiento de los objetivos antes descritos, se ha verificado el cumplimiento de la hipótesis de partida, que no es otro que la falta de accesibilidad en nuestros espacios públicos (playas) y edificados (comercios) y cómo las aplicaciones para móviles pueden servir como medio de conocimiento de la información recabada y de mejora de la accesibilidad.

A través de las investigaciones descritas en la tesis, se desarrollan aplicaciones para móviles que permiten localizar y filtrar comercios y playas según una serie de parámetros previamente definidos. Los resultados se muestran de forma que el usuario pueda elegir el comercio o playa que más se adapta a sus requisitos. Se pretende, además, que con este tipo de aplicaciones la administración y los gestores de los locales y las playas se impliquen en la atención de los requisitos de las personas con discapacidad como parte de una sociedad más sensible y concienciada, sin perder de vista que el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad es un derecho, no algo sometido a la buena voluntad de los gestores.

En cualquier caso, se ha puesto de manifiesto el importante papel que representan las nuevas tecnologías para las personas con discapacidad como forma de integración y como mecanismo que permite mejorar las condiciones de su vida diaria.

Sobre los estudios realizados, se ha encontrado que en la fecha de estudio casi un 37% de las playas analizadas presentaba un alto nivel de accesibilidad, mientras que casi un 28% de las

mismas se consideraban inaccesibles. El 35% de las playas restantes se encuentran parcialmente equipadas. En el estudio estadístico también se detecta que las dos grandes áreas de estudio (Costa occidental y La Manga y Mar Menor) presentan diferencias relevantes, observando mejores condiciones de accesibilidad en las playas de mayor atracción turística, situadas en La Manga y Mar Menor. El desarrollo de la aplicación que se plantea en esta tesis puede servir de acicate a las administraciones implicadas para dotar a las playas que lo requieran de mejores condiciones de accesibilidad.

Respecto a los estudios realizados a los comercios de la ciudad de Murcia, han puesto de manifiesto que casi el 72% de los comercios analizados no cumplen la normativa vigente. Aun así, este criterio normativo es menos restrictivo que la experiencia de los usuarios, en base a cuyos criterios se considera que, de los comercios analizados, solo el 19% resulta accesible, siendo el 81% restante inaccesible de forma autónoma para una persona con discapacidad. Este 81% se divide en un 44% en el que la persona con discapacidad podría acceder con ayuda y un 37% que resulta totalmente inaccesible, aun con ayuda.

La diferencia porcentual de comercios accesibles del 9% en base a los criterios normativos o de los usuarios, pone de relevancia la necesidad de implicar a las entidades representativas de personas con discapacidad en la elaboración de las normativas que les afecten, de modo que exista una sintonía entre las normas de aplicación y los requisitos reales de las personas con discapacidad, como usuarios finales.

Finalmente, cabe destacarse las enormes ventajas que supone el desarrollo de aplicaciones móviles en estos ámbitos, que no se limitan a la posibilidad de ofrecer información y la ayuda en la concienciación social e institucional. Frente a la difusión de la información de accesibilidad a través medios estáticos tradicionales (como libros, catálogos, páginas web estáticas, etc.), las herramientas desarrolladas tienen importantes valores añadidos:

- (1) la posibilidad de tener información constantemente actualizada y verificada por personal técnico (por ejemplo, en el caso de la app de comercios, usando la misma herramienta);
- (2) la ubicuidad que ofrecen las aplicaciones móviles, que pueden ser usadas in situ, haciendo uso de los sensores del móvil (por ejemplo, geolocalización, captura de fotos, etc.); y
- (3) la posibilidad por parte de los usuarios de ofrecer retroalimentación a los gestores del sistema (por ejemplo, mediante la valoración de las tiendas y el envío de sugerencias).

Todo esto pone en valor, una vez más, el contexto interdisciplinar en que se ha desarrollado esta tesis doctoral.

4.2. Líneas Futuras

El desarrollo del presente trabajo ha dado pie a diversas líneas futuras de investigación, en algunas de las cuales ya se está trabajando, y que ponen de manifiesto la conexión entre los ámbitos de la arquitectura y el urbanismo con la ingeniería informática, y cómo esta conexión interdisciplinar puede redundar en una mejora de las condiciones de accesibilidad existentes.

En lo referente al dominio de la arquitectura y el urbanismo, una necesaria vía de trabajo futuro es el análisis de los parámetros que definen la accesibilidad en el uso de los establecimientos, no solo en la entrada a los mismos. En este sentido, se debería añadir a los estudios realizados la accesibilidad en el interior, analizando parámetros como el itinerario interior, puntos de atención al público, aseos adaptados, ordenación del mobiliario, diseño del mobiliario, etc. Todo ello redundará en una mejora de las condiciones de usabilidad de los comercios, pero no solo como un aspecto legal, sino también comercial, por el aumento del espectro de mercado al que podrán llegar si se definen como comercios accesibles. Por lo tanto, sería necesario un completo estudio normativo, el análisis de la experiencia de los usuarios, la planificación de los trabajos de campo y la ampliación de las herramientas informáticas, por ejemplo, incorporando fotos del interior de los comercios que permitieran a los usuarios tener un conocimiento previo del espacio interior.

De forma más amplia, se podría considerar también la accesibilidad orientada a otras formas de discapacidad, no solo física, sino también intelectual, sensorial u orgánica. Por ejemplo, aunque las aplicaciones propuestas han sido desarrolladas teniendo en cuenta los parámetros de usabilidad y accesibilidad de la propia app, no están preparadas para poder ser usadas por personas con alta discapacidad visual. En aras a conseguir una aplicación totalmente accesible, sería necesario un desarrollo adicional en este sentido.

También en el ámbito de la arquitectura, en este caso sobre el dominio de las playas, se plantea como futura línea la inclusión en el trabajo de campo, y por extensión en la aplicación, de la totalidad de las playas de la Región de Murcia y, en su caso, su ampliación a otras áreas. Lógicamente, esta vía está condicionada por la disponibilidad de personal. Esto trae nuevamente a debate la disyuntiva que se ha analizado en los artículos, relativa a la forma de obtener la información: obtención de información por personal técnico cualificado, o información recabada por los usuarios. Como se ha discutido, en los trabajos presentados en esta tesis se ha apostado claramente por la primera de las opciones.

No obstante, esto no significa que deba obviarse la aportación que los usuarios finales pueden realizar en la mejora de la información y de la propia aplicación. De hecho, una interesante vía futura es mejorar en la aplicación la forma en que los usuarios pueden transmitir su experiencia

de uso a los gestores de estos espacios, de forma que su opinión se tenga en cuenta. En este sentido, también puede ser interesante que se conozcan algunos datos relevantes de los usuarios de la aplicación, como edad, sexo, tipo de discapacidad, etc., de modo que se puedan realizar estudios estadísticos para conocer las preferencias de los usuarios. Por supuesto, el desarrollo de esta línea implica el cumplimiento de los requisitos de protección de datos exigidos por la legislación vigente.

Como reflexión más profunda, introducida también en algunos de los artículos, cabría cuestionarse sobre la capacidad de este tipo de aplicaciones de conseguir una implantación suficientemente amplia que permita un uso y mantenimiento continuado, primero a nivel local, y después regional, nacional o mundial. No son pocos los proyectos analizados en el estado del arte de los artículos que han quedado cancelados o discontinuados. Por ello, otra propuesta alternativa al desarrollo de nuevas aplicaciones es la incorporación de información de accesibilidad en redes sociales como Facebook, o herramientas de amplia difusión como Google Maps. Lo primero estaría orientado a promocionar la difusión de los estudios realizados, de modo que se perciba la mejora de la accesibilidad como una mejora para el conjunto de la sociedad. Lo segundo permitiría crear una base de datos de ámbito mundial, con información de accesibilidad más completa e independiente de herramientas específicas, aunque sería aconsejable contar con el soporte y verificación de las asociaciones e instituciones correspondientes.

Finalmente, queremos destacar otra serie de trabajos de investigación que están actualmente en marcha con la participación del doctorando, dentro del presente ámbito interdisciplinar de la arquitectura y la informática en accesibilidad para personas con discapacidad, pero que han quedado fuera de los trabajos presentados en el compendio de la presente tesis:

- Análisis de los criterios de accesibilidad en edificios de uso residencial vivienda, complementado con un trabajo de campo y con la futura aplicación de técnicas de minería de datos para estudiar la información de manera más fundamentada.
- Desarrollo de una aplicación móvil que permita a los técnicos que visitan un edificio ir rellenando una serie de ítems que definen las soluciones de accesibilidad propuestas para un determinado edificio.
- Desarrollo de una aplicación móvil para organizar encuentros o quedadas deportivas, que entre sus parámetros incluye los requisitos de las personas con discapacidad, tanto por la propia actividad que se realice, como de los espacios donde se realizan.
- Desarrollo de una aplicación móvil que recoja la ubicación de todas las plazas de aparcamiento reservadas para personas con discapacidad en la ciudad de Murcia.

Además, desarrollar dispositivos autónomos basados en Arduino que permitan saber si una plaza está ocupada o libre. En este caso, el trabajo de campo se encuentra ya realizado y queda pendiente la segunda parte del proyecto.

- Desarrollo de una aplicación móvil mediante visión artificial que permita medir de forma automática los desniveles o pendientes de planos inclinados. Actualmente se pueden utilizar los móviles para medir la pendiente de las rampas usando los giroscopios. Sin embargo, usando la cámara del dispositivo móvil sería posible conocer otros parámetros como la longitud de la rampa, altura de los escalones, etc.
- Análisis de las condiciones de accesibilidad a edificios públicos de la ciudad de Murcia. Actualmente se está analizando el acceso a los establecimientos sanitarios y docentes de carácter público. Se pretende usar también técnicas de análisis y minería de datos para extraer toda la información de interés de estos estudios.

Referencias

1. Abbott, S.; McConkey, R. The barriers to social inclusion as perceived by people with intellectual disabilities. *J. Intellect. Disabil.* 2006, 10, 275–287.61.
2. Ayres, K.M.; Mechling, L.; Sansosti, F.J. The use of mobile technologies to assist with life skills/Independence of students with moderate/severe intellectual disability and/or autism spectrum disorders: Considerations for the future of school psychology. *Psychol. Sch.* 2013, 50, 259–271.
3. Bachiri, M.; Idri, A.; Fernandez-Aleman, J.L.; Toval, A. Evaluating the Privacy Policies of Mobile Personal Health Records for Pregnancy Monitoring. *J. Med. Syst.* 2018, 42, 144.
4. Baxter, K.; Courage, C.; Caine, K.; Baxter, K.; Courage, C.; Caine, K. Evaluation Methods. *Underst. Your Users* 2015, 430–446.
5. Beauchemin, M.; Gradilla, M.; Baik, D.; Cho, H.; Schnall, R. A Multi-step Usability Evaluation of a Self-Management App to Support Medication Adherence in Persons Living with HIV. *Int. J. Med. Inform.* 2019, 122, 37–44.
6. Bertolini, L.; le Clercq, F.; Kapoen, L. Sustainable accessibility: A conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward. *Transp. Policy* 2005, 12, 207–220.
7. Bisht, C.; Mehrotra, D.; Kalra, P. To Calculate the Usability of Healthcare Mobile Applications Using Cognitive Walkthrough. In *Engineering Vibration, Communication and Information Processing*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2019; pp. 265–272.
8. Boulos, M.N.K.; Wheeler, S.; Tavares, C.; Jones, R. How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: An overview, with example from eCAALYX. *Biomed. Eng. Online* 2011, 10, 24.
9. Carrillo de Gea, J.M.; Nicolás, J.; Fernández-Alemán, J.L.; Toval, A. Automated support for reuse-based requirements engineering in global software engineering. *J. Softw. Evol. Process* 2017.
10. Carrión-Señor, I.; Fernández-Alemán, J.L.; Toval, A. Are Personal Health Records Safe? A Review of Free Web-Accessible Personal Health Record Privacy Policies. *J. Med. Internet Res.* 2012, 14, e114.
11. Ceccarini, C.; Prandi, C. Tourism for all: A mobile application to assist visually impaired users in enjoying tourist services. In *Proceedings of the 2019 16th IEEE Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)*, Las Vegas, NV, USA, 11–14 January 2019; pp. 1–6.

12. Cheng, J.; Bertolini, L.; le Clercq, F. Measuring Sustainable Accessibility. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board* 2007.
13. Chen, J.; Chang, Z. Rethinking urban green space accessibility: Evaluating and optimizing public transportation system through social network analysis in megacities. *Landsc. Urban Plan.* 2015, 143, 150–159.
14. Cohen, J. Weighted kappa: Nominal scale agreement provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychol. Bull.* 1968, 70, 213–220.
15. Cruz-Zapata, B.; Fernández-Alemán, J.L.; Toval, A.; Idri, A. Reusable Software Usability Specifications for mHealth Applications. *J. Med. Syst.* 2018, 42, 45.
16. Curtis, C.; Scheurer, J. Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making. *Prog. Plan.* 2010, 74, 53–106.
17. Darcy, S.; Green, J.; Maxwell, H. I've got a mobile phone too! Hard and soft assistive technology customization and supportive call centres for people with disability. *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.* 2017, 12, 341–351.
18. Davis, A.M. *Just Enough Requirements Management: Where Software Development Meets Marketing*; Dorset House: Hong Kong, China, 2005; ISBN 9780932633644.
19. De Angeli, A.; Matera, M.; Costabile, M.F.; Garzotto, F.; Paolini, P. On the advantages of a systematic inspection for evaluating hypermedia usability. *Int. J. Hum. Comput. Interact.* 2003, 15, 315–335.
20. Decreto 39/1987, de 4 de junio, sobre supresión de barreras arquitectónicas. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
21. Dickie, N.; Yule, A. Privacy by design prevents data headaches later. *Strateg. HR Rev.* 2017, 16, 100–101.
22. Dix, A.; Finlay, J.E.; Abowd, G.D.; Beale, R. *Human-Computer Interaction*, 3rd ed.; Prentice-Hall, Inc.: Upper Saddle River, NJ, USA, 2003; ISBN 0130461091.
23. Eurostat. *Statistical Analysis and Publication of the Results of the 2011 Labour Force Survey, Ad Hoc Module on Employment of Disabled People*; Eurostat: Luxembourg, 2015.
24. Finkelstein, A.; Harman, M.; Jia, Y.; Martin, W.; Sarro, F.; Zhang, Y. Investigating the relationship between price, rating, and popularity in the Blackberry World App Store. *Inf. Softw. Technol.* 2017, 87, 119–139.
25. Folmer, E.; Bosch, J. Architecting for usability: A survey. *J. Syst. Softw.* 2004, 70, 61–78.
26. Fundación Mutua de Propietarios. *La Accesibilidad de las Viviendas en España*. Available online: <https://www.fundacionmdp.org/wp-content/uploads/2018/04/201803->

- Accesibilidad-viviendas-espana_ FundacionMdP-min.pdf (accessed on 24 November 2018).
27. Fundación ONCE. Observatorio de la Accesibilidad Universal de la Vivienda en España. Available online: https://biblioteca.fundaciononce.es/sites/default/files/publicaciones/documentos/obsau_vivienda.pdf (accessed on 24 November 2018).
 28. Fundacion Telefonica (2019). Mapcesible. Recuperado de <https://mapcesible.fundaciontelefonica.com>
 29. Fundacion Vodafone (2019). Accessibility Plus. Recuperado de <http://www.fundacionvodafone.es/appsaccesibles/accessibility>
 30. Gartner. Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Returned to Growth in First Quarter of 2018. Available online: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3876865> (accessed on 24 November 2018).
 31. Genc-Nayebi, N.; Abran, A. A systematic literature review: Opinion mining studies from mobile app store user reviews. *J. Syst. Softw.* 2017, 125, 207–219.
 32. Hashim, A.E.; Samikon, S.A.; Ismail, F.; Kamarudin, H.; Jalil, M.N.M.; Arrif, N.M. Access and Accessibility Audit in Commercial Complex: Effectiveness in Respect to People with Disabilities (PWDs). *Procedia Soc. Behav. Sci.* 2012, 50, 452–461.
 33. ISO/IEC. Guide for Addressing Accessibility in Standards. Available online: <https://www.iec.ch/webstore/freepubs/isoiecguide71%7Bed2.0%7Den.pdf> (accessed on 24 November 2018).
 34. ISO/IEC 2011; IEEE 2011. ISO/IEC/IEEE 29148: Systems and Software Engineering—Life Cycle Processes—Requirements Engineering; ISO: Geneva, Switzerland, 2011.
 35. Kern, E.; Silva, S.; Guldner, A. Assessing the Sustainability Performance of Sustainability Management Software. *Technologies* 2018, 6, 88.
 36. Khetarpal, A. Information and Communication Technology (ICT) and Disability. *Rev. Mark. Integr.* 2014.
 37. Landis, J.R.; Koch, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977, 33, 159–174.
 38. Ley 4/2017, de 27 de junio, de accesibilidad universal de la Región de Murcia.
 39. Ley 5/1995, de 7 de abril, de condiciones de habitabilidad en edificios de viviendas y promociones de la accesibilidad general de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
 40. Linzer, D. Learning by doing: Experiments in accessible technology at the Whitney Museum of American Art. *Curator Museum J.* 2013, 56, 363–367.

41. Liu, Z.; Balet, N.G.; Sokhn, M.; de Gaspari, E. Crowdsourcing-Based Mobile Application for Wheelchair Accessibility. *J. Technol. Pers. Disabil.* 2017, 5, 1–15.
42. Luca, M.; Zervas, G. Fake it till you make it: Reputation, competition, and yelp review fraud. *Manag. Sci.* 2016, 62, 3393–3672.
43. Mayordomo-Martínez, D.; Carrillo-de-Gea, J.M.; García-Mateos, G.; García-Berná, J.A.; Fernández-Alemán, J.L.; Rosero-López, S.; Parada-Sarabia, S.; García-Hernández, M. Sustainable Accessibility: A Mobile App for Helping People with Disabilities to Search Accessible Shops. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16(4), 620.
44. Mayordomo-Martínez, D.; Sanchez-Aarnoutse, J. C.; Carrillo-de-Gea, J. M.; Garcia-Berna, J. A.; Fernandez-Aleman, J. L.; Garcia-Mateos, G. Design and development of a mobile app for accessible beach tourism information for people with disabilities. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16(12), 2131.
45. Mayordomo-Martínez, D.; Sánchez-Aarnoutse, J.-C.; Merzoukid, K.; García-Hernández, M.; Carrillo-de-Gea, J.M.; García-Berná, J.A.; Fernández-Alemán, J.L.; Idri, A.; García-Mateos, G. Improving accessibility for people with disabilities: A case study on inclusive beach tourism. In *Proceedings of the 41st International Engineering in Medicine and Biology Conference (EMBC'19)*, Berlin, Germany, 23–27 July 2019.
46. McMahon, D.D.; Cihak, D.F.; Gibbons, M.M.; Fussell, L.; Mathison, S. Using a Mobile App to Teach Individuals with Intellectual Disabilities to Identify Potential Food Allergens. *J. Spec. Educ. Technol.* 2013.
47. Merzouki, K.; Sánchez-Aarnoutse, J.C. *Aplicación Para Android de Accesibilidad a Las Playas*; Technical University of Cartagena: Cartagena, Spain, 2016. (In Spanish)
48. Milicchio, F.; Proserpi, M. Accessible tourism for the deaf via mobile apps. In *Proceedings of the 9th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, Corfu Island, Greece, 29 June–1 July 2016; ACM: New York, NY, USA, 2016; p. 23.
49. Mobile Operating System Market Share Worldwide, GlobalStats. Available online: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide> (accessed on 12 May 2019).
50. Murcian Health and Social Policy Council. *Discapacidades en la Región de Murcia. Distribución territorial y temporal 2000–2012*. Available online: <https://docplayer.es/docview/39/19928038> (accessed on 24 November 2018).
51. Murcian Territorial Policy and PublicWorks Council. Orden de 15 de octubre de 1991 de la Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Medio Ambiente sobre accesibilidad en espacios públicos y edificación. *Bol. Of. Reg. Murcia* 1991, 260, 6811–6817.

52. Nachar, N. The Mann-Whitney U: A test for assessing whether two independent samples come from the same distribution. *Tutorials in quantitative Methods for Psychology* 2008, 4(1), 13-20.
53. Neis, P.; Zielstra, D. Generation of a tailored routing network for disabled people based on collaboratively collected geodata. *Appl. Geogr.* 2014, 47, 70–77.
54. Nielsen, J. Usability Inspection Methods. In *Proceedings of the Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*; ACM: New York, NY, USA, 1994; pp. 413–414.
55. O'Connor, Y.; Rowan, W.; Lynch, L.; Heavin, C. Privacy by Design: Informed Consent and Internet of Things for Smart Health. *Procedia Comput. Sci.* 2017, 113, 653–658.
56. Oficina Técnica de Accesibilidad de FAMDIF. Accesibilidad en las Playas de la Región de Murcia, Verano 2018; Oficina Técnica de Accesibilidad de FAMDIF: Murcia, Spain, 2018. (In Spanish)
57. Ouhbi, S.; Fernández-Alemán, J.L.; Carrillo-de-Gea, J.M.; Toval, A.; Idri, A. E-health internationalization requirements for audit purposes. *Comput. Methods Progr. Biomed.* 2017, 144, 49–60.
58. Ouhbi, S.; Fernández-Alemán, J.L.; Toval, A.; Rivera Pozo, J.; Idri, A. Sustainability requirements for connected health applications. *J. Softw. Evol. Process* 2018.
59. Park, J.; Chowdhury, S. Investigating the barriers in a typical journey by public transport users with disabilities. *J. Transp. Health* 2018, 10, 361–368.
60. Pitarch-Garrido, M.D. Social sustainability in metropolitan areas: Accessibility and equity in the case of the metropolitan area of Valencia (Spain). *Sustainability* 2018, 10, 371.
61. Potter, L.E.; Carter, L.; Coghlan, A. Virtual reality and nature based tourism: an opportunity for operators and visitors. In *Proceedings of the 28th Australian Conference on Computer-Human Interaction, Tasmania, Australia, 29 November–2 December 2016*; ACM: New York, NY, USA, 2016; pp. 652–654.
62. Real Decreto 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
63. PRAP 2016. Plan Regional de Accesibilidad a Playas de la Región de Murcia, Region de Murcia, España. FAMDIF/COCEMFE-MURCIA, Oficina Técnica de Accesibilidad de FAMDIF, OTAF. Disponible online: <https://docplayer.es/29719589-Plan-regional-de-accesibilidad-a-las-playas-de-la-region-de-murcia.html> (accedido en 17/mayo/2020). (In Spanish).

64. PRAP 2018. Plan Regional de Accesibilidad a Playas de la Región de Murcia, Region de Murcia, España. Actualización verano 2018. FAMDIF/COCEMFE-MURCIA, Oficina Técnica de Accesibilidad de FAMDIF, OTAF.
65. Rodriguez-Sanchez, M.C.; Martinez-Romo, J. GAWA—Manager for accessibility Wayfinding apps. *Int. J. Inf. Manag.* 2017, 37, 505–519.
66. Shakespeare, T., y Watson, N. The social model of disability: an outdated ideology? *Research in Social Science and Disability* 2002, 2, 9-28.
67. Spanish Ministry of Development. Documento de Apoyo al Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad del Código Técnico de la Edificación DA DB-SUA/2, Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes. Available online: http://aucatel.com/blog/cte/DA_SUA_2_Adecuacion.pdf (accessed on 20 February 2019).
68. Spanish Ministry of Housing. Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. *Bol. Of. Estado* 2010, 61, 24510–24562.
69. Spanish Ministry of Housing. Order VIV/561/2010, which develops the technical document of basic conditions of accessibility and non-discrimination for access and use of urbanized public spaces. 2010.
70. Srivastava, S.; Pant, M.; Nagar, A. Yuva: An e-health model for dealing with psychological issues of adolescents. *J. Comput. Sci.* 2017, 21, 150–163.
71. Survey on Disability, Independence and Dependence Situations. 2008. Available online: <http://www.ine.es/jaxiPx/tabla.do?type=pcaxis&path=/t15/p418/a2008/hogares/p01/modulo1/10/&file=01010.px&L=1> (accessed on 12 May 2019).
72. Tassé, A.M.; Kirby, E. Is written informed consent outdated? *Eur. J. Public Health* 2017, 27, 195–196.
73. Temes-Cordovez, R.R.; Moya-Fuero, A. Application for a barrier free tourism in Valencia. In *Proceedings of the Back to the Sense of the City: International Monograph Book*, Krakow, Poland, 6–8 July 2016; Centre de Política de Sòl i Valoracions: Valencia, Spain, 2016; pp. 1106–1117.
74. Tourism Statistics, Costa Calida, Region of Murcia, Spain. Available online: https://www.murciaturistica.es/en/tourism_statistics/ (accessed on 12 May 2019).
75. Tutuncu, O. Investigating the accessibility factors affecting hotel satisfaction of people with physical disabilities. *Int. J. Hosp. Manag.* 2017, 65, 29–36.

76. United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities and Optional Protocol. Available online: <http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-e.pdf> (accessed on 27 January 2019).
77. United Nations. Factsheet on Persons with Disabilities. Available online: <http://www.un.org/disabilities/documents/toolaction/pwdfs.pdf> (accessed on 24 November 2018).
78. United Nations Statistics Division. Disability Statistics by Country. Available online: <https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/sconcerns/disability/statistics/#/countries> (accessed on 24 November 2018).
79. United Nations. Sustainable Development Goals. Available online: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> (accessed on 24 November 2018).
80. Vargha, A., y Delaney, H. D. The Kruskal-Wallis test and stochastic homogeneity. *Journal of Educational and behavioral Statistics* 1998, 23(2), 170-192.
81. Viera, A.J.; Garrett, J.M. Understanding interobserver agreement: The kappa statistic. *Fam. Med.* 2005, 37, 360–363.
82. Viswanathan, M.; Childers, T.L. An enquiry into the process of categorization of pictures and words. *Percept. Mot. Skills* 2003, 96, 267–287.
83. Wharton, C.; Rieman, J.; Lewis, C.; Polson, P. *Usability Inspection Methods*; Nielsen, J., Mack, R.L., Eds.; John Wiley & Sons, Inc.: New York, NY, USA, 1994; pp. 105–140. ISBN 0-471-01877-5.
84. Yan, S.; Ramachandran, P.G. The Current Status of Accessibility in Mobile Apps. *ACM Trans. Access. Comput.* 2019, 12, 3.
85. WHO 2011. World Health Organization. *World Report on Disability 2011*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2011.
86. Zhu, H.; Kong, Y.; Wei, J.; Ma, J. Effect of users' opinion evolution on information diffusion in online social networks. *Phys. A Stat. Mech. Its Appl.* 2018, 492, 2034–2045.

Anexo I. Certificado de aceptación del artículo 1

Se adjunta el certificado de aceptación (firmado) del artículo 1, que está pendiente de publicar. El resto de los trabajos están publicados, por lo que no se requiere certificado de aceptación.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES



informes de la construcción

Madrid, a 24 de marzo de 2020

Por la presente, me es grato comunicarle que el artículo de Ref. **73866**, titulado "**Estudio y análisis de la accesibilidad para personas con discapacidad en comercios de la ciudad de Murcia**", cuyos autores son *Diego Mayordomo Martínez, Ginés García Mateos y Juan Manuel Carrillo de Gea*, recibido el día 05/08/2019, ha sido aceptado por el Consejo de Redacción el pasado día 10/03/2020 para su publicación en la Revista **INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN**. Está previsto que dicho artículo sea publicado en el próximo número **560 de la revista**¹

La revista Informes de la Construcción, con ISSN 0020-0883, está dedicada a temas relacionados con la construcción y se publica trimestralmente en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc), centro perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Desde el año 1957 hasta la actualidad, pueden consultarse todos los números publicados en la página web:
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>

Actualmente, todas las revistas científicas del CSIC se distribuyen en formato on-line, por lo que podrá consultar su artículo en la mencionada página una vez que se publique el número al que se ha asignado.

De forma provisional, su comunicación ha recibido el número DOI (Digital Object Identifier) siguiente:

<https://doi.org/10.3989/ic.73866>

Dicho identificador no pasará a estar activo hasta el momento de la publicación.

Nuestra revista está incluida en diferentes bases de datos científico-técnicas de prestigio como Scopus y Thomson-Reuters, entre otros. Está indizada y sus resúmenes se publican en los siguientes índices:

- Science Citation Index Ampliado (SciSearch)
- Journal Citation Reports/Edición científica
- Avery Index to Architectural Periodicals
- Iconda
- Scopus
- Latindex

En enero de 2012 fue certificada como EXCELENTE en la Convocatoria de Calidad de las Revistas Científicas Españolas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – FECYT y renovada, dicha certificación, en sucesivas ocasiones hasta el presente año.

Le expreso mi más sincera enhorabuena por la publicación de su artículo, agradeciéndole que haya elegido nuestra revista, y espero poder contar con su colaboración en futuros números.

Atentamente,

Digitally signed by QUEIPO DE LLANO MOYA JUAN - DNI 51063981W
Date: 2020.03.24 20:38:29 CET

Juan Queipo de Llano Moya
Director de la Revista

¹ La Dirección de Informes de la Construcción se reserva la posibilidad de cambiar el número final de publicación por motivos estrictamente editoriales, en cuyo caso será oportunamente informado



C/ SERRANO GALVACHE 4
28033 MADRID, ESPAÑA
TEL: +34 91 302 04 40
FAX: +34 91 302 07 00

Anexo II. Índices de impacto de las revistas

El factor de impacto representa la importancia de una publicación científica, a partir del número de veces que se han citado los artículos publicados en la misma. De esta manera se pueden establecer comparaciones entre las revistas en función de este índice y ponderar la relevancia de cada publicación.

A continuación, se adjunta el índice de impacto de las revistas en las que se han publicado los artículos que forman parte de esta tesis por compendio, dos de ellos incluidos en una revista del cuartil Q1 y otro en una revista del cuartil Q4 de las categorías por ámbitos científicos del Journal Citation Report (JCR).

Los datos han sido extraídos de la página web de InCites Journal Citation Reports, de Clarivate Analytics (<https://jcr.clarivate.com/>) y todos ellos corresponden al JCR de 2018 (base de datos actualizada el 11 de octubre de 2019).

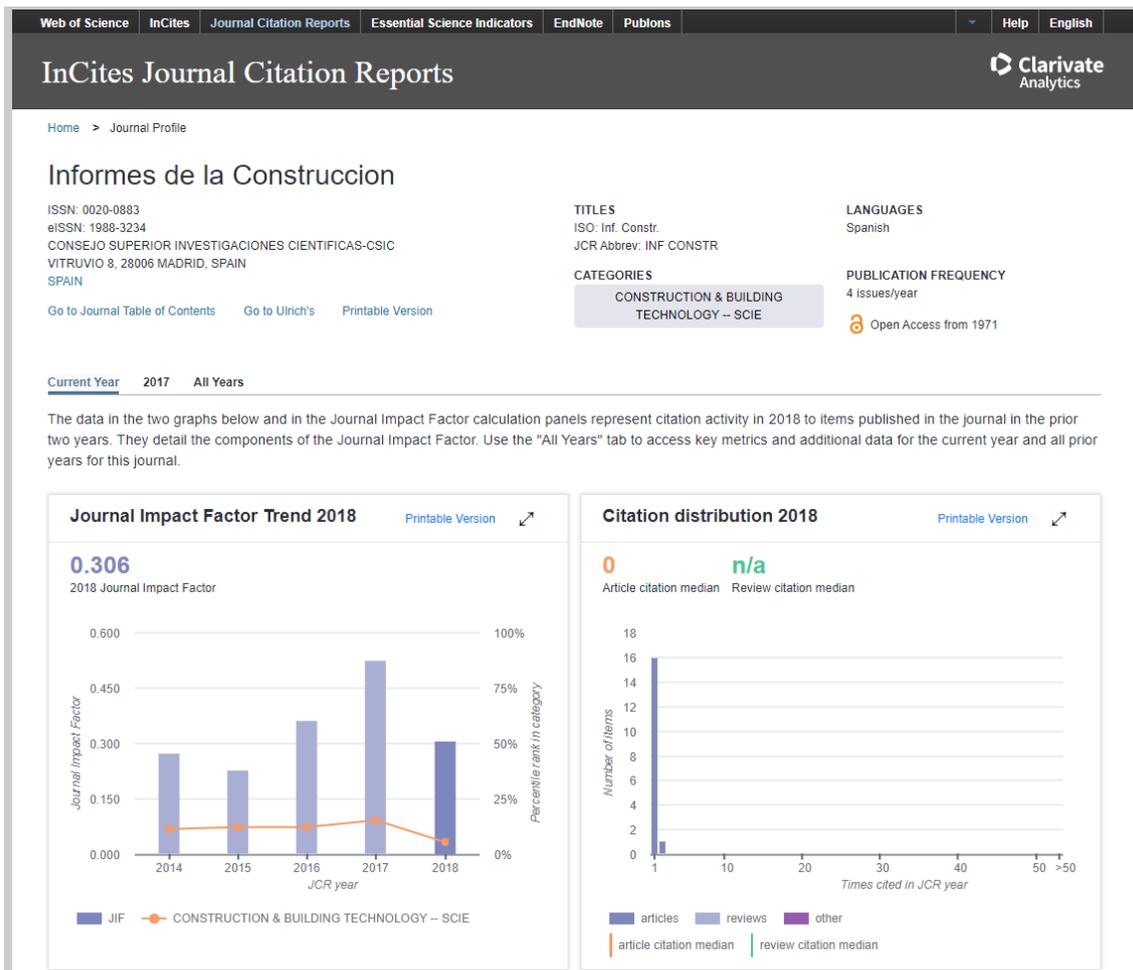
Artículo 1. Estudio y análisis de la accesibilidad para personas con discapacidad física en el acceso a comercios y locales de la ciudad de Murcia.

Revista: Informes de la Construcción

ISSN: 0020-0883

Factor de impacto (2018): 0,306

Categoría y rango: Construction & building technology (SCIE), 60/63 (Q4)



Source data Box plot Rank Cited Journal Data Citing Journal Data Journal Relationships

Rank

JCR Impact Factor

JCR Year	CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOLOGY -- SCIE		
	Rank	Quartile	JIF Percentile
2018	60/63	Q4	5.556
2017	53/62	Q4	15.323
2016	54/61	Q4	12.295
2015	54/61	Q4	12.295
2014	53/59	Q4	11.017

ESI Total Citations

JCR Year	ENGINEERING -- SCIE
2018	785/893-Q4
2017	745/867-Q4
2016	735/861-Q4
2015	701/850-Q4
2014	723/838-Q4
2013	722/837-Q4

JCR Year	Total Citations
2014	149
2015	223
2016	256
2017	296
2018	331

Key Indicators 2018

IMPACT METRICS		INFLUENCE METRICS		SOURCE METRICS	
Total Cites	331 ✔Trend	Eigenfactor Score	0.00025 Trend	Citable Items	37 Trend
Journal Impact Factor	0.306 Trend	Article Influence Score	0.059 Trend	% Articles in Citable Items	100.00 Trend
5 Year Impact Factor	0.488 Trend	Normalized Eigenfactor	0.03020 Trend	Average JIF Percentile	5.556 Trend
Immediacy Index	0.108 Trend			Cited Half-Life	6.1 Trend
Impact Factor without Journal Self Cites	0.287 Trend			Citing Half-Life	10.8 Trend

Artículo 2. Sustainable accessibility: A mobile app for helping people with disabilities to search accessible shops.

Artículo 3. Design and development of a mobile app for accesible beach tourism information for people with disabilities

Revista: International Journal of Environmental Research and Public Health

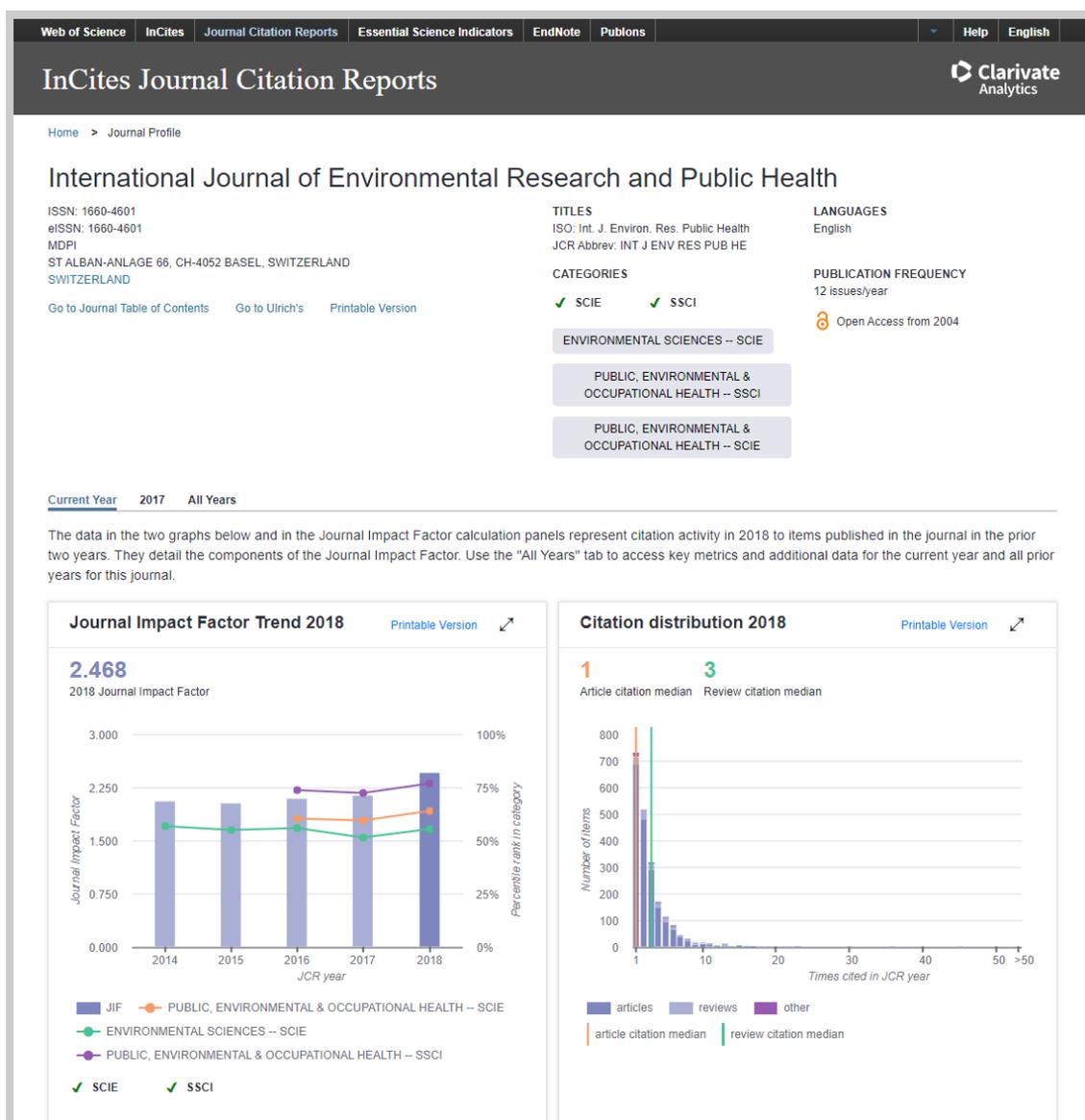
ISSN: 1660-4601

Factor de impacto (2018): 2,468

Categorías y rangos: Environmental sciences (SCIE), 112/251 (Q2)

Public, environmental & occupational health (SSCI), 38/164 (Q1)

Public, environmental & occupational health (SCIE), 67/186 (Q2)



Anexo II. Índices de impacto de las revistas

Source data Box plot Rank Cited Journal Data Citing Journal Data Journal Relationships

