

IV CONGRESO INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA Y TURISMO PARA LA DIVERSIDAD

LIBRO DE COMUNICACIONES TTD 2021



COLABORADORES



COLABORADORES TECNOLÓGICOS



CONTENIDOS

01

SMART CITIES & UNIVERSAL DESIGN

Ciudades más sostenibles gracias a la multimovilidad.

Proyecto ACCESSCITY.

Smart Destination: Testimony in duo by Arras municipality and Picto Access.

02

INTELIGENCIA ARTIFICIAL AL SEVICIO DE LA ACCESIBILIDAD

Inteligencia artificial aplicada al lenguaje y aplicaciones móviles al servicio de la accesibilidad universal: claves para el diseño de las soluciones, potencialidades tecnológicas y casos de éxito aplicadas al turismo.

03

INTERFACES ACCESIBLES

Plataforma de adaptabilidad y búsqueda semántica de información pública mediante interfaz de voz.

04

APLICACIONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Vibrotactile sensory substitution and grasping: Can fundamental research be transferred to the everyday life of individuals with a visual impairment?

05

IMPRESIÓN 3D AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

Fabricación distribuida y colaborativa de productos de apoyo.

06

APORTACIONES AL JUEGO EN NIÑOS CON DISCAPACIDAD

Un Nuevo Robot de Asistencia Social con Juegos Serios Integrados para Terapias con Niños con Trastorno del Espectro Autista y Síndrome de Down.

Experiencia de uso de videojuego en las sesiones de fisioterapia en un centro educativo: eficacia y propuestas de mejora.

07

INFORMACION TURISTICA ACCESIBLE

Vivir y conocer la ciudad: la aplicación SIGA y la información accesible para las personas con discapacidad visual.

Propuesta de realización de un ebook promocional de turismo inclusivo y senior del Patronat de Turisme Costa Brava Girona, S.A.

08

BUENAS PRÁCTICAS EN TURISMO

The promotion of accessible tourism in Portugal: tourist accommodation more inclusive.

Design of 'Gamyata': A standard for accreditation of Accessible Tourism Facilities in Destinations of India.

09

CULTURA Y OCIO INCLUSIVOS

Multisensorialidad y tecnologías híbridas para la Innovación en la mediación cultural inclusiva.

10

FORMACIÓN EN ACCESIBILIDAD EN EL TURISMO:

Implementación de la asignatura "Turismo Inclusivo" en el plan de estudios del grado en turismo.

Canal Fundación ONCE en UNED: Formación online abierta y gratuita en Diseño para Todas las Personas (2016-2021).

11

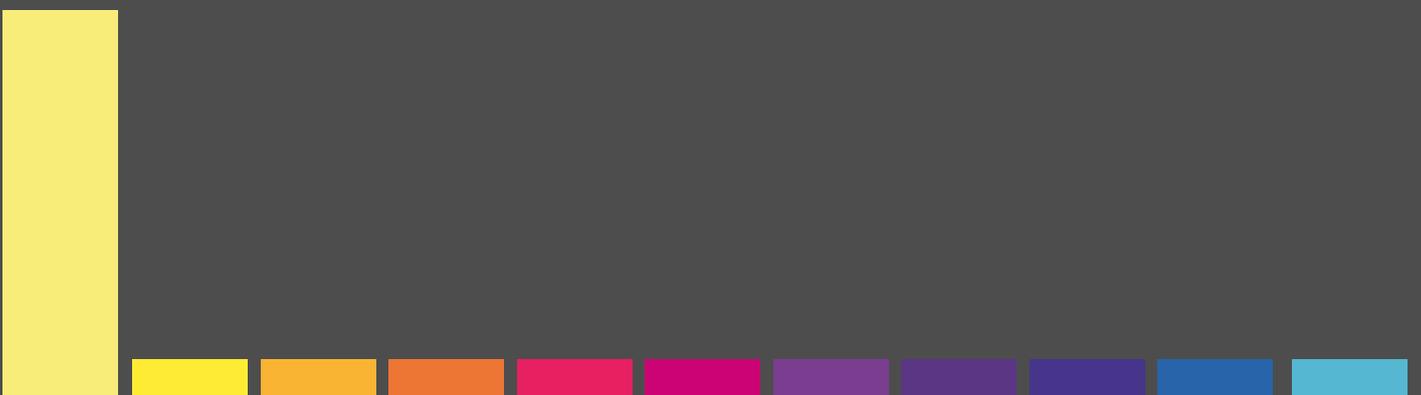
FOMENTO DEL TURISMO ACCESIBLE

Accesibilidad al patrimonio arquitectónico. Una herramienta para fomentar el turismo accesible.

Turismo y discapacidad en la etapa POSCOVID-19. Expectativas, retos y toma de posición en torno a la accesibilidad como generadora de valor social y económico.

01

**SMART CITIES
& UNIVERSAL
DESIGN**



CIUDADES MÁS SOSTENIBLES GRACIAS A LA MULTIMOVILIDAD

Autores	Jonathan Chacón Barbero Claudia Pérez Casas Sergio Calderón Pérez-Lozao
Filiación	Cabify
E-mail	jonathan.chacon@cabify.com
Palabras claves	Blockchain, datos e inteligencia artificial para nuevos y mejores servicios, ciudades y destinos inteligentes

Resumen

La multimovilidad es un hecho tecnológico asociado a las ciudades inteligentes que permite a cualquier persona poder desplazarse utilizando distintos recursos de movilidad. La multimovilidad aporta multitud de beneficios a las personas que conviven en una ciudad pero con la implantación de la multimovilidad en las ciudades han aparecido algunos problemas de mantenimiento.

El uso de la inteligencia artificial para comprender el comportamiento de la población de una ciudad y optimizar los diversos procesos de mantenimiento y organización de los recursos de movilidad pueden mejorar la sostenibilidad y la accesibilidad de las ciudades aportando soluciones a los problemas relacionados con la multimovilidad.

Comprender cómo se mueven las personas por la ciudad, conocer las necesidades de los distintos recursos de movilidad y fomentar una movilidad más inclusiva y sostenible convertirán a las ciudades inteligentes en lugares más satisfactorios para las personas.

Summary

Multi-mobility is a technological fact associated with smart cities that allows anyone to move using different mobility resources. Multi-mobility brings a multitude of benefits to people who live together in a city, but with the introduction of multi-mobility in cities some maintenance problems have appeared.

The use of artificial intelligence to understand the behavior of urban population and optimize the various processes of maintenance and organization of its mobility resources can improve the sustainability and accessibility of cities by providing solutions to problems related to multi-mobility.

Understanding how people move around the city, knowing the needs of different mobility resources and promoting more inclusive and sustainable mobility will make smart cities more satisfying places for people.

Introducción

La multimovilidad es un concepto que recoge la posibilidad de que una persona se mueva por una ciudad utilizando distintos recursos de movilidad como pueden ser bicicletas, patines eléctricos, coches, autobuses, tranvía, tren o motocicletas eléctricas. Esta multimovilidad permite a cualquier persona ir de un punto a otro de la ciudad eligiendo distintos recursos de movilidad de forma que el trayecto se adapte a las diversas necesidades de la persona en el momento de realizar ese viaje. Es más, un desplazamiento puede ser realizado con distintos vehículos según el trayecto atendiendo a las necesidades, gustos y posibilidades de cada persona. Las capacidades físicas o sensoriales de la persona, sus recursos económicos o de tiempo así como sus preferencias personales definirán el desplazamiento de cada persona gracias a la multitud de posibilidades para desplazarse dentro de una ciudad inteligente con multimovilidad.

Garantizando el acceso para todas las personas

Para que una persona pueda disfrutar de los distintos recursos de movilidad de una ciudad debe acceder a un servicio digital. Los procesos de registro de perfil de usuario, inicio de sesión, consulta de recursos de movilidad disponibles en los alrededores de la persona y la solicitud de un recurso de movilidad para realizar un trayecto son operaciones habituales en este tipo de servicios. Por esta razón se suele optar por una aplicación software instalada en los dispositivos móviles de las personas.

Para garantizar que la accesibilidad en la multimovilidad de la ciudad es apropiada se debe presentar una interfaz de usuario digital que cumpla con requisitos de accesibilidad haciendo que personas con discapacidad sensorial, física o cognitiva puedan utilizar la aplicación de forma autónoma.

La presentación de la información de localización de recursos de movilidad así como información útil para la persona se debe presentar de forma accesible adaptándose a las necesidades de la persona y utilizando el canal de información más apropiado en cada caso.

Por ejemplo la información de mapas y elementos visuales se mostrarán junto a una alternativa textual compatible con los distintos productos de apoyo. Además, esta alternativa se adaptará a las necesidades del perfil de usuario priorizando información de interés o reduciendo el ruido de información de poco interés para el perfil de persona con discapacidad.

Todos estos criterios de accesibilidad ya se recogen en los diversos manuales y documentación sobre accesibilidad en contenidos digitales. Pero no todas las aplicaciones de movilidad cumplen estos criterios provocando que algunos recursos de movilidad no puedan ser utilizados por algunas personas con un perfil de discapacidad determinado.. La solución más óptima es el uso de una única aplicación de multimovilidad que cumpla todos estos criterios de accesibilidad en su diseño. De esta forma la persona sólo necesita conocer una aplicación y además esta aplicación proporcionará un acceso completo al sistema de multimovilidad de la ciudad recogiendo la información de la persona para mejorar todos los posibles servicios de movilidad tanto para la persona como para el resto de la ciudad.

Las diversas operaciones que la persona con discapacidad deba realizar moviéndose por la ciudad también están asistidas por la aplicación aportando soluciones a problemas de seguridad. Por ejemplo, una persona ciega no puede identificar al conductor del taxi o VTC mediante la foto, por lo que se aportará la información del nombre del conductor asignado para que la persona ciega pueda verificar la identidad del conductor.

En los casos en el que hacer accesible una operación para la persona con discapacidad es técnicamente imposible el servicio implicará a otras personas. Por ejemplo, en el caso de que una persona ciega necesite viajar en un vehículo VTC o taxi la persona indicará en su perfil de usuario que necesita ayuda para llegar al vehículo. El conductor del vehículo recibirá la notificación y acudirá a asistir a la persona con discapacidad para llegar al vehículo. Esto se consigue gracias a que la aplicación que el conductor está utilizando está sincronizada con el servicio de multimovilidad. Esta aplicación, además de notificar de esta necesidad del próximo pasajero se utiliza como canal de divulgación y concienciación a los distintos trabajadores de la movilidad en la ciudad para dar a conocer las necesidades de las personas con discapacidad y la forma más apropiada para ayudarles.

Problemas de la multimovilidad

Pero no todo es beneficioso en la multimovilidad. En una ciudad el movimiento de las personas es caótico y coincidente en tiempo y forma provocando que los recursos de movilidad de la ciudad terminen trayectos en lugares inapropiados o utilizados de forma incorrecta. También los recursos en movimiento como taxis o vehículos VTC sufren de este caos con la posibilidad de que estos vehículos se encuentren demasiado lejos de las personas que necesiten este tipo de servicios de movilidad en un momento dado.

En pocas palabras el uso no optimizado de elementos de movilidad en la ciudad provocan la aparición de costes energéticos, económicos y ecológicos que repercuten en todas las personas implicadas en la movilidad de una ciudad. Estos costes se relacionan con las distintas necesidades de mantenimiento que tienen los diversos recursos de movilidad de una ciudad. Por ejemplo los patinetes eléctricos o las motocicletas eléctricas necesitan cargar sus baterías para continuar con su servicio. Si estos recursos de movilidad se encuentran lejos de cualquier punto de carga es necesario que algún operario vaya a recuperar el patinete o motocicleta y lo desplace hasta el punto de carga más cercano.

Otro de los problemas es la posibilidad de que los vehículos con conductor, como pueden ser los taxis y los vehículos VTC, no estén cerca de los puntos de recogida de personas provocando que el conductor pierda oportunidades de negocio y los pasajeros sufran esperas más largas hasta ser recogidos para comenzar su viaje.

Un ejemplo de uso incorrecto de los recursos de movilidad de una ciudad aparece cuando la persona que ha terminado un trayecto utilizando un recurso de movilidad que puede ser abandonado en cualquier lugar de la vía sin prestar atención a las necesidades de otras personas. Un patinete eléctrico abandonado en medio de una acera puede convertirse en un obstáculo insalvable para una persona con movilidad reducida.

Al final de un día de multimovilidad de una ciudad se pueden encontrar muchos patinetes o motocicletas con un bajo nivel de batería cuya posición es muy lejana a un punto de carga. Coches, patinetes y motocicletas mal aparcados obstaculizando el paso a peatones y un aumento en el tráfico debido a que los operarios deben salir a recuperar todos esos recursos de movilidad.

Solución al problema

La solución más evidente a este problema relacionado con los diversos recursos de movilidad de una ciudad pasa por conseguir que todas las personas cumplan con las reglas a la hora de aparcar un patinete o motocicleta, fomentar que algunas personas realicen trayectos que terminen cerca de puntos de carga y por predecir dónde se realizarán peticiones de viajes con servicios con conductor para poder indicar a los conductores que se vayan acercando a esas zonas de interés.

Aparcando correctamente

A la hora de aparcar correctamente un patinete o motocicleta eléctricos se busca que el lugar de aparcamiento no pueda obstaculizar el tránsito de otros vehículos o peatones. Los lugares en medio de la acera o la calzada se consideran inapropiados ya que impiden que otros vehículos o personas con movilidad reducida puedan sortear este tipo de obstáculos.

Para comprobar si el lugar donde se ha aparcado el vehículo es el apropiado se solicita a la persona cuando finaliza su viaje que envíe una fotografía tomada por su teléfono móvil a través de la aplicación de multimovilidad para que se compruebe que el lugar donde se encuentra aparcado el patinete o la motocicleta es apropiado.

Una vez recibida la fotografía en la nube de datos de la aplicación de multimovilidad un servicio de interpretación de imágenes que utiliza inteligencia artificial identifica si el vehículo está cerca del borde de la acera o en una posición de aparcamiento apropiado para el tipo de vehículo.

Con la validación del lugar de aparcamiento obtenida se notifica a la persona del resultado de un aparcamiento exitoso o uno inapropiado.

Promocionando trayectos beneficiosos para todos

Los vehículos con batería como los patinetes y las motocicletas eléctricos necesitan recargar sus baterías para continuar en servicio y permitir a las personas que sigan desplazándose por la ciudad. Aunque la autonomía que proporcionan las actuales baterías de estos vehículos es grande estos vehículos carecen de cualquier sistema de conducción autónoma por lo que es imposible que puedan recargar su batería sin ayuda de alguna persona.

Cuando el vehículo termina un trayecto y su nivel de batería es bajo se envía una señal para notificar que la recarga de batería es necesaria. El proceso habitual en estos casos consiste en organizar al grupo de operarios de la compañía para recuperar todos esos vehículos y utilizando un camión llevarlos a un punto de recarga de batería.

Esta solución implica costes económicos y energéticos que repercuten en las compañías de movilidad así como el empeoramiento del tráfico en las horas en las que se realizan las operaciones de recuperación de los vehículos candidatos a ser recargados.

Una solución más eficiente es conseguir que ese último trayecto de una persona utilizando ese vehículo con poca carga termine en un punto cercano a un área de carga. Para ello el sistema de multimovilidad deberá identificar qué persona realizará un trayecto cercano a ese área de recarga y proponer a la persona realizar ese trayecto.

Para realizar esta operación de predicción el sistema de multimovilidad debe conocer la ciudad, el movimiento de las personas y el estado de los distintos vehículos.

Promocionando ciertos viajes

Cuando una persona va a realizar un viaje utilizando una motocicleta o patinete se conoce el origen del trayecto pero no el destino. La persona cuando decide comenzar su viaje abre la aplicación de multimovilidad, elige una forma de viajar y el sistema de multimovilidad le muestra en un mapa una serie de vehículos disponibles recomendando el uso de alguno de ellos.

Es en el momento de realizar la recomendación cuando el sistema de inteligencia artificial toma las riendas analizando toda la información disponible tanto de la persona que va a viajar, analizando los viajes realizados, como el momento actual en el que se va a realizar el viaje. Con toda esta información se pueden realizar predicciones para conocer el posible destino del viaje y emitir alguna recomendación para que el usuario utilice en su viaje un vehículo determinado.

Atendiendo a la predicción realizada si el punto de destino es satisfactorio para que uno de los vehículos recargue su batería se bonificará el uso de ese vehículo con poca carga de batería. Pero si la predicción indica que el destino del viaje será un punto sin recarga de batería se recomendará un vehículo que no necesite una recarga inmediata pero no se emitirá ningún tipo de bonificación para la persona.

Estas bonificaciones funcionan como incentivo para que las personas realicen ese trayecto que dejará al vehículo cerca de un punto de recarga. Pueden consistir en una reducción del precio del viaje o en algún método de gamificación.

Privacidad y seguridad en la información

El sistema de multimovilidad debe mantener la seguridad y la privacidad de la información de las personas y recursos de la ciudad. Para ello el uso de tecnología blockchain y encriptación de la información debe ser obligatorio así como el mantener el anonimato de los datos personales de las distintas personas cuando la información de los trayectos es requerida por el sistema de multimovilidad.

El análisis de los trayectos para conocer dónde empiezan o terminan más habitualmente los viajes de recursos de movilidad con características de accesibilidad puede identificar áreas de la ciudad donde hay personas con discapacidad que necesitan esos servicios de accesibilidad. De esta forma sólo se hace uso de la información de recursos de movilidad y no de datos de personas.

Cambiando el enfoque de consulta y análisis de la información de la movilidad en la ciudad y protegiendo esta información la privacidad de las personas que viven en una ciudad inteligente

y responsable no tiene por qué ser sacrificada. Aunque el esfuerzo de análisis y diseño del sistema puede ser mayor para los equipos de desarrollo el beneficio de seguridad y privacidad hacen merecer la pena el esfuerzo.

Reduciendo las esperas

Cuando una persona solicita un vehículo con conductor indicando el origen y destino de su viaje el tiempo de espera hasta que el vehículo llega para recoger a la persona es crítico tanto para el conductor como para la persona. Viajes cancelados tras 5 minutos de espera son muy comunes en todas las ciudades grandes del mundo. Las personas quieren inmediatez a la hora de viajar por la ciudad y la multimovilidad puede dar solución a este problema.

Con la información sobre áreas de interés del mapa de la ciudad el sistema de multimovilidad puede realizar predicciones sobre en qué zonas de la ciudad se van a hacer solicitudes de viaje para vehículos con conductor. Con esta información se puede enviar notificaciones a los vehículos con conductor que se encuentren en áreas de poco interés y en las que ya haya varios vehículos con conductor para que se dirijan a esas otras zonas de interés consiguiendo que cuando se realice la petición de viaje el tiempo de espera hasta recoger al pasajero se haya reducido. Con esta reducción del tiempo de espera la posibilidad de cancelación del viaje disminuye por lo que la persona que conduce el vehículo con conductor tiene más probabilidades de mejorar sus ingresos al poder realizar más viajes en la ciudad por lo que el beneficio es tanto para la persona que conduce como para la persona que viaja.

Privacidad y requerimientos legales

En el caso de utilizar un vehículo sin conductor, ya que la persona conducirá el vehículo, el sistema requerirá a la persona que aporte documentación que pueda ser utilizada para cubrir las responsabilidades legales y civiles aportando mayor seguridad a la movilidad en las ciudades al identificar posibles accidentes y sus responsables. Esta información sería ofrecida sólo en caso de requerimiento legal por los diversos actores de la ley como jueces o la administración quedando protegida dentro del sistema mediante los diversos mecanismos de protección de datos digitales.

Mejorando los recursos de accesibilidad en la ciudad

En una ciudad es habitual que los recursos de movilidad que se consideran accesibles suelen ser un número más reducido que el total disponible para las personas sin discapacidad. Los vehículos como euro taxis o coches VTC con sillas para bebés así como motocicletas con alguna característica de accesibilidad siempre estarán en menor número en una ciudad debido a su coste económico inicial. Las plazas para personas con discapacidad en buses y trenes también son minoritarias.

El poder conocer las necesidades de las personas que viajan y poder predecir su comportamiento de movilidad permiten que un recurso de movilidad accesible optimice su funcionamiento.

La ruta diaria de un euro taxi o vehículo VTC con silla para bebés puede optimizarse para que durante todo el día realice el mayor número de servicios posibles reduciendo también los tiempos de espera.

Una motocicleta accesible o un patinete de ciertas características de accesibilidad puede ser recolocado por una persona sin discapacidad a una hora determinada si el sistema de multimovilidad bonifica ese trayecto utilizando el recurso con accesibilidad. De esta forma al terminar el trayecto el patinete o la motocicleta con las características especiales estará disponible en una zona de la ciudad donde sea más probable que una persona con discapacidad la necesite ese día.

Esta catalogación de recursos de movilidad con características de accesibilidad y la identificación de las zonas de la ciudad donde más se requieren este tipo de recursos permiten al sistema identificar y predecir mejor las necesidades de las personas con y sin discapacidad para optimizar tanto el número de recursos de movilidad que se requieren en una ciudad así como la planificación de trayectos y la recolocación de estos recursos para que las personas con discapacidad puedan hacer uso de ellos de la forma más óptima.

Mejorando la información del mapa utilizado por el sistema con las plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida, establecimientos y lugares relacionados con la discapacidad se puede mejorar incluso la posible gestión de aforo de estas plazas y lugares permitiendo aumentar la seguridad y la comodidad en estos trayectos para las personas con discapacidad. Por ejemplo la gestión del aforo es idónea en situaciones de posible contagio entre personas o a la hora de solicitar el trayecto más apropiado a un lugar de urgencia para que la persona sea atendida.

Conclusiones

El análisis del comportamiento de las personas que se mueven por la ciudad y el estado de los distintos recursos de movilidad pueden ofrecer información muy importante para mejorar la sostenibilidad de una ciudad. Reducir los tiempos de espera, disminuir los costes de mantenimiento de los recursos de movilidad y mejorar el comportamiento cívico de las personas son beneficios que repercuten en toda la ciudad.

Además, el análisis de toda esta información de personas y recursos de movilidad permiten que las personas con necesidades especiales puedan moverse por la ciudad de una forma más

cómoda y segura ya que los recursos de movilidad apropiados para sus necesidades se podrán encontrar disponibles cerca de sus puntos de comienzo de trayecto.

La privacidad no se ve atacada con la multimovilidad. La información necesaria para que el sistema de inteligencia artificial de multimovilidad pueda actuar de forma satisfactoria es en muchos casos anónima y sólo en los casos en que se realiza una acción negativa, como aparcar mal un patinete, o es un posible beneficio individual, como la bonificación por un viaje. Además, en ningún caso la información sale del sistema de multimovilidad por lo que la información está asegurada.

Además con el tiempo y el continuo análisis del movimiento de personas en la ciudad el sistema se hace más preciso pudiendo mejorar aún más las mejoras en la ciudad permitiendo alcanzar mayores beneficios en la gestión de recursos económicos, ecológicos y social agilizando el movimiento de las personas por la ciudad.

Unido a la mejora de la gestión de recursos de movilidad y la información sobre los movimientos y necesidades de las personas de una ciudad se hace necesario el ofrecer el servicio a todas las personas. Esto implica que los diversos accesos a los servicios de movilidad deben cumplir los criterios de accesibilidad para las distintas interfaces de usuario digitales consiguiendo así que una ciudad sostenible sea accesible en el plano físico y digital.

La tecnología ha permitido a las personas superar sus barreras físicas, sensoriales y, poco a poco, cognitivas. Ahora la tecnología también nos permite superar las barreras SOCIALES Y HACER QUE LAS CIUDADES SEAN MÁS SOSTENIBLES.

Referencias

- Exploring the spatio-temporal dynamics of moped-style scooter sharing services in urban areas
- Shared mobility development as key for prompting mobility as a service (MaaS) in urban areas: The case of Madrid
- Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments Using Clustering

PROYECTO ACCESSCITY

Autores

Virginia Real Gaya: virginia@accesscity.es
Cristina Dueñas Díaz-Tendero: toledo@accesscity.es

Filiación

Forman el equipo del Proyecto ACCESSCITY en la empresa Adecual

Palabras claves

Ciudades y Destinos Inteligentes; Accesibilidad; tecnología; app; turismo; Cadena de Accesibilidad; ciudades; innovación; Smart City; entorno urbano

Resumen

Adecual es una empresa dedicada a la divulgación, diagnóstico, análisis e implantación de la Accesibilidad de los municipios.

En concreto, el Proyecto ACCESSCITY es una herramienta tecnológica que sirve para identificar y categorizar el estado de Accesibilidad de las ciudades. A través de nuestra aplicación móvil, se realiza un mapeo por tramos de la ciudad, por una persona contratada por la empresa con discapacidad que irá detectando las incidencias y señalizándolas en la app en base a normativa y los grupos y subgrupos que podemos encontrar en la app.



Abstract

Adecual is a company dedicated to the dissemination, diagnosis, analysis and implementation of Accessibility in cities.

Specifically, the ACCESSCITY Project is a technological tool used to identify and categorize the Accessibility status of cities. Through our mobile application, a mapping by sections of the city

is carried out, by a person hired by the company with disability who will detect incidents and mark them in the app based on regulations and the groups and subgroups that we can find in the app.

Introducción

La Accesibilidad no sólo beneficia a las personas con discapacidad, sino que nos beneficia a todos y todas. Ésta contribuye a conseguir autonomía, a que los ciudadanos y ciudadanas tengan sentimiento de pertenencia de lugar donde residen y al acceso a la igualdad de oportunidades. En definitiva, que las ciudades, y más concretamente los entornos urbanos sean accesibles, nos repercute en una infinidad de beneficios a la ciudadanía y mejora nuestra calidad de vida.

Por estos motivos, desde ACCESSCITY apostamos por las ciudades inclusivas, ciudades para todos y todas.

Es por ello, que los ayuntamientos deben ser conscientes de la importancia de la Accesibilidad y por lo tanto estar comprometidos para crear espacios de los que todos y todas podemos disfrutar, además de ser vital que se haga llegar la idea a la ciudadanía.

Por otro lado, hay que señalar que la Accesibilidad está presente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, que es una meta a la que todos los municipios quieren llegar, concretamente en:

- 3. Salud y bienestar.
- 3.8 Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguros, eficaces, asequibles y de calidad para todos.
- 4. Educación de calidad.
- 4.5 De aquí a 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional para las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad.
- 4.7a Construir y adecuar instalaciones educativas que tengan en cuenta las necesidades de los niños y las personas con discapacidad y las diferencias de género, y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos.

- 5. Igualdad de género.
- 5.5 Asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública.
- 5.6c Aprobar y fortalecer políticas acertadas y leyes aplicables para promover la igualdad de género y el empoderamiento de todas las mujeres y las niñas a todos los niveles.
- 8. Trabajo decente y crecimiento económico.
- 8.5 De aquí a 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor.
- 8.8 Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios.
- 8.9 De aquí a 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.
- 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.
- 9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.
- 9.5c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020.
- 10. Reducción de las desigualdades.
- 10.2 De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.

- 10.3 Garantizar la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de resultados, incluso eliminando las leyes, políticas y prácticas discriminatorias y promoviendo legislaciones, políticas y medidas adecuadas a ese respecto.
- 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.
- 16.3 Promover el estado de derecho en los planos nacional e internacional y garantizar la igualdad de acceso a la justicia para todos.
- 16.7 Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades. (Naciones Unidas, 2015)

Si extrapolamos la Accesibilidad al sector del turismo, diremos que ésta debe ser un eje transversal que atreviese todos los servicios que se dan en este sector. Siempre teniendo como base la Cadena de Accesibilidad, de nada sirve que los hoteles, restaurantes, playas, monumentos... sean accesibles sino se puede llegar a ellos por falta de Accesibilidad, y por encontrarnos múltiples barreras y obstáculos. Por esta razón, las ciudades turísticas también tienen que ser accesibles, y se deben adaptar a las necesidades que tienen la diversidad de población.

Además, si integramos la tecnología dentro de esta concepción de turismo accesible así conseguiremos un turismo inteligente y accesible. Esta nueva idea conlleva atraer una mayor diversidad de turistas, por ejemplo, apostando por los colectivos de personas con discapacidad y personas ancianas, así como supondrá una mayor visibilidad para las ciudades.

Los datos más recientes que tenemos de la base de datos del Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO) sobre las personas con discapacidad son del año 2019, en la que se especificaba que en España había 3.257.058 personas que tienen valorada su situación de discapacidad, una cantidad para nada despreciable (IMSERSO, 2019).

Por otro lado, la sociedad cada vez está más envejecida y se ve en los datos que ha arrojado la base de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) durante este año. Concretamente la tasa de envejecimiento en España es de 129%, (INE, 2021). Además, se prevé que en 2050 haya en la UE (Unión Europea) un 70% más de personas mayores de 65 años y un 170% más de mayores de 80 años (Fundación Once, 2018). En el informe de IMSERSO del 2018, se informó que el número de personas de 65 y más años en España es de 8.905.738, lo que supone un 19,07 % de toda la población (IMSERSO, 2018).

El Observatorio de Accesibilidad del Turismo en España del 2017 indicó que las personas con discapacidad gastan de media casi un 30% más en viajar que las personas sin discapacidad. Otro dato importante es que las personas con discapacidad viajan con cierta asiduidad, cerca

de los encuestados ha declarado que viaja dos o tres veces al año (Hernández-Galán et al., 2017, p.46 y 60)

Con respecto a las personas ancianas, indicar que también viajan bastante, por ejemplo, a través de los programas que ofrece IMSERSO de turismo social.

Descripción del proyecto.

App.

La herramienta utilizada en el Proyecto ACCESSCITY es una aplicación muy intuitiva y fácil de utilizar que nos ayudará a tener una visión global y actualizada del estado de Accesibilidad de una localidad en base a normativa y siguiendo la metodología utilizada en la Cadena de Accesibilidad. La normativa utilizada en cada localidad será la de su Comunidad Autónoma siempre y cuando sea más restrictiva que la estatal, cuando esto no ocurra se implantará la estatal (Orden TMA/851/2021, de 23 de julio).

Cuando una ciudad es ACCESSCITY la ciudadanía y visitantes podrán disponer de los datos en materia de Accesibilidad del municipio de manera gratuita. La app puede ser descargada tanto en su versión Android como en iOS.

Funcionamiento del servicio.

A partir del momento en el que un ayuntamiento decide contratar el servicio prestado por Adecual, empezaría a desarrollarse el Proyecto ACCESSCITY que se compone de las siguientes fases:

Información base el CMS.

El Content Management System (CMS) es un sistema de gestión de contenidos de la app, donde previamente se han dado de alta: usuarios (ciudadanía que se descarga la app y equipo accesscity), las poblaciones, la normativa, los grupos y los subgrupos de las incidencias.

Este sistema es el que nutre a la app de información y el que recoge la información de las incidencias que se van registrando.

Las normativas de cada comunidad autónoma con las que la empresa tiene previsto trabajar, así como la normativa estatal ha sido cargada previamente, a través de los subgrupos y las peculiaridades de cada normativa.

Primera fase:

En esta primera fase se designará una persona con discapacidad formada a tal efecto por la empresa en materia de accesibilidad y normativas y que será la encargada de ese municipio en todas las fases, lo llamaremos GESTOR. Al final lo que se persigue al diagnosticar las incidencias es tener una visión objetiva con la normativa además de la subjetiva con la contratación de una persona con discapacidad.

Además, se cargará la normativa correspondiente de esa comunidad autónoma y se procederá a realizar el mapeo por tramos.

Para ello, el GESTOR irá incluyendo las incidencias que encuentra en el recorrido en base a las fichas cargadas previamente en el CMS y que corresponderán a la población y normativa aplicable en esa área. Cabe recordar, que el mapeo se realizará en base a la Cadena de Accesibilidad.

Una vez realizado el mapeo de la localidad, se extrae la información desde el CMS y se importa a un programa de Business Intelligence para su análisis. En ella se agrupará la información por tramos, calles, grupos de incidencias e incluso subgrupos, para ofrecer informes visuales y dinámicos con gráficos e indicadores fáciles de entender y manejar por el ayuntamiento. El objetivo es que esta información también pueda ser publicada a través de la página web para el conocimiento de la ciudadanía. Además, el mapa que recoge el resultado del mapeo se puede integrar en el mapa del ayuntamiento como una capa más y es compatible con mapas GIS (Sistema de Información Geográfica) utilizados en Instituciones Públicas.

Segunda fase:

A partir de ahora, la app pasa a estar activa para los/as ciudadanos/as y visitantes de la localidad y podrán interactuar con ella pudiendo reportar incidencias en puntos fijos o eliminar las existentes, previa validación y categorización en base a normativa por nuestro técnico asignado a esa población (GESTOR), condición indispensable para incluir dicha incidencia en el mapa. En esta fase se seguirán los mismos criterios impuestos en la primera fase.

La difusión por parte del ayuntamiento como Ciudad ACCESSCITY es esencial para la concienciación por parte de la ciudadanía y visitantes en materia de Accesibilidad. Aumentando de este modo la participación activa de todos y todas lo que conllevará a mantener viva la app y tener un mapa actualizado y dinámico. Es por ello que con el servicio la empresa ofrece una guía de difusión y recursos con plantillas descargables con un plan de acciones de marketing durante 1 año.

Perfiles de la app.

A. Perfil técnico:

Cuando se da de alta el municipio en el CMS se le asigna la normativa de la comunidad autónoma a la que pertenece o en su defecto la estatal, así como los técnicos que se encargarán de los mapeos y de las validaciones de los usuarios.

No se podrá incorporar incidencias en el mapa ni por usuario ni por técnico si la población no está dada de alta en el CMS y publicada.

El perfil técnico será una persona con discapacidad, contratada por la empresa y formada expresamente para tal efecto, y podrá:

Mapear (en base a normativa y la Cadena de Accesibilidad):

Mapear por tramos identificando previamente en qué lado de la calle se está, es decir, si es el lado impar o el lado par, la numeración de los tramos viene dada por la información que ofrece google maps. Además, se categoriza cada una de las incidencias en el grupo y subgrupo correspondiente. Se deberá añadir una fotografía donde se vea claramente la incidencia, así como la descripción de dicha fotografía que se ha incorporado.

Estos son los grupos de incidencias que existen.

- IP para las que corresponde a Itinerarios Peatonales
- D para la que corresponde al grupo de Desniveles
- CI para Cruces e Intersecciones
- MO para Mobiliario Urbano
- IT para Incidencias Temporales
- PMR elementos vinculados al transporte (marquesinas, paradas y plazas de estacionamiento para Personas con Movilidad Reducida)

Una vez realizado el mapeo, tanto si se han encontrado incidencias como si no, en el mapa se verá reflejado el resultado con un círculo de color en la calle. Si el círculo es naranja, indica que es un tramo mapeado que contiene incidencias, si por el contrario el círculo es verde, el tramo mapeado no tendrá ninguna incidencia.



Validar incidencias de usuario (en base a normativa):

Cuando un usuario incorpora una incidencia a través de la app, el perfil técnico que realizó el mapeo en esa zona acudirá al lugar donde se ha incorporado la incidencia, la valorará y así podrá descartarla o validarla. Si ocurre lo segundo, podrá incluirla en el mapa, para ello la categoriza en el grupo y subgrupo correspondiente.

B. Perfil usuario:

El usuario es el perfil del ciudadano o ciudadana que vive en la ciudad, además de quién la visita.

El perfil usuario podrá realizar las siguientes acciones:

Consultar el estado de la Accesibilidad de las vías públicas de la ciudad.

Para ello, podrá ver si existen círculos verdes o naranjas y cuando son del segundo color haciendo click podrá acceder a la información de las incidencias registradas previamente por el perfil técnico.

Esta interacción con la app ayudará en gran medida a la planificación de los recorridos antes de salir de casa.

Incorporar incidencias.

Al igual que ocurría con el perfil técnico, es un requisito indispensable incluir una fotografía y un comentario explicativo de la incidencia. Pero ésta solamente será de punto fijo en base a los grupos que están creados.

Posteriormente, serán validadas por el perfil técnico, para proceder a descartarla o incluirla en el mapa.

En la app del usuario aparece una pantalla llamada “mis incidencias” que recogerá las incidencias pendientes de validar, las validadas y las descartadas, y en el mapa aparecerán con un círculo blanco y negro. Cuando se validan o descartan se notificará al usuario.

Eliminar incidencias.

Avisar de la eliminación de una incidencia encontrada en el mapa y posteriormente se desplazará el perfil técnico al lugar para validar si dicha incidencia debe ser eliminada o no en base a normativa.

Iconos de la app.

Los iconos de los distintos grupos de incidencias son los siguientes:



A continuación, vamos a explicar a qué grupo corresponde cada icono.

- Primer icono (naranja): Cruces e intersecciones
- Segundo icono (amarillo): Desniveles
- Tercer icono (verde): Itinerario peatonal accesible
- Cuarto icono (rojo): Incidencias temporales de la vía
- Quinto icono (azul): Mobiliario urbano
- Sexto icono (azul oscuro): Elementos vinculados al transporte

Resultados y/o conclusiones.

El proyecto nació como una necesidad de poner solución a los problemas existentes con los que se encontraban los ayuntamientos en la implantación de la Accesibilidad. Dichas cuestiones son:

- Pocos Planes de Accesibilidad y la mayoría de ellos muy antiguos que no han llegado a ejecutarse.
- Falta de integración de datos, ya que la obtención de datos en materia de Accesibilidad en nuestros municipios es verdaderamente costosa, requiere de muchos recursos, y muy complicada de manejar una vez obtenida.
- Dificultad en la toma de decisiones ya que la información recogida quedaba en el papel y no había forma de interacción con la misma.
- Actuaciones aisladas al no tener en cuenta la Cadena de Accesibilidad. Además, muchas de las actuaciones no cumplen con los requisitos normativos de Accesibilidad.

¿Qué soluciones aporta el Proyecto ACCESSCITY?

- Planes de Accesibilidad dinámicos e interactivos. Interacción con la ciudadanía.
- Toma de datos a través de la app que conseguirá ahorrar costes y tiempos.
- Mapa de incidencias integrado que nos proporciona una visión global del estado de Accesibilidad del municipio.
- Mejora en la toma de decisiones.

En este Proyecto buscamos ayuntamientos concienciados con la importancia de la Accesibilidad y que se lo transmitan a sus ciudadanos y ciudadanas, porque a partir de ahí empieza el verdadero cambio en el municipio.

Esta app puede suponer una revolución en cuanto al diagnóstico y análisis de la Accesibilidad en los municipios. Además, puede ser una pieza clave en la transformación digital puesto que las fases de diagnóstico y análisis están automatizadas. En definitiva, este proyecto contribuirá enormemente en la creación de Smart Cities más humanizadas por desarrollar una herramienta tecnológica, incluir la Accesibilidad y poner el foco en las personas.

Existen multitud de aplicaciones en materia de Accesibilidad todas ellas colaborativas, y la mayor parte de ellas desarrolladas por Asociaciones y/o Fundaciones sensibilizadas con la discapacidad, la diferencia respecto a éstas es que ACCESSCITY implica a los Ayuntamientos, además de recoger las incidencias en base a normativa. Con esto, conseguiremos que tanto los ayuntamientos como la ciudadanía formen parte del Proyecto y exista interacción gracias a la app.

Esta herramienta tecnológica está especializada en incidencias en materia de Accesibilidad, se utilizan los criterios que marcan las normativas para incluir las incidencias y permite la interacción con el ayuntamiento constantemente. No es la típica app que existe en un ayuntamiento para que los/as ciudadanos/as reporten incidencias de todo tipo.

Destacar, que uno de los objetivos que queremos impulsar es que a más Ciudades ACCESSCITY, mayor integración de datos globales y mayor información digitalizada en materia de Accesibilidad. Al final, es la creación de una base de datos potente, BIG DATA, en esta materia y en base a normativa que podría ser utilizada por instituciones como Diputaciones y Juntas de Comunidades para la extracción de indicadores. Además, se podrán crear sinergias entre los agentes implicados de la red ACCESSCITY.

Podremos concluir que esta app es un ejemplo de innovación porque no existe otra en el mercado que ofrezca el mismo servicio.

Referencias.

- NACIONES UNIDAS (2015) Objetivos de Desarrollo Sostenible
- IMSERSO (Instituto de Mayores y Servicios Sociales) (2019) Los mayores a un clic
- INE (Instituto Nacional de Estadística) (2021) Indicadores de Crecimiento y Estructura de la Población
- Fundación Once (2018) Greencities, 9º Foro de Inteligencia y Sostenibilidad Urbana
- IMSERSO (Instituto de Mayores y Servicios Sociales) (2018) Base de datos de personas con discapacidad
- Hernández-Galán, J., Borau Jordán, J.L., Sánchez Martín, C., Martorell Martínez, V., Medina Higuera, M., Carmona Rojo, I., López Gómez, R., Almonacid Ramos, J.C., Barragán Iturriaga, A., Bascones, L.M., I Aymerich Sabariego, M., Clemente Izquierdo, M.S., (2017) OBSERVATORIO DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL DEL TURISMO EN ESPAÑA, Fundación ONCE/Vía Libre

SMART DESTINATION: TESTIMONY IN DUO BY ARRAS MUNICIPALITY AND PICTO ACCESS

« Being a smart territory by joining Human and Smart City »

Autores	Chloé Devred - Business Developer - chloe@pictoaccess.fr Daniel Grancho - International Partnership Manager - daniel@pictoaccess.fr
Contributor	Arras municipality - Digital Department Direction – Pierre Ferrari
Palabras claves	Human Smart City, Innovation, Accessibility, Digital Inclusion, Administration Modernization, Digital Strategy, City of the Future

Abstract :

In a context where Smart City is often limited to an addition of digital technologies, humans are the key to the success of the Human Smart City. In this paper, the municipality of Arras and its Urban Community will present their approach putting this Human Smart City process as a real political objective. We will focus on a part of the process, the partnership between the municipality and Picto Access, a social based company, to work on the universal accessibility issue and well-being.



Resumen :

En un contexto donde Smart City está muchas veces limitado a una suma de herramientas digitales, los humanos son la clave para el éxito de la Human Smart City. En este documento, la ciudad de Arras y su Comunidad Urbana presentan su enfoque que pone este proceso de Human Smart City como una real ambición política. Concentraremos en una parte de la ambición, la colaboración entre la ciudad y Picto Access, una empresa de ámbito social, para trabajar en la problemática de la accesibilidad universal y en el bienestar.

Introduction

Today, the expression “Smart City” is part of the public policies’ common language. Synonym of “future”, this expression is often perceived or summarized as simply adding up and networking digital tools, data, artificial intelligence chosen and designed to be at the users’ service. However, this expression does not enough show the “human” necessities which are the guarantee of its success: a strong political act for the city / territory, a sharp analysis of the needs, a participative approach and a strategy.

As a consequence, some cities and territories have adopted a “Human Smart City” approach in particular through one of its mainstays, the “Smart Tourist Destination”. What is a Smart Tourist Destination? A territory (in this case, a metropolis or a town) which “facilitates the access to products, services, areas, touristic experiences and touristic hospitality thanks to environment friendly practices, to innovative tools and by promoting the social and human capital of the city”.

There are 4 important points to take into account: universal accessibility, sustainable development, digitalization, the cultural heritage and creativity. All of these points should, of course, be inclusive.

Innovation is also organisational. We often forget that it also comes from a simple paradigm change. Many territories link their reflexions and action plans to new management tools. It is where we hear about quality of use and living space.

The Human Smart City is an innovative approach as it bases on users functional use of the living spaces analysis with comfort, security and suitability for all criteria and not only under the only perspective of a place’s adaptability to the different handicaps or one technology only.

Project description

We offer a shared experience where we focus on a town and its agglomeration which have oriented their development not only under the perspective of the Smart City but the one of the Human Smart City.

We will present the observation, the political act, the town and the agglomeration organisation and the digital strategy. One of the analysed mainstays is the one of the universal accessibility, anywhere and to anyone. Mainstay materialized by the partnership between Arras municipality and Picto Access.

Arras, Human Smart City: Why?

Challenges and how to manage them?

The quoted prerequisites in the introduction and the actions and reflexions have been launched on 2018 by Arras municipality.

In Arras, the “Smart City” approach is not considered as an end in itself but as a way to make the town more human. The main objective of Arras approach is to improve the quality of life of the inhabitants, for the women and men who live it daily. This is why the editorial line coincide with a human and contemporary town.

With its elected representatives and its officers, Arras has structured a digital strategy showing the desire to bring and convince the citizens and the public and economic actors of the interest of taking a digital shift. The idea is to use technologies for and with the human according to its needs and uses.

The municipality’s political bodies have entrusted the implementation and the management of the digital strategy to the Strategy and Digital Change Board, in order to incorporate the new tools and methods to the existing ones. It is to this board that is entrusted the digital transformation of the town, by the reunion of several know-hows (strategy, IT, business, innovation, process) and soft skills (communication, democratisation, pedagogy).

This Board’s priorities are:

- Definition, development and enforcement of the community’s global digital strategy
- To diagnosis the existing digital initiatives and to evaluate each board’s digital needs
- To engage each board and to define an operational roadmap
- Internal projects follow up to the different departments
- Promote and communicate on the new digital uses adopted by the town to the officers and citizens

It is true that today, in order to offer quick and efficient services answering the citizens’ expectations, it is impossible to do without new technologies, without undergoing them.

The “Human Smart City” is a true trademark of the town, inseparable from the digital and technological progress. It supposes to be precursor and to establish links with the actors which

will build the tomorrow town by offering innovative solutions to daily problems for the public service users and for the decision-makers.

Illustration with the partnership with Picto Access.

After having acquired an overall view of the digital town to understand its great principles and to motivate and mobilise the community actors, the town drew a “digital town” project for the territory and then, started a democratisation work of the approach where digital inclusion stakes are high-priority.

This is why the digital strategy is given in six major lines in link with the Human Smart City:

Line 1. Boost digital inclusion and fight against digital deficiency

Line 2. Modernise the administration

Line 3. Articulate and Manage the digital roadmap with Arras Urban Community and the Region

Line 4. Articulate the city center program and the heart district

Line 5. Dematerialisation for all the citizens

Line 6. Digital sobriety

Territory’s identity card, who is Arras ?

Humans in a physical, political and geographical territory.

A town in its county, in a “core” region.

Arras is the prefecture and county town of the Pas-de Calais which is one of the five counties of the Hauts de France region.

The Hauts de France region is the 3rd most populated region in France and also one of the youngest. The region is a path between many places in Europe being the link to the United Kingdom with the ferry and the Eurostar, having a long border with Belgium it is very close to Brussels and the European Union’s parliament. It is also an easy way to access the Netherlands.

With 40721 inhabitants spread over 11,63km², Arras is the second most populated city of the county. Arras Urban Community is composed of 46 towns and villages which represents a population of 108 347 people.

Arras is the eighth urban area of the region in terms of population with 130 887 inhabitants in 2016.

Arras is almost midway between Lille and Amiens and all of their economic activities, these two cities are also the most populated of the region. Moreover, Arras is only one hour of high-speed train (TGV) away from Paris.

The city becomes every summer the theatre of one of the most important music festivals in France: The Main Square Festival.

People in Arras: Who are they?

What is the user life path?

Arras has a young population; the most represented age group are the 15- to 29-year-olds (24,2% of the population). This is due to the fact that Arras is also an important university town.

With 223 training offers, Arras and its urban area welcomed in 2019, 9653 students representing a bit more than 11% of the population. Statistics show that the number of students increases each year. The municipality's actions towards students (e.g. attractive transport cost for students) and the rents being lower than in Lille are an incentive for students to choose Arras.

Arras is also a touristic city, in 2018, the tourist information points received 217 136 visitors which is five times the town population.

The tourists generally come to Arras for short stays during the whole year even if we can notice a rise during spring and summer. Arras' location and the transport means (access to highways, train station in the city center and proximity to the Lesquin Airport) are very favorable for the destination.

The occupancy rate of the hotels is on average 60% and it is interesting to notice that professional tourism represents a bit more than 50% of this rate.

Tourists come mainly to Arras for cultural and remembrance tourism. Indeed, the city has many buildings listed at the Unesco and its architecture is unique. Lots of battles took place around

Arras during the world wars, as a consequence, many war cemeteries and memorials have been built and attract many visitors. For instance, the Wellington tunnels (memorial of the battle of Arras on 9th April 1917) was visited by 80 545 people in 2018.

The same year, Arras undergrounds were visited by 40 000 tourists and the belfry by 45 000 people.

Arras' Christmas market is also a key moment in the year as it has become renowned in the region. Each year it is visited by one million visitors.

However, visits are not always accessible to PRM as many of the places are historical monuments. To balance this problem, the city makes every effort to make accessible as much places as possible.

For these needs of accessible tourism, for the reality of specific needs from the students, for the needs of citizens committed to a participative process of the Human Smart City, ... Arras has created a partnership with Picto Access so that a part of the accessibility issue would be universal. By universal, we also mean the transversality of a digital solution which has to answer the social cohesion, citizenship participation and inclusive tourism ambitions. But not only, an open digital solution which completes the large collection of the digital Direction.

Who is Picto Access?

Unis C - Picto Access is a French SME based in the north of France and benefits from a particular status from the French government recognising its public utility. The company has developed an innovative tool enabling territories to share and manage their accessibility information.

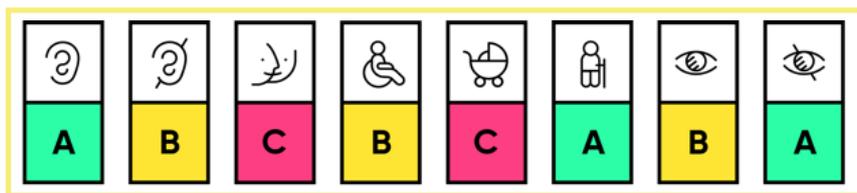
Behind accessibility information, there is the idea of all information needed by the inhabitants, visitors and workers to plan their coming without any doubts. The solution aims to build a more inclusive world where people with disabilities, elderly and people with momentaneous mobility issues can go wherever they want without fear of inaccessibility.

In Europe 1 person in 2 has mobility issues and that 90% of them prepare their journey by looking for accessibility information, Picto Access was created in order to answer these needs.

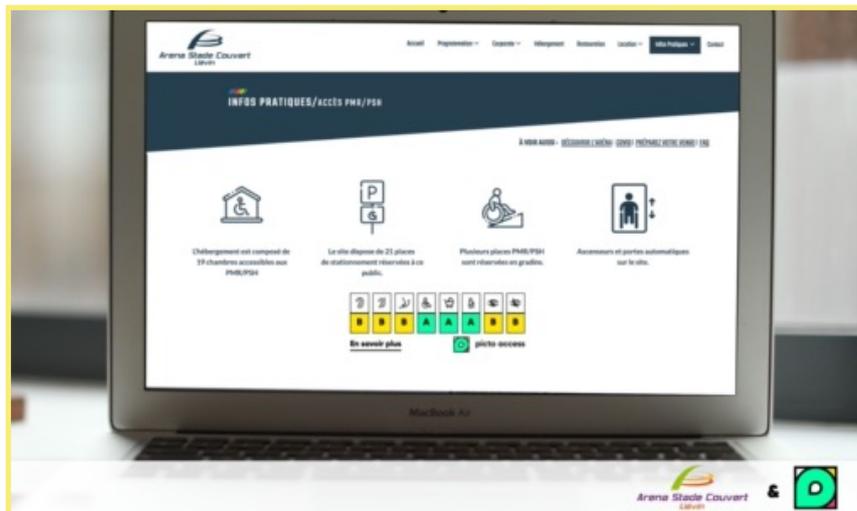
Its aim is to build a better world, accessible anywhere and by anyone.

The company developed a tool to communicate on accessibility information about public buildings, outdoor activities, mobility and natural sites open and receiving public.

The first level of information shared on their digital channels is a frieze composed of 8 pictograms; all taking a colour and letter upon the accessibility level of the place.



This tool is plugged directly on the existing clients' digital channels of communication like the MaaS, itinerary calculators, corporate websites, Facebook pages, Google my Business.



Information of accessibility on the Arena Stade Couvert (sport and shows building) website

To ensure accessibility it is highly important that people get quality information and not approximate one. So, the goal is to have reliable, updated and trustful accessibility data.

To obtain it, the Picto Access process and flow work as follow:

In situ diagnosis done per Picto Access expert and trained team.

Based on frames developed with the most important French disabilities and social associations and assessed through “crash tests” with beta testers panel.

During this phase, we associate a city/partner local pilot to understand the challenges of the accessibility regarding the use.

All the data including pictures are collected thanks to the “internal audit diag web tool” ; user-friendly design to use and able to measure more than 200 criteria.

To ensure a facilitated data update, the sites managers as well as Picto Access has access to these data through a dashboard – thanks to it, any update in the dashboard will automatically update the frieze.

Users will always be sure to have the reality.

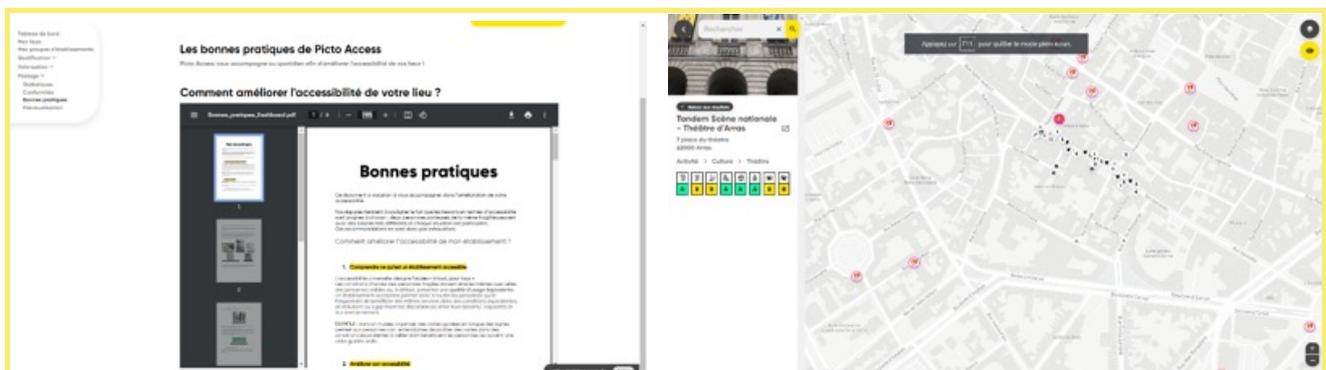
We spoke about “human” role. The success will come also thanks to the capacity to give to customer site managers / local pilot all the tools that help them to be:

- Trained – informed – specialized – in capacity to anticipate

Because accessibility and its related needs are not “statics”, they will change and new needs will appear.

That is the reason why we integrate in the tool, through the dashboard key functions (called “human management functions”):

- An online best practice register.
- E-learning modules: sensibilisation ones + and certifying trainee ones
- Mapping overview tools
- Mandatory and legal documents: accessibility records, maintenance follow-up
- A possibility to follow the assessment perception done per the user
- Consultation / View statistics



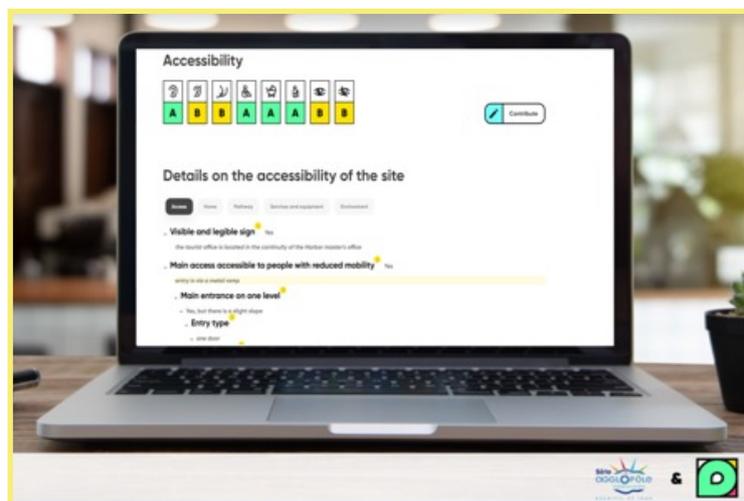
Picto Access harmonises the accessibility information for all types of mobility impairments (both temporary and permanent). It covers all the range of mobility impairments such as physical and cognitive disabilities, day to day specific needs (pushchairs, suitcases, broken legs, ...).

The technology chosen, API / Widget, allows an easy and fast integration of the information on all the existing and future digital networks / channels where people will look for it.

Indeed, today, most of the info is static (like pdf ones) or when existing find in specific applications to be downloaded or crowdsourced platforms.

We, Picto Access, believe that you do NOT need to create specific “Information Doors”, like app or new platforms; users find info through 3 main channels: browser, social networks, corporate or institutional websites.

Moreover, our experience (i.e., we were an app-based technology 6 years ago) led us to one fact: if you are an elderly person with some mobilities difficulties you will not download an app, most of them being perceived as “only for disabled person”.



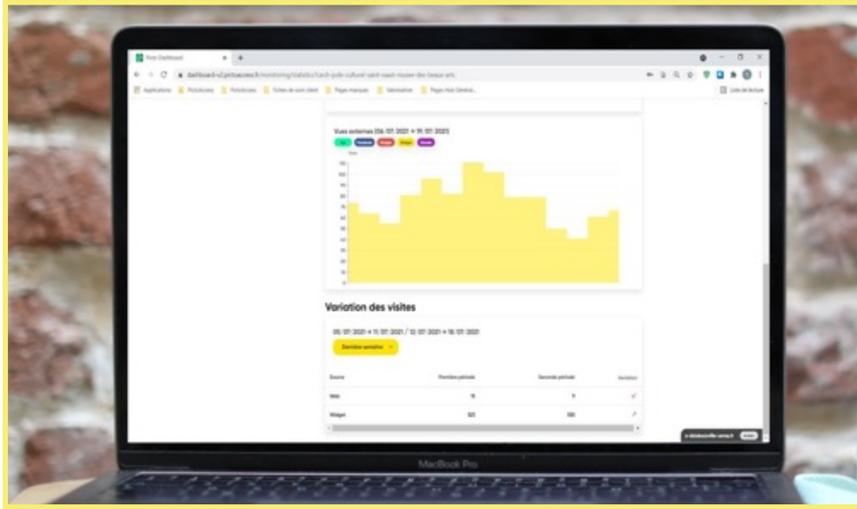
Screenshot of the detailed page of the tourist information point of Sète

The municipality gets statistics about the information’ visualisation by the citizens and, more important, their opinion about the assessed information.

The users can contribute thanks to a dedicated function: a contribution based on 3 levels: by selecting if for them: it has been accessible in full autonomy or accessibly with accompaniment or not accessible and this, related to their personal situation (wheelchair, blindness, etc.)

This contribution is automatically sent to the site manager for analyse and action. It is a complementary way to identify potential troubles or improvement to be done regarding the accessibility.

Thanks to this tool, the territory places itself in a constant improvement process and feel the needs of the citizens, visitors, students and workers.



Arras municipality statistics on their dashboard

The main benefits for Arras municipal authority:

- Improvement of the quality of life on the territory
- Promotion of the image of the territory: Human Smart City policy, easy-going and inclusive
- Increase the territory attractiveness (students and tourists) and mobility
- Assess its works done regarding the accessibility needs
- Priorize the actions to improve the universal welcoming conditions: works, employee trainee, info available on digital and physical channel
- To turn into concrete of their Universal Accessibility politic
- To prepare the future with their MaaS and Intelligent Territory tools

1. Arras Municipality - Picto Access – Partnership and Innovation

To promote inclusion in Arras and improve the quality of life of many citizens, workers and tourists, the municipality and Picto Access worked hand in hand in a collaboration.

The municipality is committed to the well-being and autonomy of any city user. Arras has realised and is still improving works to make the city accessible. Still, the municipality decided to go deeper in this area by communicating on the welcome conditions in link with universal accessibility.

Indeed, making the town's buildings accessible did not seem enough because without communication, the information may not reach the concerned people.

Today various cities in France and Europe are involved in such goals: accessibility communication and improvement ; today various labels, marks, awards exist too: like in France for Tourism : Tourisme et Handicap (NB : Picto Access is a member), Destination pour Tous (we worked with Amiens and Dunkirk cities), Qualité Tourisme or for receiving public in administration : Marianne label, etc.

With also a lot of applications: GPS based ones, crowdsourced ones, etc.

Actions launched: yes, a lot, harmonized ones? No; thus each one refers to different templates, digital tools or information support. Forgetting one essential point: users always look to the easiest and simplest way to find info: website, browser and social network. That is the reason why we spoke about innovation: a tool centred in user, plugged in existing channels known per the users. But not only, a tool with key indicators to turn into concrete the public political decision of Arras.

Objectives and advancements

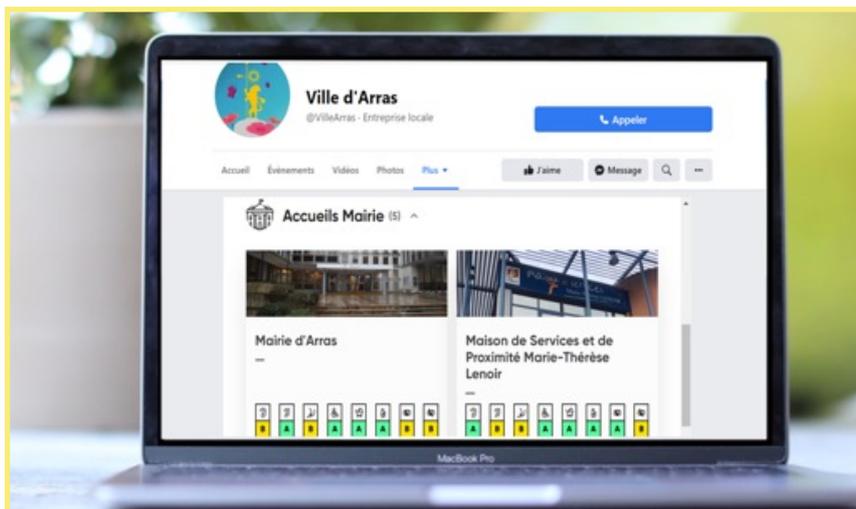
This project targets 90 buildings covered by Picto Access in three years (30 buildings a year).

The chosen buildings are divided in several themes: culture, municipality related administration, sport, social services (rest homes, community centers for social action, ...), youth centers and education and early childhood.

The project started at the end of 2020.

The diagnosis included in the Arras project were realised per Picto Access team from end of December 2020 to mid-February 2021.

Today it is 75 buildings which have been covered with the Picto Access solution. Leaving buildings mainly about education and early childhood (preschools and day nurseries) for 2022 (commitment of the Municipality)



Arras municipality Facebook page with the accessibility information

The Arras Urban Community President and Arras Mayor wants to make his territory an exceptional place in terms of welcoming quality for all by rolling Picto Access out on the Urban Community services, on some towns of the territory (as already done at Saint Laurent-Blangy) but also on its public transport networks.

The Picto Access deployment is one the Key performance indicator of a global strategy.

Strategy with for example a participatory budget with a line related to accessibility and its improvement, inclusive city forum linking politics and citizen.

The Picto Access deployment is also a way to promote the places with the French National certifying label “Tourisme et Handicap”

Arras public speaking as a conclusion

“What about tomorrow?”

If the candidature Arras - Picto Access is accepted, we will have a final word By Mr. Nicolas Desfachelle.

Mayor of Saint Laurent Blangy, 2nd Vice-President of the CU of Arras, President of the Pays d'Artois Tourism Office.

02

**INTELIGENCIA
ARTIFICIAL AL
SERVICIO DE LA
ACCESIBILIDAD**



INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA AL LENGUAJE Y APLICACIONES MÓVILES AL SERVICIO DE LA ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

Claves para el diseño de las soluciones, potencialidades tecnológicas y casos de éxito aplicadas al turismo

Autores	Josu Aztiria Urtaran (Director de la unidad de Inteligencia Artificial; Elhuyar Fundazioa; j.aztiria@elhuyar.eus) Igor Leturia Azkarate (Doctor; Elhuyar Fundazioa; i.leturia@elhuyar.eus) Xabier Sarasola Aramendia (Doctor; Elhuyar Fundazioa; x.sarasola@elhuyar.eus) Ander Corral Naves (Investigador; Elhuyar Fundazioa; a.corral@elhuyar.eus) Gotzon Arzelus (Director de desarrollo de negocio; Batura Mobile; garzelus@baturamobile.com) Oliver Vicente Alfonso (Desarrollador; Batura Mobile; ovicente@baturamobile.com) Rubén Alonso (Desarrollador; Batura Mobile; rube@baturamobile.com)
Palabras claves	Accesibilidad universal, accesibilidad, inteligencia artificial, patrimonio cultural, innovación, digitalización, turismo, tecnología, innovación social, Apps móviles, legislación, procesamiento del lenguaje natural, diseño, deep learning, multilingüismo, smartphone
Keywords	Universal accessibility, accessibility, artificial intelligence, cultural heritage, innovation, digitalisation, tourism, technology, social innovation, mobile apps, legislation, natural language processing, design, deep learning, multilingualism, smartphone.

Resumen

La accesibilidad universal es un derecho fundamental para que cualquier persona pueda desarrollar su vida con total normalidad y autonomía en el día a día, incluidos el ocio y el turismo. El proceso de digitalización acelerado que estamos viviendo con un aumento intensivo en el uso de las TIC y los avances disruptivos que se están dando en el campo de

la inteligencia artificial abren posibilidades hasta ahora imposibles de implementar en el camino hacia la accesibilidad universal. En concreto, las tecnologías del habla (síntesis de voz y reconocimiento del habla) y el diseño de APPs accesibles abre grandes posibilidades, empujado también por las recientes directivas europeas y normativas estatales como regionales. Mostramos las posibilidades existentes mostrando las características de solución tecnológica Bidaide y los casos de uso turísticos en las que han sido implementada.

Abstract

Universal accessibility is a fundamental right for any person to be able to develop their life with total normality and autonomy in all areas of life, including leisure and tourism. The accelerated digitalisation process that we are experiencing with an intensive increase in the use of ICTs and the disruptive advances that are taking place in the field of the artificial intelligence open up possibilities that were impossible to implement on the road to universal accessibility until now. Specifically, speech technologies (speech synthesis and speech recognition) and the design of accessible APPs open up great possibilities, also driven by new european directives and estatal and regional regulations. We show these possibilities with the technological solution Bidaide and and the tourism use cases in which it has been implemented.

Introducción

Enfoque

Debemos de cambiar la mirada con la que enfocamos las diversidades funcionales y dejar de hablar de personas discapacidades para pasar a hablar entornos discapacitantes. Es decir, ante la transversalidad y la pluralidad de las diversidades (físicas, cognitivas, visuales o auditivas) son los contextos o los entornos en los nos desenvolvemos los que nos hacen más o menos vulnerables (Pisonero, 2021)

La heterogeneidad de limitaciones entre las diversas personas es una de las principales dificultades para proponer soluciones accesibles para toda la población y ámbitos sociales; pero el factor coste tampoco debería ser excusa para no intentar buscar las mejores soluciones que se pueden encontrar aplicando racionalidad, empatía y sensibilidad respecto al colectivo de personas afectadas.

El proceso de digitalización acelerado que estamos viviendo con un aumento intensivo en el uso de las TIC y los avances disruptivos que se están dando en el campo de la inteligencia artificial abren posibilidades hasta ahora imposibles de implementar en el camino hacia la accesibilidad universal en el turismo. Una adecuada utilización y combinación en el diseño y uso de las mismas, pueden y deben aportar soluciones ágiles, fáciles y muy eficientes para la

resolución práctica de numerosos problemas concretos de accesibilidad y ofrecer destinos turísticos más accesibles y con mayor valor añadido. (Goiria, 2021)

Sin desatender la problemática de lo estrictamente “físico”, necesitamos realizar una apuesta decidida en la utilización intensiva de las TIC y la inteligencia artificial, ya que la madurez de las soluciones lo permite. Estas tecnologías abren nuevos campos de actuación y los derechos fundamentales de muchas personas de nuestra sociedad no pueden esperar.

Debemos de trasladar a los diferentes agentes públicos y privados la necesidad de llevar la accesibilidad universal a las políticas públicas y a los planes de gestión de las entidades turísticas. Y para ello, debemos de reflexionar sobre las oportunidades y soluciones reales que nos ofrece la digitalización y la inteligencia artificial para poner en marcha proyectos innovadores, logrando una oferta turística cada vez más accesible. (Goiria, 2021)

La inteligencia artificial aplicada al lenguaje y las tecnologías móviles nos dan una inmejorable oportunidad para construir entornos capacitantes donde pongamos en el centro las necesidades y las capacidades diversas de todas las personas.

Punto de partida para una aplicación accesible

Un diseño funcional basado en las personas.

El mejor punto de partida a la hora de diseñar una APP móvil que facilite el acceso al turismo sin excepciones es entender que se debe superar una visión focalizada en colectivos concretos, es decir, entender que cada persona y situación es diferente, tener una mirada universal.

Desde una visión utilitarista y de pura rentabilidad económica uno se puede preguntar a quién beneficia la accesibilidad: diferentes estudios e investigaciones nos indican que es esencial para el 10% de la población, necesario para el 40% y cómodo para el 100%. Por lo que el diseño centrado en todas las personas de un destino turístico y su solución que facilita el acceso a la información es fundamental para llegar al 100 % de la población. (Muñagorri, 2021)

Los diseñadores y desarrolladores normalmente diseñan la arquitectura y las funcionalidades de una aplicación pensando en un individuo medio o estándar, pero la realidad de cada persona es diferente y ese individuo estándar no abarca las necesidades concretas de cada individuo (Centro para el Diseño Universal, 1997).

En el diseño centrado en las personas, la clave es situar a la persona en el centro de todo el proceso. Es una filosofía que tiene la premisa de que el usuario final debe ser tenido en cuenta en todas las fases del diseño para garantizar el éxito de un producto. (Ekberg, 2000)

Con ese método de trabajo es como se debe de actuar para conseguir una aplicación móvil accesible.

Inteligencia artificial aplicada al lenguaje

Retos y oportunidades al servicio de la accesibilidad universal.

La tecnología en general, y más concretamente las TIC, pueden contribuir de manera importante a la inclusión de personas con diversidad funcional, tal como la tecnología para línea o teclado Braille ha puesto a disposición de las personas invidentes una ingente cantidad de información y conocimiento, mucho más abundante (debido al coste de impresión) de lo que se puede poner a través de los libros Braille.

Y se puede decir que las tecnologías del habla pueden ser especialmente útiles para hacer accesibles contenidos e información a todas las personas. En los últimos años, en nuestras organizaciones hemos trabajado con las tecnologías del habla, desarrollando servicios y productos basados en la síntesis y el reconocimiento del habla, muchos de ellos orientados a la inclusión y a la accesibilidad universal.

Las tecnologías del habla se basan en el desarrollo de sistemas automáticos para la interacción entre los humanos y las máquinas por medio de la voz. Se pueden dividir en dos grupos en función de su finalidad: la creación o síntesis del habla (dotar a las máquinas con la capacidad del habla), también referida como TTS o Text-To-Speech; y el reconocimiento del habla (dotar a las máquinas con la capacidad de entender el habla humana), también expresado mediante las siglas ASR o Automatic Speech Recognition.

En Elhuyar llevamos un tiempo trabajando con estas tecnologías y hemos desarrollado diversas herramientas para ayudar a que todas las personas tengan una plena inclusión en muchos ámbitos. Con la ayuda de las técnicas más punteras en el campo de la inteligencia artificial estamos mejorando las tecnologías existentes para mejorar la experiencia final del usuario. (Aldabe et al., 2019)

El auge del deep learning y las redes neuronales en los últimos años ha supuesto un cambio significativo en la calidad final y madurez de los sistemas y ofreciendo una interacción más fluida y cómoda para el usuario. (Agerri et al., 2020)

Se han desarrollado sistemas de síntesis de voz neuronales que dotan de un habla más natural y fluido a las máquinas en comparación con las técnicas anteriores. Además de ofrecer una paleta de voces predeterminadas, se puede adaptar la síntesis al habla que se desee. También se está investigando la posibilidad de crear sistemas de síntesis multilingües, es decir, la misma voz en

distintos idiomas. En cuanto al reconocimiento de voz, se han desarrollado sistemas basados en redes neuronales que ofrecen una mayor calidad en el reconocimiento.

Por ejemplo, se han desarrollado diversas soluciones y herramientas para la accesibilidad, basadas en tecnología TTS. (Leturia, 2019)

Herramientas de escucha en lugar de leer webs y documentos

Estas herramientas permiten escuchar las páginas web en lugar de leerlas. Esta herramienta nos permite leer el contenido de estas webs, convirtiendo el texto de las mismas en habla, por lo que es muy interesante para personas con discapacidad visual, así como para cualquier persona que lo desee, para hacer más accesible el contenido en pantallas de menor tamaño, como las de los móviles.

Sin embargo, tiene otros usos: al caminar por la calle o conduciendo en coche, para escuchar el contenido con los auriculares sin tener que fijarse en la pantalla, al ir en tren o autobús sin las molestias que supone para la lectura el movimiento del transporte, etc.

La Fundación Wikimedia quiere hacer lo mismo en uno de sus proyectos más conocidos, Wikipedia: implantar la tecnología para que todas las personas puedan acceder a su contenido sin obstáculos. Para ello, puso en marcha hace dos años el proyecto Wikispeech¹, que tiene como objetivo crear una herramienta para leer artículos de Wikipedia a través de TTS.

Este proyecto está muy avanzado y se espera su puesta en marcha en breve. En un principio se desarrolló en unas pocas lenguas (inglés, árabe, sueco y noruego), pero en Elhuyar, por encargo de EWKE, la Asociación Cultural Vasca de Wikispeech, hemos desarrollado la síntesis en euskera, catalán, gallego y español para su integración en Wikispeech. Por lo tanto, cuando Wikipedia implante y presente Wikispeech las personas con discapacidad visual podrán leer la Wikipedia en su lengua.

El desarrollo de un Lector Digital² es otra de las herramientas en la que hemos trabajado para la inclusión a través de la síntesis de habla, en colaboración con el Departamento de Educación del Gobierno Vasco. Las escuelas públicas necesitaban una solución para ayudar al alumnado con dislexia o dificultades de lectura en su proceso de aprendizaje y educación. La dislexia, de origen neurológico, es una alteración que afecta a las competencias lingüísticas relacionadas con la lectura y la escritura.

Las soluciones basadas en TTS son muy útiles para ayudar a las personas que tienen este problema. Muchas de ellas existían, pero no para el euskera. Así, los niños que utilizaban

1. Proyecto Wikispeech

2. Lector digital

estas herramientas tenían que escuchar textos en euskera con la TTS en castellano, lo que les causaba problemas: acentos y entonaciones erróneas, pronunciaciones inapropiadas de las consonantes g, z, x, tz, ts y tx...

La herramienta desarrollada es un plug-in que funciona en los navegadores web como Firefox y Chrome, capaz de leer las páginas web que abrimos en el navegador, los documentos PDF o los documentos de texto (incluyendo los documentos de Google Docs, tan utilizados en el mundo educativo). Se puede elegir una voz y ajustar su velocidad, y también se marca la palabra que se está leyendo y se lee literalmente, de especial ayuda para los casos más agudos de dislexia. Este plug-in TTS no hace las página web accesibles para personas con discapacidades visuales, pero es muy útil para el proceso de aprendizaje de alumnos con alteraciones neurológicas que les crean dislexia.

La síntesis de voz también abre grandes posibilidades al poder personalizar las voces. A través de tecnologías basadas en deep learning y redes neuronales, somos capaces de personalizar con muy pocas horas cualquier voz de cualquier persona, por lo que los contenidos que queramos escuchar podremos realizar de una forma más natural, en cualquier idioma (a través de la tecnología multispeaker) y da también la oportunidad a personas que han perdido la voz o puedan perderla de crear la suya propia, y utilizarla a través de dispositivos para comunicarse e interactuar con otras personas.

La síntesis de voz también abre grandes posibilidades. Usando tecnologías basadas en deep learning y redes neuronales hemos conseguido generar voz artificial de alta calidad y la flexibilidad para adaptar cualquier voz. Usando métodos de creación de voz multispeaker, somos capaces de generar la voz de cualquier persona con pocos minutos de grabación de esta voz. Esta personalización permite a personas que han perdido su voz poder volver a usarla para interactuar con la ayuda dispositivos que reproduzcan los audios generados por nuestro servicio³. Además, nuestro sistema incluye una opción cross-language, con la que podemos generar la voz de cualquier persona hablando en un idioma que no ha sido incluido en las grabaciones de su voz. Esto da una gran flexibilidad y personalización a la comunicación en varios idiomas.

La combinación de calidad de voz de última generación, adaptación de voz y disponibilidad del servicio para cualquier cliente hace que nuestro servicio sea único en el mercado.

Los otros servicios que podemos encontrar en el mercado para síntesis de voz en euskera son [AhoTTS](#)⁴, Nuance⁵ y Vicomtech⁶. AhoTTS es un servicio abierto que ha sido muy utilizado en

3. Elhuyar

4. AhoTTS

5. Nuance

6. Vicomtech

los últimos años pero que no utiliza las tecnologías deep learning, esto hace que la calidad de voz sea inferior. Nuance es un servicio abierto que usa tecnologías deep learning pero no tiene opción de adaptar nuevas voces con pocos datos. En cuanto a Vicomtech, tiene servicios de síntesis de voz usando tecnologías deep learning pero no es un servicio abierto aunque estén en fase experimental de adaptación de voces aún no tienen servicios disponibles.

El reconocimiento del habla como vía de accesibilidad

Más allá de la creación del habla el reconocimiento del habla (ASR) puede aportar mucho a la inclusión de todas las personas. Por ejemplo, puede ayudar a personas con discapacidad física o motora a trabajar con ordenadores, comprendiendo y ejecutando órdenes mediante el habla: “abre el navegador”, “guarda el archivo”... No hay que olvidar que cuando hay que escribir textos largos, el reconocimiento del habla permite no utilizar el teclado sino un sistema de dictado. Por otro lado, en la actualidad, cada vez son más los que por comodidad interactúan mediante el habla con los teléfonos móviles y los altavoces inteligentes .

Sin embargo, para mucha gente con diversidad funcional es la única manera de utilizar estos dispositivos, que se han vuelto esenciales en el día a día. También puede ser de gran utilidad para que personas con necesidades auditivas específicas tengan acceso al contenido audiovisual, ya que los subtítulos pueden crearse automáticamente a través del ASR. De este modo, puede facilitar el proceso de creación de subtítulos a los creadores de contenidos y, en los casos en los que el creador no los ofrezca, la posibilidad de que se generen automáticamente para el usuario que así lo desee. (Aztiria et al., 2020)

Con dicho objetivo hemos creado la plataforma Aditu⁷.

Aplicaciones móviles y accesibilidad universal

La irrupción de los dispositivos móviles en nuestra sociedad, tanto de teléfonos inteligentes como de tabletas, ha sido probablemente el factor de mayor impacto socio-económico a nivel global por su magnitud y rapidez de expansión. Nuestros hábitos de comunicación han cambiado con los móviles y probablemente haya sido una palanca para la sociedad globalizada en la que vivimos. Su uso, alcanza a todos los países y todo tipo de personas, independientemente de su estatus social, edad o formación.

En consecuencia, el uso del móvil, tanto a nivel de web-mobile como de APPs, tiene un impacto en todo tipo de personas. Y como ya ocurriera anteriormente con Internet y con los teléfonos móviles convencionales, la accesibilidad se ha ido incorporando con posterioridad y aún hoy sigue siendo una asignatura pendiente.

7. Aditu

Pero suele ser muy habitual que cuando las entidades y empresas desean crear una APP, soliciten que ésta sea “usable” y “funcional”. Pero la pregunta es, ¿usable y funcional, para quién? ¿Cómo son realmente los usuarios de esas Apps y qué necesidades de usabilidad tienen? Es razonable pensar que cuanto más extendida esté la APP en la sociedad, mayores serán las necesidades de velar por que la aplicación sea accesible. (Arzelus, 2021)

En este sentido, existen personas con necesidades específicas que requieren contenidos que comuniquen con los asistentes de accesibilidad de los propios móviles. Otras personas que por su trabajo o actividad requieran emplear el móvil de una manera distinta. Y otras personas que por la edad y otros factores de salud, vayan a requerir que las APPs sean accesibles.

Por lo tanto, todas las personas usuarias pueden hacer uso de las soluciones para la accesibilidad antes o después. Porque la accesibilidad va más allá de la discapacidad y lo accesible es para toda la sociedad.

Normativa Europea para las APPs Accesibles y Observatorio de la Accesibilidad

Como ya ocurriera anteriormente con Internet y con los teléfonos móviles convencionales, la accesibilidad se ha ido incorporando con posterioridad y aún hoy sigue siendo una asignatura pendiente que afecta tanto al acceso físico de los dispositivos como al diseño de las aplicaciones informáticas que funcionan en éstos.

En este sentido, la administración ha ido dando pasos en el reconocimiento del derecho a que los contenidos digitales sean accesibles, pasando de una visión asistencialista de la accesibilidad, a una visión donde TODA la ciudadanía tiene el derecho a poder consumir información digital, especialmente aquella proveniente de la Administración Pública.

Por ello, ya hace unos años desde Europa se impulsó esta cuestión, que posteriormente ha tenido su reflejo en los distintos estados miembros de UE. Por ello se creó la Norma Europea de Accesibilidad para Productos y Servicios de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) V3.1.1 (2019-11). Esta norma europea es la que recoge actualmente los requisitos de accesibilidad que deben cumplir todos los productos y servicios TIC, incluidas páginas web, documentos electrónicos o apps nativas, y es a la que hace referencia la legislación europea y española.

En concreto los requisitos a cumplir se incluyen en la norma europea EN 301549. Y el 20 de septiembre de 2018 entraron en vigor la mayoría de las provisiones del nuevo Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público que traspone al ordenamiento jurídico español la

Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público.

Por lo tanto, la normativa está en vigor desde el 2019, con tres plazos de regulación para el sector público.

- Septiembre 2019. Intranets y Extranets nuevas o remodeladas deben ser accesibles y los sitios web nuevos tienen que cumplir con las disposiciones referentes a quejas y reclamaciones.
- Septiembre 2020. Los sitios web ya publicados tienen que cumplir con las disposiciones referentes a quejas y reclamaciones; y ya se ha tenido que hacer una primera revisión de accesibilidad de los sitios web.
- 23 Junio 2021. Entra en vigor la aplicación completa del real decreto para Apps móviles.
- 20 Septiembre 2021, con fecha del 16 de Julio del 2021. Se ha publicado el nuevo modelo del Informe de Revisión de Accesibilidad para aplicaciones móviles para la AAPP. Dichos informes deberán de estar cumplimentados para el 20 de Septiembre del 2021.

La normativa establece que para que una APP sea accesible, debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Nivel A y AA de las WCAG 2.1

- Nivel A: satisface todos los criterios de conformidad de nivel A.
- Nivel AA: satisface todos los criterios de conformidad de nivel A y AA.
- Nivel AAA: satisface todos los criterios de conformidad de nivel A, AA y AAA.

2. Requisitos del capítulo “5. Requisitos generales”

3. Requisitos del capítulo “11. Software”

4. Requisitos del capítulo “12. Documentación y servicios de soporte”

Experiencias y casos de uso: la solución tecnológica Bidaide.

Recientemente hemos diseñado y puesto en marcha el producto Bidaide⁸. Con Bidaide, cualquier persona puede utilizar y disfrutar libremente de los recursos turísticos y culturales (museos, rutas turísticas y culturales...), así como las visitas en los edificios públicos.

Tiene tres componentes principales: tecnologías lingüísticas y de habla; un gestor para la creación y gestión de contenidos; y una aplicación para teléfonos móviles.

Bidaide pone a disposición del gestor de contenidos una plataforma web para la gestión de los textos de las explicaciones. Permite tener los contenidos en varios idiomas y utilizar la traducción automática con el traductor automático neuronal de Elhuyar Elia⁹. Sin embargo, si los contenidos y explicaciones están en formato texto, no son accesibles para personas ciegas o con deficiencia visual. Por ello, mediante la plataforma web de gestión de contenidos se pueden utilizar audios en diferentes idiomas y, si se desea, se pueden generar de forma automática, utilizando la síntesis del habla de Elhuyar. La plataforma de gestión de contenidos sigue los estándares de la accesibilidad posibilitando el contraste de colores o el aumento del tamaño de los textos.

Es verdad no tiene por qué existir los audios para que sea accesible con que haya una salida de audio del texto sería suficiente. La aplicación tiene soporte para Talkback y VoiceOver para dar esa salida de audio, y como alternativa se da una salida de audio. Tanto en Android como en iOS no soporta el Voice Over en euskera en ninguno de los dos sistemas operativos y se está trabajando en una alternativa para el lector de pantalla o TTS en euskera.

También es importante dar cabida a organizaciones o consultoras que trabajan en el ámbito de la accesibilidad. Por un lado, para proponer o realizar las adaptaciones necesarias para que el recorrido o edificio sea accesible. Por otro lado, para añadir opcionalmente información adicional de accesibilidad a las explicaciones de los puntos críticos en los puntos de interés y del recorrido, como barreras arquitectónicas, fuertes pendientes, descripciones de muestras, notas para el contacto con las esculturas, etc. Además, si así se desea, se pueden redactar textos expositivos siguiendo las directrices de lectura fácil para personas con discapacidades cognitivas o dificultades de comprensión del lenguaje. Por último, cuando todo está listo, se deben de realizar pruebas de accesibilidad con usuarios con diferentes características y diversidad funcional.

En cuanto a la aplicación de teléfono móvil, una vez instalada en el teléfono, es la propia aplicación la que se encarga de informar a cada tipo de usuario en función de sus características: exposición de textos explicativos o reproducción de audios, información

8. Bidaide

9. Elhuyar Elia

adicional de accesibilidad, etc. La propia aplicación es accesible, conjugada con las implantaciones de accesibilidad del usuario, con contrastes de colores y pictogramas... Y, por último, con guiado a través de GPS para las personas con deficiencia visual o ceguera a lo largo del recorrido y en los lugares más importantes: girar a la izquierda, seguir otros 30 metros hacia delante... Para ello se utiliza la tecnología GPS en las rutas exteriores y en las rutas interiores se colocan unas balizas en los puntos clave que emiten la señal Bluetooth y que pueden detectar cuando los móviles están cerca.

El proyecto Bidaide, por tanto, es totalmente pionero, ya que pretende garantizar el acceso a todas las personas a la cultura, al turismo y a los servicios públicos, respetando y reconociendo la diversidad humana. de espacios accesibles e inclusivos.

Implementación en diferentes destinos y lugares turísticos

Recorrido Harria hitz – Usurbil (Gipuzkoa)

El itinerario Harria Hitz¹⁰ de la localidad de Usurbil tiene por objetivo dar a conocer el papel jugado por Usurbil en la recuperación de la cultura vasca contemporánea por medio de diversos elementos que pueden contemplarse en el casco urbano.

Para poder leer y escuchar el recorrido Harria Hitz en seis idiomas, se utiliza el servicio la aplicación AdiUsurbil¹¹ realizado con la solución tecnológica Bidaide. Los textos, en euskera, castellano y francés han sido creados o traducidos manualmente, y los de catalán, gallego e inglés por traducción automática. Los audios de euskera y castellano son grabados, y el resto sintéticos. A lo largo del recorrido hay códigos QR, pero además el recorrido es accesible y se ha realizado una aplicación para guiado mediante GPS.

Harria Hitz es una ruta accesible e inclusiva, para todas las personas, sin que nadie se sienta discriminada y garantizando la igualdad de oportunidades de todos los usuarios.

Para ello, además de adaptar el recorrido, se ha desarrollado una aplicación para teléfonos móviles que permite ofrecer explicaciones a cada usuario en su idioma y según sus características y preferencias. Así, los contenidos se han escrito siguiendo las directrices de lectura fácil, en formato texto y audio y en seis idiomas: euskera, castellano, catalán, gallego, inglés y francés. Se ha añadido información de accesibilidad a las explicaciones (barreras arquitectónicas, instrucciones para poder tocar las esculturas...). Además, guía a las personas con deficiencia visual o ciegas por la ruta utilizando el GPS, dando explicaciones en puntos clave: girar a la izquierda, continuar adelante otros 30 metros... Finalmente, se ha añadido

10. Harria Hitz

11. AdiUsurbil

información de otros puntos interesantes de la localidad como farmacias, paradas de autobús, paradas de taxi, estación de tren, aseos adaptados, aparcamientos PMR, etc., a los que también se puede guiar al usuario.

La aplicación se puede obtener tanto en Android¹² como en iOS¹³.

Iglesias del Serrablo y Camino de Santiago en Aragón

Se trata de dos sistemas georreferenciados que transmiten información multilingüe de relevancia turística y cultural en la Ruta de las Iglesias de Serrablo y los puntos más importantes del camino de Santiago en Aragón. Sin necesidad de un soporte físico específico para audioguías, el visitante escuchará o leerá las explicaciones en su idioma, en su teléfono móvil por medio de la App.

El contenido de la App se gestiona desde una web. La aplicación del teléfono, además de ser accesible, puede conducir a visitantes con discapacidad visual por el recorrido.

Las aplicaciones se pueden obtener tanto en Android como en iOS.

Conclusiones

Los dispositivos móviles se han convertido en el aliado perfecto tanto para los turistas como para los destinos y empresas que desean promocionar sus recursos turísticos. Dado que por un lado, prácticamente todas las personas somos ya usuarias de smartphones. Y que por otro, la movilidad está en la naturaleza de los propios dispositivos (poder comunicarse y consultar información en cualquier lugar).

En este sentido, mediante las APPs se ha normalizado cierto uso en la promoción de los activos y servicios turísticos. Pero si realmente se desea ir más allá y dotar a los gestores de destinos de herramientas que optimicen su trabajo, es necesario ir más allá de los CMS tradicionales, y ofrecer herramientas que incorporen de manera automatizada tecnologías basadas en inteligencia artificial. Pero siempre, teniendo claro que lo que se promueve mediante estas herramientas está dirigido a los visitantes, y que por lo tanto, debemos velar por cumplir con los derechos de accesibilidad de los mismos.

Hemos querido demostrar y visualizar a través de casos de uso concretos y soluciones tecnológicas específicas las potencialidades que ofrece la inteligencia artificial aplicada al lenguaje para posibilitar la transformación y el tránsito de nuestros destinos turísticos hacia la accesibilidad.

12. Aplicación Android

13. Aplicación iOS

Aplicaciones móviles que deben de intentar facilitar una experiencia turística universal para todas las personas sin excepciones. La accesibilidad no es una categoría que debe de integrarse en un destino turístico concreto; todo lo contrario, debe ser un universal diseñado, planificado e implementado en cualquier recorrido, museo o lugar que queramos promocionar. Son aprendizajes importantes que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar una aplicación universal que facilite el acceso a un lugar o contenido sin excepciones.

Aprovechar el potencial que nos ofrecen la inteligencia artificial y las APPs no es una opción; creemos que habiendo posibilidades reales y factibles debe ser una obligación explorar todas las posibilidades para que nuestra oferta turística se más accesible, sostenible y cohesionador.

Por último quisiéramos realizar algunas consideraciones. Tenemos que empezar a hablar más de soluciones o aplicaciones que superen entornos discapacitantes y menos aplicaciones para “discapacitados”. Hablar más de universalidad y menos de discapacidad. Diseñar y gestionar las soluciones desde la transversalidad e ir eliminando la visión departamental; es decir, tratar la accesibilidad en todas las fafes y no como categoría.

Y siempre sin olvidar nuestro fin último: conseguir que se haga efectivo el derecho de acceso de todas las personas a los entornos, productos y servicios turísticos de acceso público de manera libre y lo más autónoma posible.

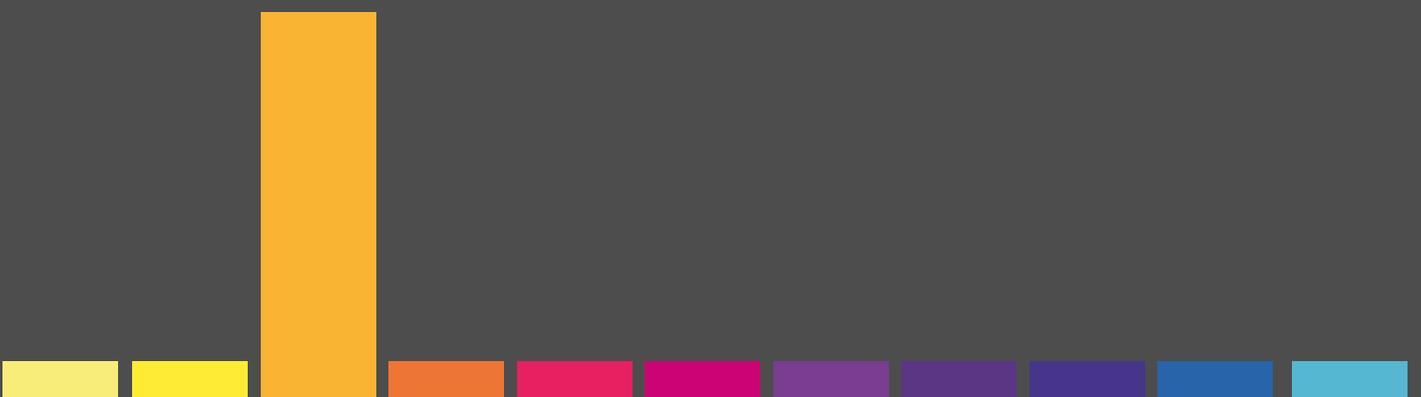
Referencias

- Aldabe, I, Aztiria, J., Beltrán, F., Bras, M., Ceberio K., Cortes, I., Coyos J.D., Dazeas B., Esher, L., Labaka, G., Leturia, I., Sarasola, K., Séguier A. and Sibille J.(2019) LINGUATEC: Desarrollo de recursos lingüísticos para avanzar en la digitalización de las lenguas de los Pirineos In Procesamiento del Lenguaje Natural (SEPLN), ISSN 1989-7553.
- Agerri, R., San Vicente, I., Campos, J.A., Barrena, A., Saralegi, X., Soroa, A. and Agirre, E. (2020). Give your Text Representation Models some Love: the Case for Basque In Proceedings of the 12th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2020). pp. 4781 4788.
- Arzelus, G. (2021): “App-ccesibility, la Accesibilidad Aplicada en Apps (Roadmap de una Empresa de Servicio)” XII JORNADAS ASPREH: Promoción del Deporte, Ocio y Turismo de Personas con Discapacidad Visual a través de la Accesibilidad Universal y la Tecnología
- Aztiria, J., Jauregi, S., Leturia, I. (2020): Elhuyarren Aditu hizketa-ezagutzailea, beste aurrerapauso bat euskararen garapen digitalean. Senez Aldizkaria, 51.

- Aztiria, J. (2021): Ponencia “Harria Hitz: recorrido turístico accesible gracias al proyecto Bidaide. XII JORNADAS ASPREH: Promoción del Deporte, Ocio y Turismo de Personas con Discapacidad Visual a través de la Accesibilidad Universal y la Tecnología
- Centro para el Diseño Universal (1997): «Principios del diseño universal o diseño para todos», [traducción y adaptación de Emmanuelle Gutiérrez y Restrepo], NC State University, The Center for Universal Design, an initiative of the College of Design.
- Ekberg, J. (2000): Un paso adelante «diseño para todos». Proyecto INCLUDE, Madrid, CEAPAT-IMSERSO.
- Goiria, I (2021): Ponencia “Turismo”. Inteligencia artificial para una plena accesibilidad universal: retos, oportunidades y aplicaciones. 18 de febrero de 2021. Cursos de Verano de la UPV/EHU.
- Leturia, I (2019): Elhuyarren hizketa-teknologiak inklusioaren zerbitzura. Elhuyar Zientzia aldizkaria.
- Muñagorri, M (2021): Ponencia “Accesibilidad universal y el diseño centrado en la persona” “ Inteligencia artificial para una plena accesibilidad universal: retos, oportunidades y aplicaciones. 18 de febrero de 2021. Cursos de Verano de la UPV/EHU.
- Posionero, A (2021): Ponencia “Estrategia Vasca de Accesibilidad Universal” Inteligencia artificial para una plena accesibilidad universal: retos, oportunidades y aplicaciones. 18 de febrero de 2021. Cursos de Verano de la UPV/EHU.

03

**INTERFACES
ACCESIBLES**



PLATAFORMA DE ADAPTABILIDAD Y BÚSQUEDA SEMÁNTICA DE INFORMACIÓN PÚBLICA MEDIANTE INTERFAZ DE VOZ

Autores

Emilio Alba Linero (emilioalba@foqum.io)
Arturo Garrido (arturog@accessiblemadrid.com)

Palabras claves

Accesibilidad documental, búsqueda, interfaz por voz, interfaz por vídeo.

Resumen (ES):

Esta comunicación presenta una plataforma de servicios integrados para mejorar la interacción del ciudadano con las plataformas digitales de información pública. Integramos soluciones que permiten mejorar la interfaz de comunicación a una conversación, buscar información de la forma más natural posible y acceder a documentación y formularios de forma accesible y legible para todos. Esta plataforma es un complemento indispensable a la transformación digital de administraciones y pretende incluir a toda la ciudadanía en las ventajas que supone en eficiencia, tiempo y sostenibilidad. Estas necesidades están plasmadas en la EU Web Accessibility Directive (2016) y la European Accessibility Act (2018), cuyo cumplimiento es el foco de nuestra solución.

European Accessibility Act (2018)

La variedad de tecnologías integradas abarca el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), el reconocimiento y etiquetado de documentación, la vectorización de documentos según modelos de Lenguaje Universal propios del Deep Learning, los sistemas de búsqueda por indexación elástica y la interfaz vídeo con inteligencia emocional ejecutable en un navegador. Sin embargo, la verdadera ambición de esta plataforma es ocultar la tecnología tras una interfaz sencilla, práctica y que mejore la experiencia de todos los ciudadanos.

Abstract (EN)

This communication presents a platform of integrated services to improve citizen interaction with digital public information platforms. We integrate solutions that allow us to improve the

communication interface to a conversation, search for information in the most natural way possible and access documentation and forms in an accessible and readable way for everyone. This platform is an essential complement to the digital transformation of administrations and aims to include all citizens to Benefit from the advantages it brings in terms of efficiency, time and sustainability. These needs are reflected in the EU Web Accessibility Directive (2016) and the European Accessibility Act (2018), the fulfillment of which is the focus of our solution.

European Accessibility Act (2018)

The variety of integrated technologies includes optical character recognition (OCR), documentation recognition and labeling, vectorization of documents according to the Universal Language models typical of Deep Learning, elastic indexing search systems and the video interface with emotional intelligence. executable in a browser. However, the true ambition of this platform is to hide the technology behind a simple, practical interface that improves the experience of all citizens.

Introducción:

La comunicación y ejecución de procedimientos administrativos públicos se realiza a través de aplicaciones Web con cada vez más frecuencia; e incluso cuando existe la posibilidad de trámite presencial, la información necesaria se encuentra a menudo en documentos digitales disponibles en las webs de las administraciones. Esta transición implica mejoras en la trazabilidad, el tiempo de procesamiento, la probabilidad de error y el impacto ecológico de nuestras interacciones con la administración pública; pero supone una fuente de desigualdad para personas con problemas de conocimiento y accesibilidad a la localización, lectura y cumplimentado de información en un canal que evita el contacto físico con el funcionario especializado. Estos problemas no son exclusivos de la administración pública, pero precisamente ésta debe velar por la facilidad de uso de todos los ciudadanos y, en particular, aquéllos que presenten mayor dificultad para las interacciones digitales.

La solución a estos problemas requiere un enfoque desde muchos puntos de vista. Sin ánimo de ser completamente exhaustivo en resolver las dificultades que presenta la interacción con el ciudadano/administración en soporte digital, nuestra plataforma pretende:

- Proporcionar una interfaz audio/vídeo al ciudadano para la realización de consultas y la obtención de resultados. Esta interfaz está, además, dotada de características de emoción natural que disminuyen la barrera que supone interactuar con un robot.
- Realizar un cribado de la documentación y páginas Web para detectar fallos de accesibilidad y problemas que impidan la ejecución de software de asistencia a la localización de información.

- Corregir las deficiencias de accesibilidad en documentos y páginas Web localizados en el cribado.
- Indexar todo el contenido de texto, tablas e imágenes para facilitar una búsqueda intuitiva y exhaustiva expresada en lenguaje natural.

Esta plataforma debe ayudar a localizar rápidamente y sin fricción de elementos de escritura Web cualquier contenido del portal y presentarlo de forma que la sustitución del contacto humano con un experto por la navegación propia sea mitigada al máximo. Además, nuestra plataforma tiene como ventaja el cumplimiento de la EU Web Accessibility Directive (2016) y la European Accessibility Act (2018).

Descripción:

La plataforma está conformada por tres soluciones tecnológicas interdependientes que se apoyan entre sí para proporcionar una experiencia de usuario simple y con el mayor alcance posible. A continuación, describiremos las tres soluciones por separado y la razón de que se potencien mutuamente:

Motor de búsqueda en lenguaje natural:

El corazón de la plataforma es un sistema de búsqueda documental asistido por tecnología de Procesamiento de Lenguaje Natural. Nuestro motor de búsqueda tiene como premisa partir de una consulta formulada en lenguaje natural (sea través de una serie de palabras, una pregunta o una descripción del problema) y ofrecer un listado de los documentos relevantes, potencialmente filtrados por metadatos que se pueden ejecutar conjuntamente a la consulta. Para dotar de potencia a este sistema y no limitarse a una búsqueda de coincidencia exacta de texto el motor presenta las siguientes características:

- **Búsqueda semántica:** La implementación de Modelos de Lenguaje Universal [Referencia 1] permite tener mapas vectorizados de las palabras (entendidas en este contexto como tokens, es decir, representaciones en cadenas de texto potencialmente lematizadas de significado) que capturan relaciones de correlación o similitud entre conceptos. De esta forma, la búsqueda por una palabra puede arrojar resultados que implican sinónimos o palabras del mismo campo semántico sin necesidad de realizar un trabajo previo exhaustivo de creación de diccionarios de búsqueda. Además, esta búsqueda es computacionalmente eficiente debido a que la plataforma utiliza funcionalidades de consulta elástica directamente sobre el espacio afín que actúa como representación de las palabras [Referencia 2].

- Eliminación de ruido: Las palabras empleadas en una consulta en Lenguaje Natural tienen un nivel diferente de importancia en la búsqueda. Este hecho es fácil de ver en preposiciones y artículos, pero nuestra plataforma incorpora sistemas de valoración de la importancia (o, mejor definido, potencial discriminatorio entre documentos) de los diferentes términos en la capacidad del sistema de ofrecer una respuesta acertada [Referencia 3].
- Vectorización de la consulta: Las consultas en Lenguaje Natural tienen una dificultad con respecto a las consultas realizadas en base de datos o las coincidencias por palabras tradicionales – el documento deseado puede no surgir de una unión o intersección de las búsquedas individuales formadas por las palabras más relevantes. Para ello, cada consulta es representada por un vector único que realiza la consulta primando la similitud documental frente a la meramente léxica [Referencia 4].

Análisis completo de accesibilidad Web y documental

La necesidad central que soluciona nuestra plataforma es la facilidad de consulta y acceso a información relevante. Para que esta información sea fácilmente indexada, buscable y entregada de forma sencilla y accesible debe primero encontrarse en formatos que lo faciliten. Nuestra plataforma rastrea y señala los cambios que deben hacerse tanto en la aplicación Web como en el propio contenido documental en sí, ajustándolo a los estándares exigibles a las administraciones públicas [Referencia 5]. Las principales funcionalidades del análisis son:

- Mapa Web completo con indicación de los problemas concretos de accesibilidad que presentan.
- Implementación de medidas correctivas para las diferentes problemáticas de accesibilidad web en función de la normativa aplicable y/o la tipología de accesibilidad que se pretende corregir.
- Localización de la documentación servida en el mapa web y diagnóstico de problemas de accesibilidad presentes en la misma.
- Implementación de medidas correctivas para la conversión de la documentación en estándar accesible pdf-ua.

Este análisis diagnóstico y correctivo permite no solo transformar toda la interfaz web en un entorno accesible e interpretable por navegadores especializados sino alimentar a los motores de indexación y búsqueda con material depurado en el que el contenido de los documentos (texto, pies de foto, descripción de imágenes, títulos de tablas, etc.) puede ser correctamente indexado y enriquecido con metadatos que permitan sesgar la importancia de las búsquedas.

Interfaz vídeo/audio con inteligencia emocional

La interfaz es sin duda el factor crítico en una experiencia no ya accesible y democratizadora, sino agradable. La sustitución de la relación humana por el formulario Web requiere la capacidad de garantizar la lectura/escritura, la presencia de controles de errores amigables y la ayuda mediante tooltips que no son siempre fáciles de activar. Por ello, nuestra plataforma presenta una interfaz vídeo/audio para facilitar la búsqueda y presentación de resultados.

Nuestros avatares son un paso crítico para la humanización de los entornos digitales, siendo los primeros humanos digitales con inteligencia emocional sincronizada en tiempo real con cualquier IA. Se expresan, mueven y hablan como los humanos. Ofrecen la más alta calidad de acabado y expresión en humanos digitales interactivos en tiempo real, con solo 25Mb de peso de carga. Además, ofrece un catálogo de avatares humanos digitales 100% personalizables.

Las ventajas del uso de una interfaz con un avatar digital de apariencia humana son:

- Identificamos y generamos de forma completamente autónoma la expresión emocional adecuada para cada respuesta.
- Es un framework optimizado en WebGL, desarrollados para operar en entornos WebGL nativos en tiempo real, Android, IOS, Chrome, Safari, FireFox, Alexa, etc. Es totalmente compatible con HTML5 y los estándares de interpretación de navegadores modernos.
- Está perfectamente integrado con nuestro buscador semántico, pero puede integrar fácilmente chatbots o motores de preguntas y respuestas propios de la administración.

La apariencia de estos avatares digitales puede verse en la imagen mostrada a continuación:



Interrelación entre las soluciones tecnológicas de la plataforma

Las soluciones presentadas pretenden atacar diferentes problemáticas comunes en el acceso de la información (dificultad de navegación, dudas de si he llegado al sitio correcto, presentación accesible de la información, interfaz orientada a la simplicidad y voz en lugar de la lectura y escritura, etc.) pero conforman un todo más potente en su funcionalidad que la suma de sus partes. Las principales ventajas en la integración de la plataforma frente a soluciones aisladas son:

- El correcto etiquetado de documentos y Webs permite al motor de búsqueda indexar los contenidos como representaciones vectoriales aisladas en vez de tratar conjuntamente fuentes de texto de diferente jerarquía (ejemplo: texto plano y pie de foto, o título y texto plano).
- La capacidad de búsqueda semántica del motor permite a la interfaz mejorar su respuesta emocional y captar la consulta del usuario en una conversación más natural sin opciones cerradas que limiten la experiencia.
- Los metadatos capturados por la necesidad de etiquetar los documentos accesibles permiten refinar los sistemas de búsqueda y ofrecer opciones claramente diferenciadas a los usuarios.
- La interfaz por vídeo/audio permite disminuir drásticamente el esfuerzo necesario para convertir en accesibles sectores de la web/documentación que puedan ser consultables en texto natural.
- La interfaz vídeo está dirigida a personas con problemas de accesibilidad y visión, pero hay disponible una versión sólo texto para asistencia a personas con dificultades en la fonación.

Conclusiones:

Nuestra plataforma es una herramienta integrada y completa que soluciona eficazmente problemas reales que sufre la ciudadanía en su conjunto y, especialmente, personas en diferente situación de vulnerabilidad. Creemos que avanzar en accesibilidad y simplificar la interfaz es un camino conjunto con la creciente y deseable transición de la administración al entorno digital, y que esta integración de tecnologías en la vanguardia del conocimiento es la respuesta a ese camino conjunto. Los distintos componentes de la plataforma han sido validados en entornos comerciales, y su integración puede ser una herramienta fundamental para facilitar la accesibilidad documental en el entorno Web.

La función de la tecnología es ser invisible a los usuarios, y creemos que todo el esfuerzo realizado en esta plataforma permite precisamente olvidarnos de la estructuración de la información y centrar al usuario en lo que más le preocupa: resolver su problema.

Referencias:

- Howard J and Ruder S. Universal Language Model Fine-tuning for Text Classification. ArXiv:1801.06146. 2018
- Tibshirani J. Text similarity search with vector fields. Available at: <https://www.elastic.co/blog/text-similarity-search-with-vectors-in-elasticsearch>
- Jones KS (1972). A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval 28 (1). pp. 11-21. doi:10.1108/eb026526
- Devlin J. et al. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. ArXiv:1810.04805. 2018
- ISO 14289-1:2014: Document management applications – Electronic document file format enhancement for accessibility – Part 1: Use of ISO 32000-1 (PDF/UA-1)

04

**APLICACIONES
PARA
PERSONAS CON
DISCAPACIDAD
VISUAL**



VIBROTACTILE SENSORY SUBSTITUTION AND GRASPING

Can fundamental research be transferred to the everyday life of individuals with a visual impairment?

Authors	Carlos de Paz Jorge Ibáñez Gijón David Travieso David M. Jacobs
Affiliation	Grupo de Investigación en Percepción y Movimiento. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid
Palabras clave	Sustitución sensorial, Vibrotáctil, Agarre, Deficiencia visual, Ceguera
Keywords	Sensory substitution, Vibrotactile, Grasping, Visual impairment, Blindness

Resumen

Esta comunicación proporciona una revisión de varios trabajos en el área de la sustitución sensorial. En particular, se presenta el prototipo de un guante vibrotáctil para asistir el agarre de objetos en condiciones de ausencia de información visual.

Las personas con una discapacidad visual manipulan y reconocen objetos al tacto más rápidamente y con mayor precisión que las personas videntes. Sin embargo, dado que el agarre de los objetos requiere su detección y localización, las personas con discapacidad visual tienen a menudo que explorar el espacio peripersonal para entrar en contacto con los objetos. El guante que describimos trata de ayudar a la detección y localización de objetos distantes y permitir un correcto agarre de los mismos.

El guante está hecho de polyester y tiene dos motores vibrotáctiles situados en el dorso de la segunda falange de los dedos índice y pulgar, que vibran en función de la distancia a la superficie más cercana en la dirección de apuntamiento del dedo. Así, la vibración se incrementa cuando la distancia al objeto se reduce. En el prototipo actual, la posición de la mano y los dedos se detecta por medio de un sistema de captura de movimiento de forma que se obtienen medidas muy precisas de la acción de agarre.

Entre otros proyectos, esta investigación forma parte de un proyecto europeo REPAIRS dirigido a la formación de investigadores jóvenes en el re-aprendizaje de percepción y

acción en rehabilitación desde una perspectiva de sistemas. En este proyecto, uno de los investigadores jóvenes se adscribirá al Grupo de Investigación en Percepción y Movimiento de la UAM (GIPYM) y desarrollará su trabajo en el diseño, implementación y prueba del guante de sustitución sensorial.

A su vez, la investigación es una continuación de la investigación sobre sustitución sensorial que hemos llevado a cabo en nuestro grupo de investigación durante la última década. En este contexto, nos parece importante reflexionar sobre posibles maneras de usar el conocimiento obtenido en la investigación más fundamental para mejorar la vida de posibles usuarios de aparatos de sustitución sensorial.

Abstract

This communication provides a review of research in the field of sensory substitution. In particular, we present a description of a prototype vibrotactile glove to assist grasping in the absence of visual information.

People with a visual impairment manipulate and recognize objects through touch faster and more accurately than sighted people. However, as the grasping movement requires the detection and location of the object, people with a visual impairment often have to explore their peripersonal space to get into contact with the object. In order to aid the detection and location of objects in the peripersonal space, and to allow an appropriate grasping, this research develops and tests a vibrotactile sensory substitution glove.

The device consists of a polyester glove with two vibrotactile motors attached to the back of the second phalanx of the index finger and thumb, which vibrate as a function of the distance to the nearest surface in the pointing direction of the fingers. Thus, the vibration increases as the distance to the object is reduced. In the current prototype, the position of the hand and fingers is detected through reflective markers attached to the hand and fingers. The position is recorded with a motion capture system, hence obtaining accurate measures of the grasping behavior.

Among other projects, this research forms part of the European project REPAIRS, which aims to train early stage researchers in research topics related to relearning perception and action in rehabilitation, approaching these topics from a systems perspective. Under this project, one of the early stage researchers will join the Perception and Movement Research Group (GIPYM) at the UAM to design, implement, and test the sensory substitution glove.

At the same time, the presented research is a continuation of the research on sensory substitution that we have carried out in our research group during the last decade. In this

context, we believe that it is important to reflect about possible ways to use the knowledge obtained in more fundamental research to improve the lives of potential users of sensory substitution devices.

Introduction

Sensory substitution devices (SSDs) are devices that exploit one perceptual modality (for example, hearing or touch) to provide information that is in most cases detected with another modality (for example, vision). The latter modality may be permanently or temporally unavailable to potential users of the devices. This would be the case, for instance, for individuals with a visual impairment, or for soldiers or firefighters who work in conditions with smoke.

A substantial amount of laboratory research has been performed with SSDs (Lenay et al., 2003; Spence, 2014; Visell, 2009). During the last decade, our research group at the UAM (GIPYM; <https://www.psicologiauam.es/gipym/>) has also performed such laboratory research, contributing several research articles in appreciated journals. An important question, however, is how this more fundamental research may be transferred to the society. That is, how can the laboratory research become useful to potential users of SSDs?

To facilitate deliberations about this question, this paper reviews some of our work in the field of sensory substitution. Our hope is, at least, to provide an easy access to this research for people that are closer to possible fields of application. As part of the review, and more specifically, we describe a recent sensory substitution glove that was developed to facilitate the grasping of nearby objects. The glove allows the localization of objects and the on-line control of the grasping action (de Paz et al., 2021).

The capacity to grasp objects is a fundamental skill for humans. The common form of this skill consists in using information provided by vision to move the arm and hand toward the object and to perform the final grasping of the object. Individuals with a visual impairment do not have access to vision, or, more frequently, have less access to it. They often find it difficult to locate objects in the space immediately surrounding the body (sometimes referred to as peripersonal space; Rizzolatti et al., 1997). Developing technical aids for the location of nearby objects that are difficult to locate through direct contact is therefore highly relevant.

The perception and action research group at the UAM

The research projects described in this communication extend previous research with SSDs on the abdomen, chest, and legs, performed at the GIPYM group. The overall purpose of our research group is, first, to enhance the understanding of perception and action, and

second, to apply this understanding to the benefit of people with perceptual and perceptual-motor disabilities. We aim to achieve explanations with concepts such as ecological optics, natural law, self-organization, emergence, and the physical structure of perception-action systems. Our SSDs, illustrated in Figure 1, are intended to promote autonomy by helping in the detection of approaching objects (Cancar et al., 2013), safe deambulation through the detection of steps (Lobo, 2014), the size of vertical openings, like open doors (de Paz et al., 2019), wayfinding (Lobo et al., 2018), and obstacle avoidance (Lobo et al., 2019).

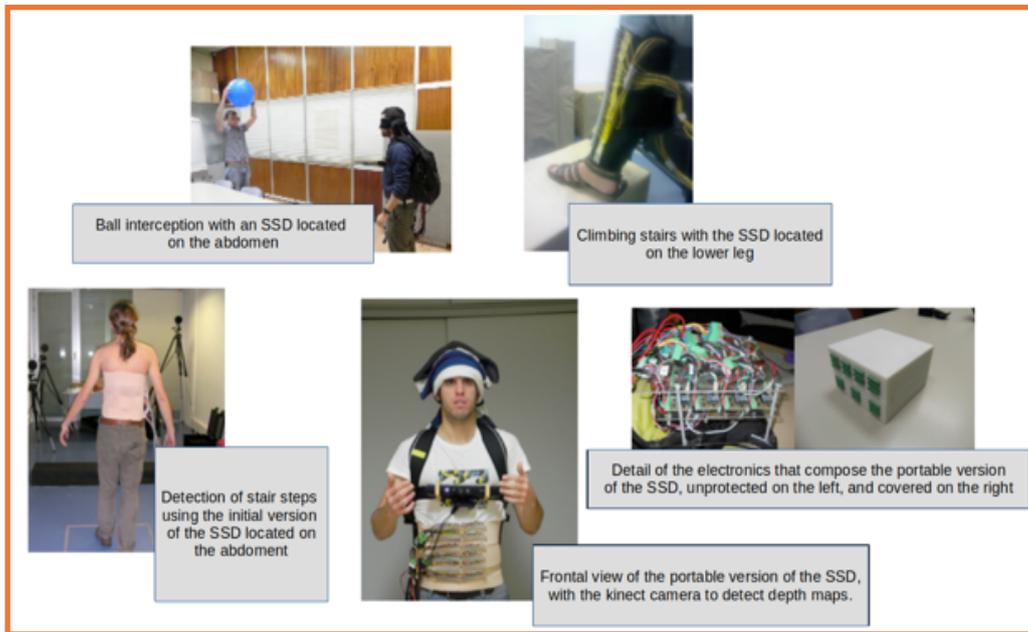


Figure 1. Illustration of different prototypes of the T-SIGHT family of SSDs intended for laboratory use.

We denominate this family of SSDs T-SIGHT (for tactile sight) because they enable access to information that is typically obtained visually through different forms of tactile stimulation. The T-SIGHT family of devices were initially developed and tested in a collaboration between the GIPYM group at the UAM and the Robotics and Cybernetics group at the UPM (Cancar et.al., 2013; Diaz et al, 2012). These prototypes were designed on the basis of sensorimotor contingencies that can be established in the specific situations in which they are used. In general, the devices transform the distance to the surrounding objects into vibrations of a matrix of small motors that is in contact with different body surfaces. Rather than reinventing the wheel with arbitrary codes that quickly overload the user, T-SIGHT devices are designed to make available through touch analogous versions of the sensorimotor contingencies that help guide actions in optical environments. However, the sensory surfaces of the visual system have a much higher density and spatial precision to deal with the complex spatial layout of optical information. As a consequence, T-SIGHT devices require designs tailored to specific tasks and the active exploration of the environment by users. On the one hand, task specific design can exploit the patterns that characterize the task to reduce the demands on the vibrotactile system. On the other hand, using active exploration users can reduce the complexity of the perceptual task by adding dynamical constraints that simplify the mastering of the vibrotactile sensorimotor contingencies.

To intuitively describe the functioning of T-SIGHT devices, let us use the analogy of parking aids in cars, where there is a “beep” sound that increases in cadence when approaching another vehicle. Similarly, the vibration of our SSDs increases as the distance to objects or surfaces shortens in a certain direction. The array of vibrators is designed to have the maximum possible density in order to efficiently transmit some of the complex spatio-temporal patterns of vibrotactile information that specify the state of interaction between the subject and its environment. It seems that a good starting point to find haptic analogues of visual variables for guided locomotion is the body-referenced direction to the target, as has been shown with dynamical models (Fajen & Warren, 2003).

Throughout a series of investigations, it was shown that T-SIGHT devices (or similar ones) allow the systematic detection of steps (Diaz et al., 2012; Lobo et al., 2014; Travieso et al., 2015), doors (de Paz et al., 2019), and vertical objects (Lobo et al., 2018), and also navigation in complex static environments (Lobo et al., 2019). Not only is it possible to detect objects, but also to act according to one’s ability regarding that object. For example, Travieso et al. (2015) asked participants to judge if they could step on obstacles situated a few meters from their current position, and the authors related the answers to the participants’ actual ability, taking into account the body size. Even with the complexity of some of those scenarios, the use of haptic analogues of visual information does not seem to overload the cognitive capacities of participants, whose performance shows similarities to visually-guided performance (Travieso et al., 2015; Lobo et al., 2019). We next describe currently ongoing projects in our research group, which aim to extend the family of T-SIGHT devices with a glove that can assist the grasping of objects and with a fully portable version of earlier versions of the T-SIGHT that can assist mobility in real life environments.

The projects REPAIRS and SSD-MOVE

The development of the vibrotactile sensory substitution glove is part of the European project called “RElearning Perception and Action In Rehabilitation from a Systems perspective” (REPAIRS; <https://repairs-etn.eu>). This project is an Innovative Training Network (ITN), with the main aim of training researchers in the field of movement disorders and disabilities related to perception and/or action. More in particular, the research part of the project REPAIRS aims to improve rehabilitation training by combining insights from fundamental theory about how individuals re-learn perception and action and current knowledge about rehabilitation practice. The REPAIRS network brings together academic, clinical, and technical experts (including Fundación ONCE) to create an optimal environment to train Early Stage Researchers (ESRs). The Perception and Action Research group from the Universidad Autónoma de Madrid (GIPYM) will host one of the 15 ESRs of REPAIRS. The ESR will work on the grasping of objects by blind and blindfolded participants with a vibrotactile device incorporated in a glove. Sections 5 and 6 describe a prototype of the device in more detail and provide preliminary results of an experiment that validates the suitability of the device as a grasping aid.

We are currently working on the SSD-MOVE project, funded by INDRA/Fundación Universia through their awards for Accessibility Technologies. The main aim of the SSD-MOVE project is to develop a fully portable device to aid the mobility and navigation of people with a visual impairment across real-life public spaces. To that end, we are currently developing an elastic belt located on the abdomen that integrates a depth camera, a matrix of 96 coin vibrators (6 rows and 16 columns), an embedded computer, and a battery pack to power all the elements of the system. This device culminates a long line of similar devices developed in our research group that had similar working principles, but required a complex laboratory setup or were too cumbersome for use in real life. In the SSD-MOVE project we place ergonomic constraints in a central role of the design process. In this sense, the device is fully autonomous, so that it can be used in real life settings outside the laboratory. In addition, the device weights only 1 Kg (most of which is due to the battery pack), has a reduced amount of cables, can be used comfortably without being noticed externally, and is relatively cheap to produce (all the components cost less than 1000€).

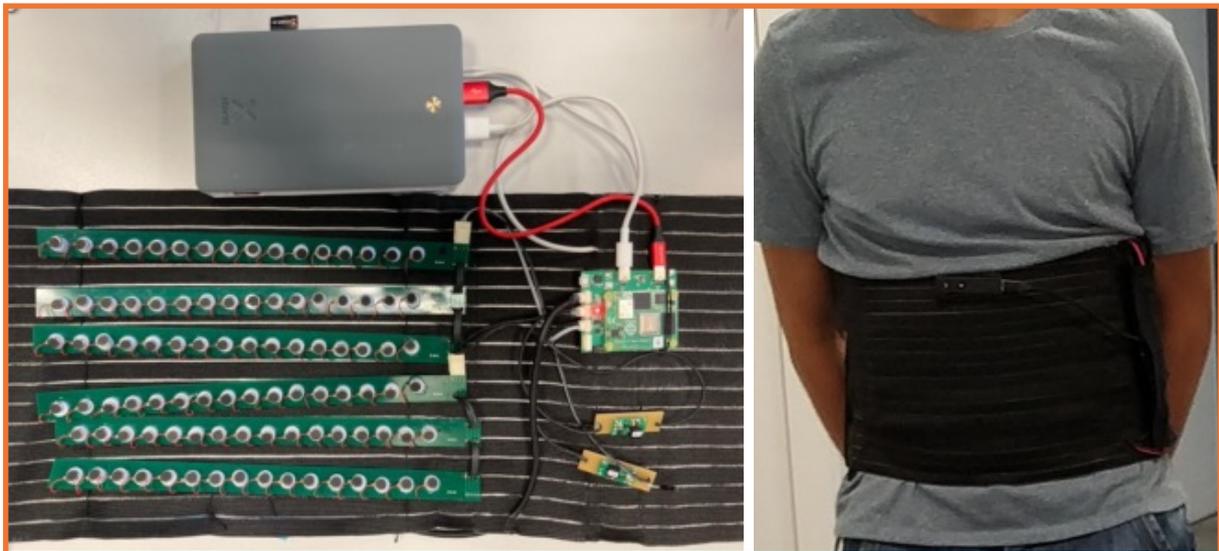


Figure 2. The left side of the figure presents a detail of the internal structure of the prototype of T-SIGHT under development in the SSD-MOVE project, integrating all the components in an elastic waistband. The right side of the figure shows the device in action, where the location of the waistband and the camera can be observed.

The device functions by transducing the depth information acquired with a Pico Flexx depth camera (a highly integrated ToF camera board by PMD Technologies) into different vibration intensities. The field of view of the camera is $62^\circ \times 45^\circ$, the range of detection is 0.1m – 4m, and the frame rate is up to 45 fps. The stability of the measurements depends on the specific mode of functioning used. The low noise mode is relatively stable against changes in illumination, at the expense of a reduced refresh rate (5 fps). For operation in indoor environments, the fast acquisition mode produces good results for distances of up to 4 meters, whereas for outdoor environments only the low noise mode yields useful data. In general, the performance of the camera is degraded under intense sun light. The texture of the surfaces does not affect the

detection of distances by this camera. The resolution of the camera is 224 x 171 pixels, much larger than the resolution needed for our SSD (at most we use an array of 16 x 6 motors). The depth resolution is about 1% for low noise operation, and 2% for fast acquisition operation.

We segmented the field of view of the camera in 96 areas that map the relative spatial distribution of the array of 96 motors. The vibration intensity of each motor is inversely related with the closest distance to the surrounding surfaces present in the segment of the camera field of view for the motor. The precise location of the motors is not essential for the function of the device, but a regular disposition facilitates the mastery of sensory-motor contingencies. One of the aims of the design is to fit the largest amount of motors in an area that fits easily in the abdomen of the user. With this configuration and the exploratory actions performed by the user, the device is capable of transmitting information relevant to the control of locomotion. For example, it can specify the distance to nearby surfaces such as walls, chairs, tables, or other pedestrians and, more importantly, how this distance is changing dynamically (are we approaching or retracting from the surface?). We are currently testing how this information is actually used by participants in our experiments to deal with real life tasks such as navigation through a cluttered room, finding and crossing an opened door, and walking down a corridor avoiding static obstacles. The autonomy of the device with a 28000 mAh battery pack is up to four hours with three rows of motors, and eight hours with six rows of motors.

State of the art on grasping aids

Few devices that use vibrotactile information have been designed to enhance the grasping and manipulation of objects. The devices that are most closely related to our prototype are the PalmSight (Yu et al., 2016) and the FingerSight (Satpute et al., 2019). The PalmSight and FingerSight directly indicate a to-be-performed action (i.e., a movement direction). As such, one may argue that these devices do not rely as much on the capacity of users to explore and actively detect information as some other devices (Díaz et al., 2012; Lobo et al., 2018; Lenay & Steiner, 2010).

Related to the question formulated in the title of this communication, we believe that active information detection may provide the strongest argument for the suitability of T-SIGHT devices for real-world use. Because their intent is to make available to the user the most relevant sensorimotor-contingencies found in optical environments for specific real-world tasks, T-SIGHT devices are well suited to their application outside the laboratory. Thus, to design a technological aid for grasping based on these principles, we must first learn what the relevant information is that guides grasping behavior in visually controlled actions.

The two main models that have been formulated to account for grasping actions are the visuomotor channels model (Jeannerod, 1984) and the double-pointing model (Smeets &

Brenner, 1999). The visuomotor channels model portrays grasping as composed of two linked actions: A ballistic movement towards the object based on the position of the to-be-grasped object, and the actual grasp of the object (e.g., the opening and closing of the hand) based on its shape, size, and fragility. The double-pointing model also portrays grasping as composed of two linked actions, but in this case it is proposed that the index finger and thumb implement independent reaching movements towards the contact points on the surface of the object. In sum, a vibrotactile glove that is to be used for grasping must allow the detection of information about the orientation, distance, and diameter of objects as well as the location of the to-be-grasped edges of the objects.

The SSD glove prototype

The SSD prototype consisted of a polyester glove and two vibrator coin motors. The motors were attached to the back of the second phalanx of the index finger and the thumb (Figure 3). They were connected with wires to a printed circuit board (PCB). The PCB was connected to a National Instruments' digital/analog conversion card. Six reflective markers were used to register the position of the fingers at 120 Hz using an external motion capture system by Qualisys. The configuration of the motion capture system allowed for absolute positional errors lower than 1 mm. The SSD leaves the inner side of the hand free for the user to make a precision grip with two fingers as well as a grip with the whole hand, and it does not perturb free exploration. This prototype is a proof of concept to investigate the use of assistive technologies for grasping objects and not meant for every day use because the current iteration of the device does not have sensors attached. It requires an external motion capture system to detect the relative position and orientation of the fingers.



Figure 3. The SSD glove. It has 5 white reflective markers to measure the position of the hand and fingers. Two vibrotactile coin motors are positioned on the back of the index finger and thumb.

We used a self-developed Matlab routine for the on-line computation of the vibration intensities of the coin motors. The total delay of the device (including the motion capture system, the computations in Matlab, and the activation of the motors) is less than 16 milliseconds. The program calculated if the line that crossed the two markers on each finger intersected the perimeter of the target object using the “linecirc” function in Matlab. If the finger pointed to the object, the coin motor on that finger vibrated. The intensity of vibration was a function of the distance to the object. The vibration started at a distance of 30 cm, and the vibration intensity increased from the minimum level at 30 cm to the maximum level when the object was contacted.

Preliminary experimental results

The experiment described in this section entails a grasping task in which participants aimed to grasp plastic cylinders with a height of 10 cm. The experiment took place at the Faculty of Psychology of the UAM, in the laboratory of the research group GIPYM. Participants were mainly blindfolded university students. Participants were seated during the experiment. The target cylinders were placed on a table, within reaching distance.

Three within-subject factors determined the size and location of the object: the diameter, the distance to the starting position of the hand, and the direction with regard to that starting position. The precise values of these variables were set so that the target locations allowed the object to be grasped comfortably with movements of the arm, hand, and fingers (i.e., without trunk movements). A 4-camera infrared movement registration system was used (Qualisys, Sweden).

Overall, participants successfully grasped the cylinders in more than 90% of the trials. The maximum hand aperture varied significantly according to the object size. Participants performed more exploratory oscillations (to detect information about the objects) for the smaller objects and for the more distant ones. Figure 4 shows a representative trial. Three phases can clearly be distinguished: the exploration phase, characterized by the hand oscillations; the reaching phase, characterized by the transport of the hand towards the object; and the grasping phase, characterized by the maximum aperture of the hand before enclosing the object.

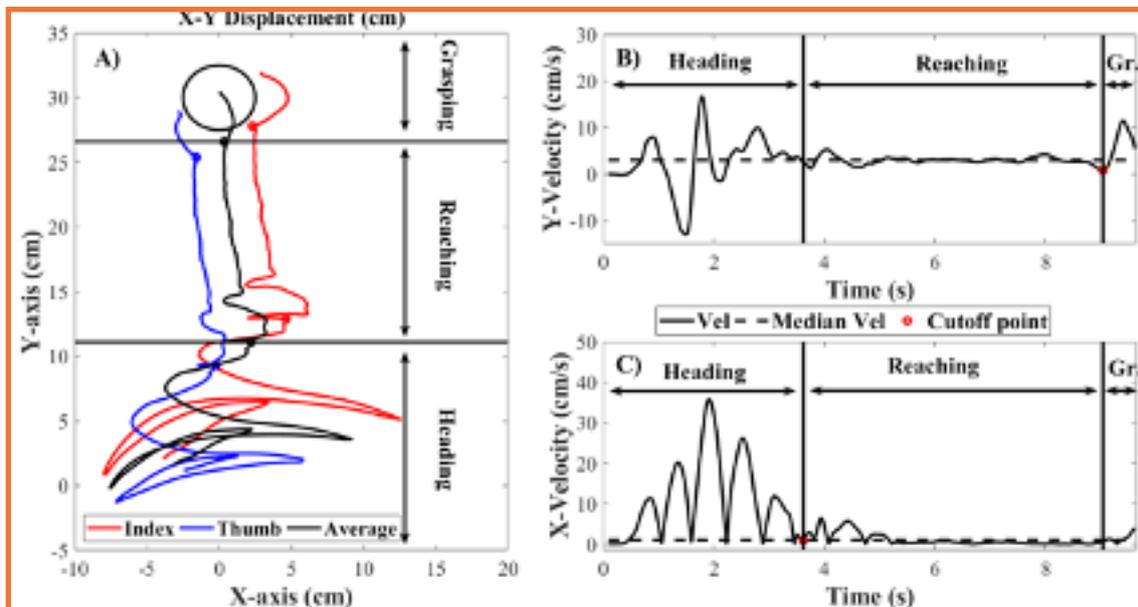


Figure 4. Sample trajectories from a trial of the experiment. A) shows the x-y displacement of the thumb (in blue), the index (in red); B) shows the velocity profile in the y-dimension (depth); C) shows the velocity profile y in x-dimension.

Discussion

Our preliminary results demonstrate that the vibrotactile glove allows blindfolded users to accurately detect and grasp objects in their peripersonal space, adjusting the grasping movement to the size and position of the objects. These results suggest that delivering information about the distance to objects in the pointing direction of the fingers (the ones that participate in the opposing grip) may be very useful starting point for an SSD that aims to facilitate the detection and grasping of objects. Future steps in this research program, within the broader context of the ITN project REPAIRS, will be to design and develop a portable and more robust version of the glove. We will also design and test a training method to optimize the use of the device. Finally, we will extend the experimental context to more natural settings with different objects.

We would like to conclude this communication with a more general reflection about the design of SSDs for real life applications. Much of the work on sensory substitution has focused on laboratory research that confronts the user with simplified environments, which are substantially different from the tasks that potential user of the technology would face in the real world. Simplification is a normal step in science, because starting from too complex situations leaves so much uncontrolled variability that it complicates the formulation of hypothesis and the interpretation of results. However, if after decades of research the translation of knowledge from the laboratory to the society is arguably insufficient, this may be pointing to a more fundamental issue. We believe, therefore, that real-world uses should be taken more serious in the design of and experimentation with sensory substitution devices.

In this sense, the ability to master sensorimotor contingencies is a powerful resource that may simplify the design of assistive technologies in inherently complex real-world environments. This idea is reinforced by the increase in devices that exploit sensorimotor contingencies that we have witnessed during the last 20 years.

References

- Cancar, L., Díaz, A., Barrientos, A., Travieso, D., and Jacobs, D. M. (2013). Tactile-sight: A sensory substitution device based on distance-related vibrotactile flow. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 10(6),
- Castiello, U., Bennett, K. M. B., and Mucignat, C. (1993). The reach to grasp movement of blind subjects. *Experimental brain research*, 96(1), 152-162.
- De Paz, C., Travieso, D., Ibáñez-Gijón, J., Bravo, M., Lobo, L., and Jacobs, D. M. (2019). Sensory substitution: The affordance of passability, body-scaled perception, and exploratory movements. *PloS one*, 14(3), e0213342.
- De Paz, C., Travieso, D., Ibáñez-Gijón, J., and Jacobs, D. M. (2021). Grasping objects with a sensory substitution glove. Manuscript in preparation.
- Díaz, A., Barrientos, A., Jacobs, D. M., and Travieso, D. (2012). Action-contingent vibrotactile flow facilitates the detection of ground level obstacles with a partly virtual sensory substitution device. *Human movement science*, 31(6), 1571-1584.
- Fajen, B., and Warren, W.H. (2003). The behavioral dynamics of steering, obstacle avoidance, and route selection. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29(2):343–362.
- Jeannerod, M. (1984). The timing of natural prehension movements. *Journal of motor behavior*, 16(3), 235-254.
- Lenay, C., Gapenne, O., Hannequin, S., Marque, C., and Genouëlle, C. (2003). Sensory substitution: Limits and perspectives. *Touching for Knowing*, 275-292.
- Lenay, C., and Steiner, P. (2010). Beyond the internalism/externalism debate: the constitution of the space of perception. *Consciousness and cognition*, 19(4), 938-952.
- Lobo, L., Nordbeck, P. C., Raja, V., Chemero, A., Riley, M. A., Jacobs, D. M., and Travieso, D. (2019). Route Selection and Obstacle Avoidance with a Short-Range Haptic Sensory Substitution Device. *International Journal of Human-Computer Studies*, 132, 25-33.

- Lobo, L., Travieso, D., Barrientos, A., and Jacobs, D. (2014). Stepping on obstacles with a sensory substitution device on the lower leg: Practice without vision is more beneficial than practice with vision. *PLoS ONE*.
- Lobo, L., Travieso, D., Jacobs, D. M., Rodger, M., and Craig, C. M. (2018). Sensory substitution: Using a vibrotactile device to orient and walk to targets. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 24(1), 108.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., and Gallese, V. (1997). The space around us. *Science*, 277(5323), 190-191.
- Satpute, S., Canady, J., Klatzky, R. L., and Stetten, G. (2019). FingerSight: A Vibrotactile Wearable Ring for Assistance with Locating and Reaching Objects in Peripersonal Space. *IEEE Transactions on Haptics*, 13(2), 325-333.
- Smeets, J. B., and Brenner, E. (1999). A new view on grasping. *Motor control*, 3(3), 237-271.
- Spence, C. (2014). The skin as a medium for sensory substitution. *Multisensory Research*, 27(5-6), 293-312.
- Travieso, D., Gómez-Jordana, L., Díaz, A., Lobo, L., and Jacobs, D. M. (2015). Body-scaled affordances in sensory substitution. *Consciousness & Cognition*, 38, 130-138.
- Visell, Y. (2009). Tactile sensory substitution: Models for enaction in HCI. *Interacting with Computers*, 21(1-2), 38-53.
- Yu, Z., Horvath, S., Delazio, A., Wang, J., Almasi, R., Klatzky, R., J., Galeotti, and Stetten, G. (2016). Palmsight: an assistive technology helping the blind to locate and grasp objects. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, Tech. Rep., 16-59.

05

IMPRESIÓN 3D AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD



FABRICACIÓN DISTRIBUIDA Y COLABORATIVA DE PRODUCTOS DE APOYO

Authors

Alberto Martínez
Egoi Azkarraga

Filiación

Asociación 3DLAN para el fomento de un ecosistema tecnológico y social para la diversidad

E-mail

3dlan@3dlan.org

Palabras clave

Cocreación, codiseño, impresión 3D, sensibilización, visibilización

Resumen

El proyecto consiste en sensibilizar, visibilizar la realidad de nuestro entorno y aumentar la autonomía de las personas con diversidad funcional gracias a productos de apoyo diseñados y fabricados de forma colaborativa. Queremos poner en valor la tecnología de la impresión 3D frente a la fabricación industrial con productos personalizados, baratos y accesibles.

The project consists of raising awareness, making visible the reality of our environment, and increasing the autonomy of people with functional diversity creating support products designed and manufactured in a collaborative way. We want to value 3D printing technology with more personalized, cheap and accessible products against industrial manufacturing.

Introducción

Muchas personas con algún tipo de discapacidad no pueden dar solución a sus necesidades de una manera apropiada bien por el elevado precio de una solución comercial (o a medida), bien por la imposibilidad de crear dicha solución. Es aquí donde entra la tecnología de la impresión 3D y el objetivo del proyecto; cocreación y codiseño de productos de apoyo de bajo coste y accesibles para aumentar la autonomía de las personas con diversidad funcional.

Mediante un proceso colaborativo, cocreamos soluciones personalizadas basadas en las necesidades de las personas. Estas soluciones se comparten en el repositorio de la página web de 3DLAN para que cualquier persona pueda acceder a ellos y utilizarlos. Estos diseños se pueden descargar de forma gratuita en el apartado de “DISEÑOS” de la web www.3dlan.org.

Descripción del proyecto

Justificación

El proyecto viene dado por la necesidad latente de sensibilizar y dar a conocer los diferentes problemas a los que se enfrentan las personas con necesidades especiales en su día a día. Queremos visibilizar las necesidades y ofrecer soluciones accesibles que permitan mejorar la autonomía personal.

Para poder identificar las necesidades de las personas, contamos con la participación de entidades de Bizkaia que trabajan con personas con diversidad funcional. Las entidades que han colaborado en este proyecto son: Fekoor, ASPACE – Bizkaia, Bizkel y AEPMI.



Por otro lado, con idea de ampliar nuestra red de colaboradores y diseñadores y ofrecer soluciones más complejas, hemos contactado con diferentes Centros de Formación Profesional (FP). El objetivo, además de ofrecer soluciones a los retos que se nos plantean, ha sido acercar al alumnado y profesorado de los FPs las diferentes realidades existentes en nuestro entorno. Durante la ejecución del proyecto, hemos realizado varias sesiones de sensibilización y visibilización para dar a conocer el trabajo de las Asociaciones y las personas usuarias en los FPs.

Desde 3DLAN, queremos fomentar el uso de las nuevas tecnologías como la impresión 3D para hacer frente a los retos sociales. Queremos que el alumnado y el profesorado puedan, de forma colaborativa, ofrecer soluciones utilizando tecnologías como la Impresión 3D o fabricación digital.

En este proyecto los Centros de Formación Profesional con los que se ha colaborado han sido: Salesianos Deusto, Nicolas Larburu, Politeknika Txorierri y Elorrieta Erreka-Mari.



Para abordar los retos planteados hemos seguido la metodología Design Thinking. Gracias a esta metodología hemos ido paso a paso en el codiseño de la solución. En diferentes sesiones hemos tenido la oportunidad de empatizar con las personas para conocer de primera mano

tanto sus necesidades como su entorno. A continuación, hemos definido las necesidades concretas o retos a trabajar y junto con las personas usuarias se han ido ideando los primeros diseños de las soluciones. Gracias a la tecnología de impresión 3D hemos podido prototipar de forma rápida y finalmente testear con la propia persona usuaria para comprobar la funcionalidad de la solución. Esta última fase es una de las más importantes para comprobar si es necesario volver al punto de partida.

Además, este año hemos introducido el uso de un software colaborativo online de diseño 3D, Onshape. Los principales motivos de seleccionar este software de diseño son por un lado, mejorar la forma de compartir y por otro, permitir que se puedan editar nuestros diseños de forma online. Nuestra intención es, además de descargar el archivo, que también cualquiera pueda trabajar sobre él.

Con Onshape es más fácil:

- Visualizar el diseño. No es necesario tener instalado ningún programa, con un simple enlace desde cualquier dispositivo se puede acceder a un visualizador del modelo en 3d.
- Editar el modelo: Simplemente con crear una copia podemos editar el modelo sin restricciones.
- Parametrizar el modelo. Es un modelo que se transforma en función de los parámetros que introduzca la persona usuaria.

Finalmente, todos los diseños se comparten en www.3dlan.org en el apartado de Diseños.

Retos trabajados

Durante el desarrollo del proyecto se han trabajado diferentes retos que hemos identificado junto con las asociaciones de las cuales destacamos los siguientes cuatro:

Abrochabotones para Iker

Uno de los retos planteados venía dado por la necesidad de un niño de 4 años de poder abrocharse los botones de la bata del colegio debido a un problema de movilidad en su brazo derecho. Esta dificultad le complica realizar actividades tan básicas como abrocharse los botones de la bata.

A partir de la visita al centro, nos planteamos el poder ofrecer una solución que además de dar respuesta a la necesidad de Iker, se pudiera convertir en algo especial y personal. De esta forma, se trabajó en cómo transformar un abrochabotones comercial en una solución que fuese atractiva para Iker y que no generase rechazo en un niño de su edad. Tras conocer los gustos de Iker se decidió realizar un “juguete” con forma de tractor que además fuese funcional como abrochabotones.



Guante para Higinio Rivero

Otro de los ámbitos de actuación dentro del proyecto está relacionado con el deporte adaptado, ya que muchas de las personas con discapacidad con las que se ha trabajado previamente tienen un gran interés por la práctica del deporte. Más concretamente consiste en ayudar a Higinio Rivero, paraolímpico en piragüismo, a la hora de practicar atletismo en silla. Para ello se diseñó una solución de manera colaborativa entre la propia persona usuaria, el centro de Formación Profesional y 3DLAN hasta llegar a la solución final.



La persona usuaria planteó un problema que le venía acompañado desde hace tiempo, pero que debido al alto coste de algunas soluciones no podía darle respuesta. El alumnado del centro de formación profesional fue el encargado de trabajar en la solución hasta hacerla realidad gracias al escaneado 3D y la impresión 3D.

Abrepuestas para Iñaki Mentxaka

Uno de los aspectos que queremos transmitir a los estudiantes de diseño es la importancia de los productos de apoyo y el diseño personalizado que permiten una mayor autonomía en las personas con algún tipo de discapacidad. En este caso concreto, se trabajó en torno a cómo mejorar la apertura de puertas sin necesidad de manipular la manilla por parte de personas en silla de ruedas evitando así riesgos de contagio por Covid. Es un claro ejemplo en el que la impresión 3D permite soluciones rápidas con las que validar una idea sin necesidad de grandes máquinas e inversiones.

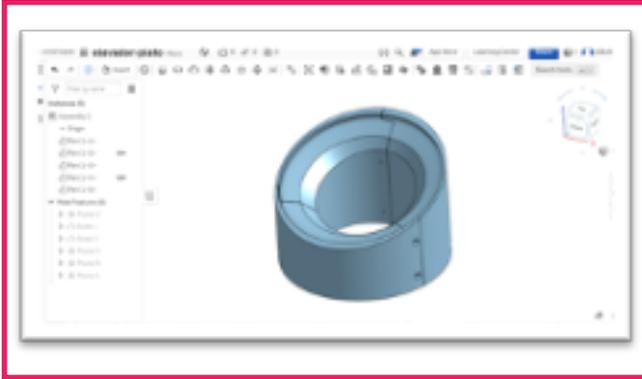


Soporte de plato para Jon

Se trata del primer diseño 3D donde hemos aplicado cotas variables. Se trata de un diseño pensado para imprimir en 3D que se adapte a las diferentes formas de los platos simplemente introduciendo sus medidas en una tabla de datos. Es decir, se pueden modificar de forma automática las medidas de la altura a la que queremos que quede el plato, inclinación del plato sobre la horizontal o incluso diámetro del plato a utilizar.

En el caso concreto del soporte de plato para Jon, se trata de una pieza que nos han pedido desde el centro de día de ASPACE BIZKAIA. Un soporte que necesitaban cumplir los siguientes requisitos:

- Elevar e inclinar el plato para que sea más sencillo recoger la comida con los cubiertos.
- Tener un peso suficiente para que no se desplace al recibir golpes.
- Que sea sencillo de lavar.



Pensamos que además de para Jon, podría servir para más usuarios. El diseño era un buen candidato para parametrizar a través de Onshape y así lo hicimos.

El proceso a seguir para que cualquiera pueda rediseñar su soporte de forma personalizada con sus propias medidas sería el siguiente:

1. El usuario toma medidas del plato
2. Las introduce en una tabla desde Onshape
3. El modelo se adapta a las medidas introducidas
4. Se descargan las piezas que componen el modelo
5. Se imprimen en 3D
6. Se montan las piezas.

De esta manera, el usuario es capaz de adaptar el diseño a sus necesidades sin que tenga que tener conocimientos de diseño. El objetivo es facilitar al máximo su edición para adaptarlo al mayor número de usuarios.

Resultados

Los resultados del proyecto han sido muy positivos:

- Han sido 4 Centros de FP y 2 centros de primaria los que han participado activamente en esta edición del proyecto. Dos más han mostrado su intención de participar durante el curso que viene. Además, el interés ha sido tanto, que han decidido solicitar ayudas

al Gobierno Vasco para liberar horas de innovación al profesorado para que puedan dedicar más tiempo al desarrollo de los retos presentados por 3DLAN.

- El número de Asociaciones de discapacidad con las que colaboramos normalmente y que han participado en el proyecto también ha crecido. Han participado 5 Asociaciones de manera directa, codiseñando las ayudas con los usuarios finales y los alumnos de los centros de FP, todo ello coordinado por 3DLAN
- Hemos ampliado las tecnologías de fabricación utilizadas más allá de la impresión 3D, gracias a la colaboración con centros de FP como el mecanizado de madera con el que hemos fabricado la bandeja para Boccia y sus prototipos con corte láser.
- Para facilitar la cocreación de los diseños hemos empezado a utilizar Onshape, una herramienta de CAD Online que permite extender el uso de los diseños creados en los proyectos de 3DLAN.
- Hemos realizado una serie de entrevistas online a las alumnas que han participado en el proyecto, con la intención de escuchar sus experiencias y entender mejor la todavía escasa presencia de la mujer en entornos más industriales.
- Economía circular: En colaboración de la empresa 3R3D hemos comenzado un proyecto de control de residuos de materiales de impresión 3d en los centros de FP que participan en el proyecto.

Conclusiones

Ampliar la participación en el proyecto a un mayor número de entidades diferentes, como son los centros de FP, e implicarles en diferentes aspectos como la fabricación de las piezas en diferentes tecnologías, ha significado poder trabajar con más necesidades identificadas y afrontar retos más complejos.

Hemos conseguido dar presencia a asociaciones que luchan por los derechos de personas con discapacidad dentro de las aulas de Formación profesional.

Hemos mostrado a las personas que estudian y trabajan en esos centros, que con sus conocimientos y herramientas pueden mejorar la calidad de vida de las personas de una manera directa, conociendo y entendiendo los retos presentados, más allá de la industria tradicional.

Hemos conseguido motivar, no sólo al alumnado, sino también al profesorado que ha puesto en marcha nuevas iniciativas conjuntas para apoyar el proyecto.

Ha aumentado el interés de las asociaciones de discapacidad en las posibilidades de las nuevas tecnologías y en nuestro trabajo.

Todas las personas que han participado en el proyecto tienen intención de continuar trabajando en común para aumentar la calidad de vida de las personas de nuestro entorno. Sobre todo, de las que más lo necesitan.

Pensamos que esta actitud es cada vez más importante, porque la sociedad que se vislumbra parece necesitar con urgencia este tipo de soluciones (envejecimiento) y este punto de vista desde el que abordar la creciente robotización de la sociedad.

Referencias

- Encuentros Online y fabricación distribuida y colaborativa de productos de apoyo: Proyectos BBK 2020
- Reto Ethazi: Mejoras para la movilidad
- Tweet de CIFP Larburu LHII
- Mujeres en la industria gizane ayo
- 3DLAN Entrevista a Iñaki Mentxaka jugador de Fekoor Boccia Bizkaia

06

APORTACIONES AL JUEGO EN NIÑOS CON DISCAPACIDAD



UN NUEVO ROBOT DE ASISTENCIA SOCIAL CON JUEGOS SERIOS INTEGRADOS PARA TERAPIAS CON NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA Y SÍNDROME DE DOWN

Authors	João Panceri Éberte Freitas Josiany Souza Sheila Schreider Andrea Montero Eliete Caldeira Teodiano Freire Bastos
Filiación	Laboratorio de Robótica y Tecnología de Asistencia (LRTA) Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
E-mail	teodiano.bastos@ufes.br
Lugar	Vitoria, Brasil

Abstract

This work introduces a new Socially Assistive Robot (SAR) termed MARIA T-21 (Mobile Autonomous Robot for Interaction with Autistics, with the addition of the acronym T21, meaning Trisomy 21, which is used to designate individuals with Down Syndrome - DS). This new robot is used in psychomotor therapies with individuals with DS (contributing to improve their proprioception, postural balance, and gait) as well as in psychosocial therapies with individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD). The robot uses, as a novelty, an embedded mini-video projector able to project Serious Games (SG) on the floor, walls, or tables to make funnier already established therapies to children with DS and ASD, thus creating a motivating and facilitating effect for both children and therapists. The SG were developed in Python through the library Pygame, considering theoretical bases of behavioral psychology for these individuals, which are integrated into the robot through the Robot Operating System (ROS). Encouraging results from the child-robot interaction are shown, according to outcomes obtained from the application of GAS (Goal Attainment Scale) and SUS (System Usability Scale)

metrics. Regarding the SG, they obtained good results based on both the “Guidelines for Game Design of Serious Games for Children” and the “Evaluation of the Psychological Bases” used during the development of the games.

Resumen

Este trabajo presenta un nuevo Robot de Asistencia Social (RAS) denominado MARIA T-21 (Mobile Autonomous Robot for Interaction with Autistics and with Trisomy 21. En español: Robot Móvil Autónomo para Interacción con Individuos Autistas y con Trisomía 21). La Trisomía 21 es el término correspondiente a individuos con Síndrome de Down (SD). Este nuevo robot se ha utilizado en terapias tanto de tipo psicomotora, con niños con SD (contribuyendo a mejorar su propiocepción, postura equilibrio y marcha), cuanto de tipo psicosocial, con niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). El robot utiliza como novedad un mini-proyector de video integrado capaz de proyectar Juegos Serios (JS) en el piso, paredes o mesa, con la finalidad de hacer más divertidas las terapias ya establecidas para niños con SD y TEA, así creando un efecto motivador y facilitador tanto para los niños cuanto para los terapeutas. Los JS se han desarrollado en Python a través de la librería Pygame, considerando bases teóricas de psicología conductual para dichos niños. Los JS se integran al robot a través del ROS (Robot Operating System, en español: Sistema Operativo para Robot). Se presentan resultados animadores de la interacción niño-robot, de acuerdo con datos obtenidos a través de la aplicación de las métricas GAS (Goal Attainment Scale, en español: Escala de Consecución de Objetivos) y SUS (System Usability Scale, en español: Escala de Usabilidad de un Sistema). Con relación a los JS, ellos han obtenido buenos resultados, considerando tanto las “Directrices para el Diseño de Juegos Serios para Niños” cuanto la “Evaluación de las Bases Psicológicas” utilizadas durante el desarrollo de los juegos.

Introducción

El creciente uso de robots que tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de niños con algún tipo de discapacidad física o intelectual demuestra que la robótica ha asumido un lugar destacado en la vida contemporánea. Dichos robots suelen tener cámaras, sensores y mecanismos que les permite detectar su entorno, además de poseer movilidad y autonomía. De esta manera, los/las terapeutas pueden utilizar dichos robots como herramienta para medir parámetros de interés en sus terapias con niños, tal como contacto visual, contacto físico, atención compartida, participación en actividades interactivas, capacidad de imitación, comunicación verbal, emociones, mejora en la hipotonía, hipermovilidad articular, e inclusive signos vitales [1]. Varios estudios destacan la importancia de estos robots (denominados “robots de asistencia social”) como una herramienta significativa para la interacción con niños con TEA (Trastorno del Espectro Autista) y SD (Síndrome de Down), estimulando sus habilidades sociales, cognitivas y físicas, y mejorando sus efectos terapéuticos, ya sea de forma conductual y/o física [2].

Es importante destacar que terapias tradicionales de niños con TEA y SD pueden requerir hasta 40 h de dedicación semanal por parte de estos niños. Por dicha razón, esas varias terapias, con distintos profesionales, suelen tener un costo elevado. En función de la demanda, deber social, evolución de las terapias para mejora de aspectos de conducta y físico, y avance de la tecnología, especialmente la robótica asistencial, este trabajo presenta una convergencia de esfuerzos que se han utilizado para desarrollar un nuevo robot social (con funcionamiento autónomo o comandado manualmente por terapeutas), con el objetivo de mejorar la calidad de vida de niños con TEA o SD. Este trabajo presenta inicialmente una revisión de algunos conceptos relacionados con las terapias para SD y TEA, y enseguida muestra los detalles del mini-proyector de video integrado capaz de proyectar juegos serios en el suelo, paredes o mesa, permitiendo que los niños con SD y TEA tengan terapias más divertidas y motivadoras. Se detallan los resultados de dos de los varios juegos serios desarrollados. Finalmente se presentan datos obtenidos a través de la aplicación de las métricas GAS (Goal Attainment Scale) y SUS (System Usability Scale) tras la interacción de los niños con el robot. Vale resaltar que este estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de UFES/Brasil (número 1.121.638).

Trastorno del Espectro Autista (TEA) y Síndrome de Down (SD)

Síndrome de Down (SD)

El SD, o trisomía 21, es uno de los tipos de trastornos genéticos más frecuentes en todo el mundo y también la causa más común de discapacidad intelectual. Es causada por material genético adicional del cromosoma 21, afectando aproximadamente 1 de cada 700 niños en el mundo [3]. Dicho síndrome provoca retraso en el desarrollo neuropsicomotor, hipotonía y puede estar asociado a otras patologías, como cardiopatía congénita, problemas auditivos y visuales, varianza de la columna cervical, obesidad, envejecimiento prematuro y trastornos tiroideos [4].

La hipotonía es una de las características típicas que se presentan en niños con SD, y está relacionada con una disminución considerable del tono muscular, que es el estado de tensión elástica del músculo en reposo. A través del tono muscular se inicia la contracción del músculo tras recibir un impulso del sistema nervioso central [4]. Sin embargo, en la hipotonía las estructuras de los ligamentos se ven afectadas, por lo que los ligamentos se aflojan y las articulaciones permiten un mayor grado de rango de movimiento, que caracteriza la hipermovilidad articular, también muy presente en niños con SD [5].

Tanto la hipotonía como la hipermovilidad articular afectan el control postural y la capacidad de reconocer la ubicación espacial del cuerpo humano, además de su posición y orientación. Este concepto se conoce como propiocepción. Así, los niños con SD presentan, durante su desarrollo neuropsicomotor, estímulos sensoriales y motores insuficientes, lo que hace que todo su

proceso de desarrollo sea más lento y deficiente en lo que se refiere a su motricidad fina y gruesa. Como ejemplo, se enfatiza un mayor tiempo para el control cervical, lo que resulta en un mayor tiempo para el desarrollo de la marcha y el equilibrio corporal [6]. Por lo tanto, es de suma importancia que las intervenciones terapéuticas se lleven a cabo en una etapa temprana, tanto con fisioterapeutas cuanto con psicopedagogos. Dichas intervenciones han demostrado presentar buenos resultados para la mejora del desarrollo psicomotor y la capacidad social de estos niños, reparando patrones atípicos de movimiento y postura debido al funcionamiento inadecuado del sistema nervioso central [6].

Trastorno del Espectro Autista (TEA)

Hay características principales que se observan en comportamientos de niños que pueden indicar el TEA [7]: retraso significativo en el habla; dificultad para comunicarse (es decir, hacerse entender y transmitir un mensaje verbal); dificultad de interacción con los demás (lo que lleva al niño al autoaislamiento, a no poder jugar con los demás y a sentirse excluido de la sociedad); comportamiento repetitivo, rítmico y obsesivo o ritualista.

El TEA afecta aproximadamente a 1 de cada 60 niños en los Estados Unidos [1]. Así, el TEA es aproximadamente 10 veces más común que el SD, con un diagnóstico fundamentalmente clínico, dado por la observación del comportamiento, con la participación de psicólogos, psiquiatras y neurólogos.

Entre las terapias aplicadas tradicionalmente a niños con TEA se encuentra el ABA (Applied Behavior Analysis, en español: Análisis de Comportamiento Aplicado), que es un método relevante en la mitigación de conductas indeseables, tales como estereotipos, auto lesiones, agresiones, así como el avance de habilidades psicosociales, requeridas para el desarrollo de un niño. Como una variación del ABA, han surgido otras técnicas, como el Modelo de Denver de Intervención Temprana, desarrollado en la década de 1980, que es un método de intervención naturalista que tiene como objetivo desarrollar y mejorar las habilidades sociales y lingüísticas de los niños de una manera totalmente lúdica a través de juegos, utilizando la motivación del niño como principal agente del desarrollo de la actividad [8]. Además, en dicho método, las diversas terapias aplicadas a los niños con TEA tienen como objetivo fragmentar sus habilidades y comportamientos típicos en pequeños pasos, y cada éxito es recompensado a través de un premio (reforzador). Este reforzador juega un papel de extrema relevancia en la terapia, ya que es a través de él que se estimulan las capacidades de los niños [8].

Robot de Asistencia Social (RAS) y Juegos Serios (JS)

Feil-Seifer et al. [9] han definido el término Robot de Asistencia Social (RAS) como la intersección entre la Robótica de Asistencia y la Robótica Socialmente Interactiva. Un

RAS tiene como objetivo ayudar o apoyar un usuario humano con el objetivo de mejorar su calidad de vida, salud mental y bienestar socioemocional, a través de cámaras, sensores y mecanismos que les aporta sensibilidad, movilidad y autonomía. De esta manera, los terapeutas pueden utilizar dichos robots como una herramienta para medir distintos parámetros, tales como niveles de contacto visual, tacto físico, atención compartida, participación en actividades interactivas, capacidad de imitación, comunicación verbal, emociones, hipotonía, hipermovilidad articular, y signos vitales.

Dependiendo de la terapia elegida por el terapeuta, el robot también puede actuar como “maestro” (rol de autoridad), como “amigo”, como “juguete” (rol de mediador de las conductas propuestas por el terapeuta), o como una interfaz que permite al terapeuta expresarse a través del robot, comunicándose verbalmente o mediante emociones simuladas, y realizando actividades de interacción [10].

Vale resaltar que enfoques terapéuticos actuales que utilizan robots de asistencia emplean recursos lúdicos, especialmente juegos educativos. De hecho, en los últimos años, se han desarrollado varios tipos de investigación para aplicar dichos conceptos en juegos electrónicos para proporcionar terapias que puedan utilizar estos recursos aún más motivadores, buscando crear un entorno inmersivo a partir de recursos interactivos que puedan ayudar tanto en terapias de rehabilitación psicomotora cuanto en terapias de rehabilitación cognitiva. Estos juegos específicos se denominan Juegos Serios (JS) [11-12].

Además de habilidades psicomotoras, los JS pueden desarrollar en el niño una mejora de varias habilidades cognitivas, ya que dichos juegos estimulan la resolución de problemas, toma de decisiones, procesamiento de información, creatividad y pensamiento crítico [11].

Las características específicas que presentan los niños con TEA y con SD han impulsado un aumento en el desarrollo de la investigación sobre JS, con el objetivo de ayudarlos en varias áreas, como educación, terapias de rehabilitación, formación y desarrollo de nuevas habilidades, o para complementar las terapias tradicionalmente utilizadas. Por definición, los JS son softwares desarrollados en base a los principios del diseño de juegos interactivos para proporcionar contenido educativo, de capacitación o de tratamiento, con evidencia empírica de impacto positivo en los usuarios. Los JS se diferencian de los juegos comunes que se utilizan con fines distintos del entretenimiento, presentando efectos positivos en el usuario y reduciendo costes y tiempo para el terapeuta o pedagogo, así como aumentando la aceptación del público objetivo [13].

Los JS se han concebido para crear un entorno inmersivo a partir de recursos interactivos, a través del cual el niño puede realizar movimientos específicos, resolver problemas y desarrollar nuevas habilidades, los cuales pueden ayudar tanto en terapias de rehabilitación psicomotora como en terapias de rehabilitación cognitiva en niños con TEA y SD. Además de la inmersión, en

las terapias de rehabilitación psicomotora, los JS pueden llevar al niño a realizar movimientos que desarrollen grupos musculares específicos, memoria muscular, articulaciones, además de mejorar la propiocepción y el equilibrio corporal. También muestran ganancias cognitivas al estimular la resolución de problemas, toma de decisiones, procesamiento de información, creatividad y pensamiento crítico [14-15]. Así, el uso de JS se vuelve extremadamente atractivo para los niños, facilitando el acceso a entornos seguros, controlados y predecibles, y también permitiendo un aumento gradual de la dificultad, lo que puede reducir sus niveles de ansiedad [16].

El objetivo de este trabajo es mostrar el desarrollo e implementación tanto del robot MARIA T-21 cuanto de dos juegos serios (uno cognitivo y otro físico) utilizados para interacción con niños. Para la evaluación de los JS se han utilizado “Directrices para el diseño de juegos serios para niños” y evaluación con base psicológica, y para la evaluación completa del sistema se han utilizado las métricas GAS y SUS.

El Robot MARIA T-21

El robot MARIA T-21 es el resultado de varios años de investigación y desarrollo, en UFES/ Brasil, relacionados con robots de asistencia social para interactuar con niños [17-18], en que se ha avanzado mucho en términos de diseño, estructura, protocolos de intervención, y asistencia con profesionales de la salud. El nuevo robot MARIA T-21 se ha concebido, a través de tecnologías propias, para ayudar a niños con TEA y SD tanto en su educación básica cuanto evaluar sus características dinámicas. La Figura 1 muestra el robot interactuando con niños con TEA y SD.



Figura 1. El robot MARIA T-21 interactuando con niños con TEA y SD, demostrando su capacidad de expresar emociones faciales y proyectar JS en el entorno.

El robot MARIA T-21 es portátil, tiene una altura ajustable, que va de 1,10 a 1,40 m (lo que permite una mayor personalización, según las necesidades del niño), y se le puede adaptar a diferentes propuestas terapéuticas, pudiendo actuar como figura de autoridad/profesor o como un amigo. En su desarrollo se ha buscado impactar directamente no solo los niños con TEA y SD, sino también los miembros de la familia y los terapeutas.

Todos los dispositivos del robot MARIA T-21 están incorporados en su estructura física, la cual es cubierta por un revestimiento sensible al tacto, dando al robot la capacidad de sentir y reaccionar positivamente al tacto (que es muy importante en niños con TEA, que suelen tener aversión al contacto físico). Además, como comentado anteriormente, el robot MARIA T-21 es capaz de proyectar JS en la pared, suelo o mesa mientras interactúa con los niños, guiándolos y animándolos a través de músicas y expresiones verbales pregrabadas (voz artificial), y registra todos los datos de interacción. La proyección de los JS se puede hacer hacia el piso (con ancho libre superior a 1,80 m) o sobre mesas o paredes. Los JS proyectados permiten al niño interactuar a través de cartas, texturas y figuras.

El robot tiene brazos con dos grados de libertad, que es otra herramienta idealizada para aumentar la interacción con el niño y explorar más los JS. Tras cada interacción, el robot emite un informe de desempeño del niño, lo que permite evaluar la evolución o resistencia por parte del niño al protocolo de intervención establecido por el terapeuta. El robot MARIA T-21 puede expresar diferentes emociones faciales: de gran alegría, alegría, tristeza o miedo, según la interacción con el niño. Los principales componentes involucrados al sistema compuesto por el robot y los JS son los mencionados a continuación.

Software

- PyGame: conjunto de bibliotecas que se utiliza para crear los JS en forma gráfica. Utiliza lenguaje Python, permitiendo la creación de diferentes pantallas gráficas, además de otras características de la interfaz, tales como diferentes imágenes, animaciones y sonidos [19]. La ventaja es que el código está completamente en Python, distribuido bajo la Licencia Pública General Reducida (GNU), lo que permite su uso tanto en software comercial como en software libre [20].
- El sistema operativo del robot (ROS): posee una capa de comunicación estructurada por encima del sistema operativo principal (host) del clúster informático. Es de código abierto, permitiendo el diseño de sistemas robóticos, de modo que puede administrar controladores de dispositivos y otros componentes utilizados para abstraer el hardware. Proporciona herramientas de visualización y simulación, gestión en arquitectura cliente-servidor, protocolo de comunicación, y simplifica el intercambio de mensajes entre diferentes procesos [21–23]. Se utiliza en este trabajo para proporcionar el middleware necesario para el desarrollo de la red local que realiza la comunicación entre el PC o tableta del terapeuta con el robot.

Hardware

- Proyector: proyecta imágenes de hasta 2 m de ancho a una distancia de 80 cm de la superficie de proyección. Es portátil, completamente inalámbrico, con sonido integrado, brillo de 450 lúmenes y consumo máximo de 55 W (modelo PH450U de LG).

- **Sensor Láser:** el uso principal de este sensor láser (modelo LIDAR – Light Detection And Ranging) es determinar la posición y orientación del niño en las proyecciones, con el fin de permitir una interacción en tiempo real entre el niño y el robot.
- **Cámaras de video:** se utiliza una cámara (modelo Gopro Hero 4) para capturar las expresiones faciales del niño, con el fin de permitir un análisis de las emociones del niño, además de permitir obtener parámetros dinámicos durante la interacción con el robot. Además, el robot posee otra cámara (modelo Logitech C920 PRO), la cual está posicionada en la cabeza del robot, para capturar las imágenes de las tarjetas de juego que contienen identificaciones de códigos QR.

Finalmente, el robot posee un portátil a bordo (modelo Dell Gamer G3-3500-A40) que se utiliza para la comunicación con dispositivos externos a través de un enrutador inalámbrico (modelo Archer C6 de doble banda).

Metodología

Para los experimentos de este estudio, se ha creado el diseño de los juegos, con todos sus posibles eventos, personajes, premios e historia. Durante la idealización y desarrollo de los juegos siempre se ha buscado bases teóricas y consultas con profesionales de la salud para adecuar mejor los JS a las condiciones reales de uso y su finalidad, además de maximizar los contenidos explorados. Los JS desarrollados en este estudio han sido “Caminando sobre la Soga”, “Saltar la Cuerda”, “Rayuela”, “Martillo de Fuerza”, “Musicoterapia”, “¡Vamos a Bailar!”, “Alfombra Mágica”, “¿Cuál es la Carta?” y “Detective de Animales”, cuyas interfaces gráficas se muestran en las Figuras 2-11.

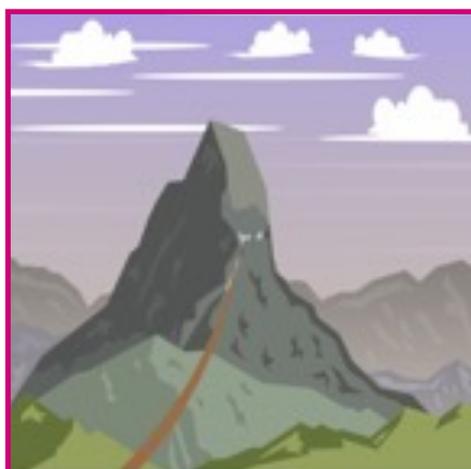


Figura 2. Interfaz del juego “Caminando sobre la Soga”.

Este juego tiene como objetivo entrenar el equilibrio postural, la propiocepción y la coordinación motora de los niños. Las imágenes se proyectan en el suelo, con un acantilado y una soga, sobre la cual el niño debe caminar para conseguir llegar al otro lado del acantilado.

Este juego consta de tres niveles: el primero, en el que el niño debe caminar a través de la imagen de la cuerda, sosteniendo una pelota blanda hasta llegar al otro lado del acantilado. En el segundo nivel, el niño debe caminar sobre la imagen de la cuerda sujetando la pelota hasta llegar al otro lado del acantilado y, en el camino, aparecen imágenes de pájaros, con el fin de dificultar la tarea. En el tercer nivel, el niño debe caminar sobre la imagen de la cuerda sosteniendo la pelota hasta llegar al otro lado del acantilado y, a lo largo de la caminata, una parte delimitada de la imagen de la soga empieza a destellar, tras 5s, desaparece y vuelve a aparecer a los 3s.

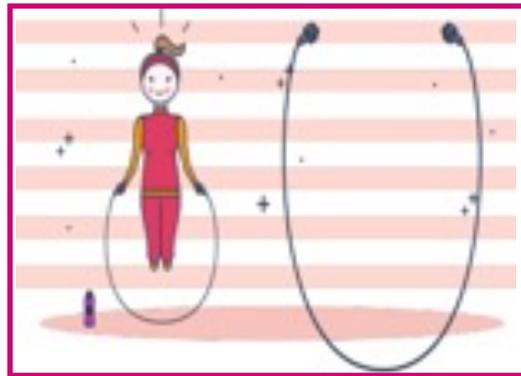


Figura 3. Interfaz del juego "Saltar la Cuerda"

También tiene como objetivo entrenar el equilibrio, la propiocepción y la coordinación motora de los niños, e incluye la proyección en el piso de una cuerda en movimiento para que el niño salte. Hay cuatro niveles: el primer nivel presenta la proyección de la imagen de la cuerda para que el niño salte, con tiempo libre. En el segundo nivel, se reduce el tiempo en que aparece la imagen de la cuerda en el suelo para que el niño salte. En el tercer nivel, la velocidad de proyección de la cuerda es la misma que en el primer nivel, pero con una proyección adicional de una pelota lanzada hacia el niño, para que la "atrape" mientras salta la cuerda. En el cuarto nivel, se agrega a la proyección un niño virtual para realizar la actividad al mismo tiempo que el niño, con el fin de estimular la competitividad.

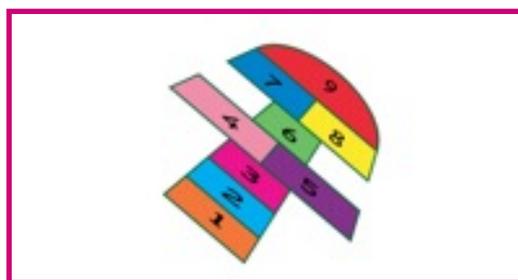


Figura 4. Interfaz del juego "Rayuela"

Tiene como objetivo entrenar el equilibrio postural, la propiocepción y la coordinación motora, a través de la proyección de la imagen de la rayuela en el suelo. Consta de cuatro niveles: en el primer nivel, el niño debe saltar la rayuela, según el número dibujado (de forma proyectada por el robot) en el suelo. En el segundo nivel, el niño debe saltar por encima de la rayuela (en este

caso, en lugar de números, aparece una huella, algunas dirigidas hacia adelante, otras dirigidas hacia el lado derecho y otras hacia el lado izquierdo). En cada celda de la rayuela el niño debe saltar con los pies en la dirección indicada por las pisadas. En el tercer nivel, se reduce el tiempo para realizar la tarea del nivel 2. En el cuarto nivel, se agrega un niño virtual a la proyección para estimular la competitividad.



Figura 5. Interfaz del juego "Martillo de Fuerza"

Tiene como objetivo entrenar el equilibrio postural, la propiocepción, la coordinación motora de los niños, además de sus estereotipos modulares y entrenamiento de la atención dividida y compartida. Se compone de la proyección de imágenes de un blanco para que el niño intervenga con ambos pies simultáneamente tras un salto, y de una columna (proyectada en la pared) que muestra el puntaje y un marcador de puntos que se mueve a lo largo de esa columna. Se compone de 4 niveles: en el primer nivel, el niño debe saltar con los dos pies en la marca y observar su puntaje. En el segundo nivel, el niño debe realizar el salto al mismo tiempo que un comando de voz emitido por el robot pide que se realice otra tarea en conjunto, como atrapar una pelota (lanzada por el terapeuta). En el tercer nivel, el niño debe realizar el salto con apoyo unimodal y, en el cuarto nivel, se agrega un niño virtual a la proyección para estimular la competitividad.



Figura 6. Interfaz del juego "Musicoterapia"

Tiene como objetivo el entrenamiento de la propiocepción, la coordinación motora, el equilibrio postural y la atención dividida y compartida. Este juego cuenta con una proyección de imágenes relacionadas con la narrativa emitida por el robot, como, por ejemplo, bosques, playa, solicitud de tareas y otros. Luego, el robot dibuja en el suelo, a través de proyección,

los escenarios contenidos en la narrativa y se mueve por el ambiente, cercano al niño. El niño es invitado a caminar al lado del robot y explorar los escenarios proyectados, realizando las tareas solicitadas. Los siguientes son ejemplos de dichas tareas: 1) el robot reproduce una canción de suspense mientras el niño explora el entorno proyectado (bosque) y, en un momento previamente establecido, el niño encuentra uno o más animales (que emiten sonidos). El robot también puede solicitar otro tipo de tarea para el niño (por ejemplo, instrucciones de escape, si es un animal grande y potencialmente peligroso, como un jaguar; alimentar al animal; o llevar al animal a un lugar específico). 2) imágenes de paisajes y momentos tranquilos y felices, con el robot emitiendo música instrumental clásica (y observando cómo se comporta el niño, incluida una evaluación motora. 3) proyección de formas geométricas con diferentes colores en una mesa, siguiendo el ritmo de la canción. Además, el terapeuta muestra una secuencia de toques en las formas geométricas y le pide al niño que repita la secuencia.



Figura 7. Interfaz del juego “¡Vamos a Bailar!”

También tiene como objetivo entrenar la propiocepción, el equilibrio postural, la coordinación motora, la atención dividida y la atención compartida. Este juego presenta la proyección de un avatar, que realiza una coreografía mientras reproduce una canción infantil que debe ser seguida por el niño. Para ayudar en la realización de esta tarea, además del avatar, también se proyectan huellas en el piso, donde el niño debe dar pasos para guiar sus movimientos de manera que sean más similares a la coreografía del avatar. La selección de las canciones se realiza considerando el tipo de danza y melodías evocadoras de partes del cuerpo, como levantar las manos, saltar con un pie, tocar la cabeza, girar el cuerpo y otros.

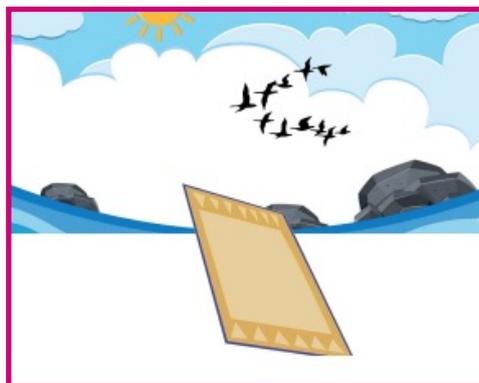


Figura 8. Interfaz del juego “Alfombra Mágica”

Tiene como objetivo entrenar la propiocepción, la coordinación motora, estimular el contacto con nuevas texturas y estimular el tacto por parte de los niños. La alfombra tiene cinco áreas diferentes, con diferentes texturas, todas con celdas de carga para el análisis de la presión plantar. Sus diferentes áreas actúan como controles de dirección, de acuerdo con la proyección frente al niño y los comandos de voz emitidos por el robot, guiando al niño hacia una aventura. El niño debe evitar obstáculos, como pájaros, aviones y nubes (cuando la aventura es en el cielo), además de rocas, peces y corrientes (cuando la alfombra recorre ambientes acuáticos). Colocándose a la izquierda de la alfombra, por ejemplo, el niño puede mover la alfombra hacia la izquierda. El centro de la alfombra es un área neutral y corresponde al comando para mantener estable el rumbo de la alfombra. Dependiendo del obstáculo que exista el camino, el niño es capaz de desviar el rumbo de la alfombra pisando en una de las cuatro áreas existentes, desviando del obstáculo. En caso de ausencia de desplazamiento del niño, la alfombra se choca con los obstáculos. En todo momento, el robot almacena información sobre el tiempo de pisada en cada área de la alfombra, además de grabar las expresiones faciales del niño en todo momento.

Dos de estos JS se han evaluado en detalles en este artículo: “¿Cuál es la Carta?” (Figuras 9-10) y “Detective de Animales” (Figura 11), tal como se muestra a continuación.

¿Cuál es la Carta?

Este juego (Figura 8) tiene como objetivo estimular el conocimiento del niño sobre los primeros cinco números y vocales, así como su coordinación motora, además de trabajar con atención compartida. Inicialmente el robot MARIA T-21 se presenta e invita al niño a jugar. El juego tiene tres niveles, como se detalla a continuación.



Figura 9. Interfaz del juego “¿Cuál es la Carta?”.

- NIVEL 1: este nivel tiene solo los primeros cinco números, con colores para cada numeral: 1 en azul, 2 en rojo, 3 en verde, 4 en amarillo y 5 en negro.
- NIVEL 2: este nivel sigue el mismo principio que el anterior, pero ahora los niños deben identificar y mostrar al robot las tarjetas con las respectivas vocales, que se representan como A en azul, E en rojo, I en verde, O en amarillo y U en negro.

- **NIVEL 3:** en este tercer y último nivel, el robot proyecta números y vocales al azar. Así, además de poder identificar cada número y mostrarlo al robot, este nivel impone al niño más dificultad relacionada con la recurrencia de colores entre números y vocales. La secuencia de acciones debe elegirse de acuerdo con los comandos realizados por el terapeuta desde su PC o tableta. La interfaz del terapeuta tiene los siguientes comandos: autopresentación del robot, invitación para jugar, Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3 y Finalizar. La Figura 9 muestra la interfaz del juego que se proyecta en el suelo, mientras el robot MARIA T-21 guía, motiva y presenta las figuras al niño.

En la parte superior izquierda e inferior derecha del juego se muestran los contadores de aciertos, en los que a cada número o vocal correcta se agrega una nueva marca. El avance a los siguientes niveles solo ocurre después de diez intentos con respuestas correctas, además de felicitaciones verbales y visuales al final del nivel. La Figura 10 muestra las diez cartas disponibles para que las jueguen los niños.



Figura 10. Cartas de aproximadamente 14 cm de largo, que contienen códigos QR y que los niños deben mostrar al robot. La cámara a bordo del robot identifica por el código QR si la carta es correcta.

En este juego, el orden de los números es aleatorio a cada ejecución. Al final, el robot genera un informe conteniendo los parámetros de la interacción para ayudar el análisis de los terapeutas, tales como la cantidad de aciertos en cada nivel, el número total de proyecciones del juego, el número total de respuestas correctas, el número total de errores, el tiempo de ejecución desde el inicio hasta el final, la interrupción del juego (si hubiera), y el tiempo de reacción del niño para mostrar cada carta.

Detective de Animales

Este juego tiene como objetivo el registro detallado de la marcha del niño mediante la captura de sus movimientos durante las rutas exploratorias del juego. Además de posibilitar la posterior evaluación exhaustiva de las características de la marcha del niño, el juego es lúdico, interactivo, trabaja con atención compartida, además de presentar animales y sus respectivos sonidos.

Al inicio del juego el robot cuenta cuentos para contextualizar la necesidad del niño de caminar en una proyección específica para cada nivel de dificultad del juego. En el primer nivel, por ejemplo, en una visita al zoológico, el robot necesita ayuda para encontrar cinco animales que están escondidos entre los arbustos.

En la ejecución de este juego, la expresión facial del robot cambia entre tristeza (al inicio del juego, durante los momentos en que los animales están escondidos) a feliz (cuando ya se han encontrado algunos animales), e incluso muy feliz (cuando se encuentran todos los animales del nivel en cuestión, los cuales emiten sus respectivos sonidos mientras el robot dice sus nombres de forma explicativa).

En cada nivel, el tamaño de los animales se reduce, lo que obliga al niño a recorrer cada vez más meticulosamente toda la proyección del juego. Además, los entornos en los que se esconden los animales son cada vez más llenos de información y detalles, que van desde una zona verde de arbustos homogéneos en el zoológico (en el nivel uno) hasta una escuela con árboles, bancos y juguetes esparcidos por el suelo (en el nivel 5). En este caso los animales son diferentes para estar de acuerdo con el nuevo ambiente. La posición de los animales es aleatoria y ni siquiera los investigadores conocen su posición en la proyección. La Figura 11 muestra la interfaz del nivel 1 de este juego, con cuatro de los animales ya descubiertos.

Durante el juego, el robot almacena datos de la posición y orientación del niño a cada momento (a través del sensor láser), la aleatoriedad de la ubicación de los animales, y algunos de sus sonidos característicos que se han utilizado para ayudar al niño en la identificación de los animales.



Figura 11. Interfaz del juego "Detective de Animales", fase 1.

Prueba Piloto de los JS con Niña con SD y Niña Típica

Inicialmente se ha realizado una prueba piloto de interacción niño-robot con dos niñas, una con SD (12 años) y otra con desarrollo típico (5 años). Las dos niñas inicialmente han demostrado miedo al robot, lo que puede estar relacionado con la dinámica de presentar el robot al niño en forma de sorpresa (las niñas ya estaban en la sala de experimentos cuando el robot ha aparecido de forma brusca).

La niña con SD ha interactuado con el robot por aproximadamente una hora, y durante este período ha jugado el juego “¿Cuál es la Carta?”, demostrando buen ingenio e interés en jugar (Figura 12), pero ha tenido dificultad para entender los comandos del robot. Ha demostrado curiosidad y una relación afectuosa con el robot, llamándola “amiga”, y al final de la sesión lloró porque no quería irse.



Figura 12. Niña interactuando con el robot durante el juego “¿Cuál es la Carta?”.

En el segundo juego (“Detective de Animales”), la niña se ha mostrado cómoda, interrogando al robot sobre su información personal, invitándolo a caminar con ella y cumpliendo el objetivo propuesto por el juego (Figura 13). Sin embargo, se ha observado la resistencia de la niña a caminar sobre la proyección, lo que ha dificultado el desarrollo de las actividades de este juego.



Figura 13. Niña interactuando con el robot durante el juego “Detective de Animales”.

Con relación a la niña de desarrollo típico, esta ha realizado aproximadamente veinte minutos de interacción con el robot, jugando únicamente el juego “¿Cuál es la Carta?”, demostrando buen ingenio e informando a su madre que le gustaría volver a jugar con el robot.

Experimentos con Niños con TEA

Los experimentos se realizaron con la participación de seis niños con TEA durante dos días, asistiendo a la mitad de los participantes cada día. Entre los participantes había una niña y cinco niños que cumplían con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Edad de 4 a 12 años;
- Realizar terapia durante al menos 1 año;
- Tener un diagnóstico de TEA.

Criterio de exclusión:

- No tener deficiencia osteomioarticular;
- No tener demasiados movimientos estereotipados.

El protocolo se realizó en una sala de psicoterapia infantil con la presencia de un grupo de investigación compuesto por dos ingenieros eléctricos encargados del control del robot, un estudiante de posgrado en ingeniería biomédica y un estudiante de posgrado en medicina, un fisioterapeuta y un biólogo. Además, los tutores siguieron el protocolo propuesto por el terapeuta infantil.

Durante los experimentos, el terapeuta se colocó al lado del niño(a) y el robot en el espacio de interacción. Por otro lado, los controladores, los otros investigadores y el responsable del (de la) niño(a) se sentaron alejados del entorno de interacción. En dicho entorno, se colocaron 3 cámaras de video en lugares estratégicos para que los investigadores las consultaran posteriormente, una a cada lado del espacio de interacción y otra detrás del robot para capturar al(la) niño(a) de frente. Es importante mencionar que el robot posee dos cámaras de video, siendo una montada en la cabeza y otra en la parte inferior para capturar el movimiento de las piernas del (de la) niño(a).

El protocolo comenzaba con la entrada del (de la) niño(a) a la habitación, poco después el robot se presentaba diciendo su nombre y preguntando el nombre y la edad del (de la) niño(a), y si le gustaba jugar. Los minutos iniciales se utilizaron para registrar el acercamiento del (de la) niño(a) al robot y viceversa, y también para evaluar la reacción de los niños, como la proxémica, la atención a las frases emitidas por el robot y los toques al robot.

En la segunda etapa del protocolo, el/la niño(a) fue invitado(a) por el robot a jugar el juego “¿Cuál es la Carta?”. Se reservaban hasta 10 min para el juego, que podían ser interrumpidos en caso de desinterés por parte del (de la) niño(a) antes de que finalizara el tiempo. El terapeuta y el tutor tenían la libertad de ayudar a explicar los juegos al (a la) niño(a) antes de su iniciación. En la secuencia, el robot enviaba mensajes de refuerzo positivos, deseando éxitos al (a la) niño(a) y mensajes de aliento cuando ocurrieron errores.

En el tercer momento, se invitó al (a la) niño(a) a jugar al juego “Detective de Animales” por 15 min, siendo que este mayor tiempo se estipuló considerando que podría haber cierta resistencia del (de la) niño(a) a caminar sobre la proyección del juego en la orientación correcta en relación a la cámara del robot.

Al final del segundo juego, el robot preguntaba si el (la) niño(a) había disfrutado jugando y qué juego le gustaba más. La interacción terminaba con el robot despidiéndose del (de la) niño(a) y agradeciéndoles por jugar juntos. Luego, el terapeuta acompañaba al (a la) niño(a) y al tutor a la salida. Los seis participantes de este estudio serán identificados por sus iniciales para preservar sus identidades: L. M. B., 4 años, autismo leve; L. A. S., 7 años, autismo leve; G. S. V., 8 años, autismo leve; P. C. G., 9 años, autismo leve; H. V. S., 9 años, autismo moderado; R. R. C. F., 8 años, autismo leve.

Resultados

En este estudio se definieron cinco objetivos que recibieron el mismo peso (igual a 1). Para calcular el éxito de lograr los objetivos propuestos, utilizamos el método GAS [24], a través de la Ecuación:

$$T = 50 + C_x \sum x_i$$

Donde, C_x es el coeficiente del número de objetivos generales, que, en este caso, para cinco objetivos generales, corresponde a 3,01; y x_i corresponde al puntaje GAS obtenido para cada objetivo. T igual a 50 corresponde al nivel de desempeño esperado; T mayor que 50 refleja un desempeño por encima del nivel esperado; y T menor a 50 refleja un desempeño por debajo de las expectativas [25]. La Tabla 1 muestra los objetivos evaluados y los respectivos puntajes del método GAS. Por otro lado, las Tablas 2 y 3 muestran los resultados de la interacción, donde se puede verificar que los seis niños con TEA se desempeñaron muy por encima de las expectativas.

Discusión

Según Brancato et al. [13], existen algunos estudios que involucran el desarrollo de JS para niños con problemas psicológicos conductuales, especialmente cuando se refieren a la aplicabilidad de dichas teorías. También demostraron cómo se utilizaron dichas bases psicológicas en el desarrollo de cuatro JS para niños con TEA.

En los JS desarrollados en nuestro estudio, utilizamos refuerzos positivos a través de frases de estímulo emitidas con voz artificial por el robot, además de cambios en su semblante,

diciendo al niño sus respuestas correctas (en el juego “¿Cuál es la Carta?”). No hemos utilizado ninguna forma de castigo como penalización del juego, evitando así sentimientos aversivos como frustración y ansiedad. Adicionalmente, hemos buscado desarrollar los JS de tal manera que la personalización de los juegos fuera posible y fácil, de manera a ser capaz de adaptarse a diversos estereotipos y limitaciones motoras y cognitivas, tal como editar el tiempo de visualización de los números y letras, opción de encender y apagar los sonidos de los juegos en cualquier momento de su ejecución, rápida presentación para que no existiera dispersión derivada del cansancio del niño e intensificada por la hiperactividad o dificultad para concentrar, y el uso de temas específicos.

Los dos juegos desarrollados aquí tienen trece características en común a las veinticuatro características enumeradas por [13]. Sin embargo, el juego “¿Cuál es la Carta?” tiene catorce de las veinticuatro características, y el juego “Detective de Animales” tiene dieciocho de estas características.

Valenza et al. [23] propusieron otra forma de evaluación durante el uso de JS, a través de directrices para el diseño de JS para niños, las cuales se dividen en cuatro elementos (interfaz/ elemento de entrada y salida, contenido y control) compuestos por un total de 40 guías. Las directrices permiten identificar elementos de los JS que deben mejorarse para adaptarse al público infantil.

En el juego “¿Cuál es la Carta?” se ha cumplido un total de 25 de las 40 directrices, cuatro de las cuales son el elemento de entrada (4 de 6), once del elemento de salida (11 de 19), ocho de los elementos de contenido (8 de 12) y dos de elementos de control (2 de 3) [23]. Vale la pena mencionar la directriz no cumplida del elemento de salida, la cual dicta que la interfaz debe tener una apariencia y un comportamiento realistas cuando se dirige a niños de 7 a 9 años. Esta es una información relevante, aunque el desarrollo de los niños típicos no es el mismo que el de los niños con TEA o SD.

En el juego “Detective de Animales”, un total de 30 directrices han sido compatibles con el estudio de [23], siendo cinco del elemento de entrada (5 de 6), trece del elemento de salida (13 de 19), diez de elementos de contenido (10 de 12) y dos de elementos de control (2 de 3). Se destaca aquí las directrices no cumplidas del elemento de salida (que cumplen con los objetivos del juego en cuestión), las cuales dictan que se deben “Minimizar los esfuerzos de atención y concentración” y “Preferir el reconocimiento en lugar de recordar”.

Cabe señalar que, si bien es de gran valor considerar las directrices propuestas para la elaboración de JS para niños, dichas directrices no son del todo compatibles con las particularidades de niños con TEA y SD. Esto es cierto principalmente en la directriz “Explorar el uso cooperativo” del elemento de entrada, que, según los autores, puede generar ganancias en productividad y satisfacción a través de la colaboración durante los juegos, y es una

dificultad común que se encuentra al tratar con niños con TEA. Otra observación se debe a las directrices para juegos móviles [23], las cuales no se encajan perfectamente con la estrategia utilizada en este trabajo.

Tabla 1. Método GAS para los cinco objetivos del experimento.

Realizaciones previstas y puntos	Mirar hacia el robot	Tocar el robot	Dialogar con el robot	Realizar los juegos	Interactuar con el mediador
Mucho peor de lo esperado (-2)	Mirar por lo menos 30s y presentar repulsa	No tocar	No diálgar	No jugar	Parecer no comprender los comandos del mediador y no realizarlos
Peor que el esperado (-1)	Mirar por lo menos 30s y no interesarse	Tocar el robot por lo menos 5s	Mantener el diálogo por lo menos 10 s	Realizar los juegos solamente por unos instantes	Parecer comprender los comandos del mediador, pero no realizarlos, aun siendo animado(a)
Esperado (0)	Mirar por más de 30s y mantener contacto visual con la proyección del juego	Tocar el robot por más de 5s	Mantener diálogo por más de 10 s	Concluir por lo menos un juego	Comprender los comandos y realizarlos, animado(a) por el mediador
Mejor que el esperado (+1)	Mirar por más de 30s y poner atención a la proyección del juego	Tocar el robot por más de 5s y poner atención a la proyección del juego	Mantener diálogo por más de 10s y hacer preguntas al robot	Concluir por lo menos un juego y realizar la mayor parte del otro juego	Comprender los comandos del mediador y realizarlos de forma espontánea
Mucho mejor que el esperado (+2)	Mirar por más de 30s e ir en dirección a él	Tocar el robot por más de 5s y jugar con él	Mantener diálogo por más de 10s e incluir al mediador	Concluir los dos juegos	Comprender los comandos y realizarlos de forma espontánea y con el mediador

Tabla 2. Valor promedio de T del método GAS de evaluación de la interacción niño-robot

	GAS
Niños con TEA	77,09

Tabla 3. Valores del método GAS de cada uno de los niños (el valor promedio de todos los niños es 9)

L. M. B., 4 años	$4x(+2)+0=8$
L. A. S., 7 años	$5x(+2)=10$
G. S. V., 8 años	$4x(+2)+0=8$
P. C. G., 9 años	$5x(+2)=10$
H. V. S., 9 años	$4x(+2)+0=8$
R. R. C. F., 8 años	$5x(+2)=10$

Conclusión

El desarrollo de JS para un robot de asistencia implica mucho esfuerzo, recursos y requiere constantes pruebas y ajustes, ya sea en el código o en la parte visual (interfaz). Además, es necesario decidir las herramientas y los idiomas de antemano para que no sea necesario rehacer el juego. A pesar de sus limitaciones, Python y Pygame han demostrado brindar un excelente soporte básico para el desarrollo de juegos, además de su compatibilidad con ROS.

Aunque tengan funcionalidades sencillas para lo que se espera en la construcción de terapias lúdicas, los juegos “¿Cuál es la Carta?” y “Detective de Animales” parecen tener el potencial para cumplir con la premisa básica destinada a ser una herramienta importante para la colaboración terapéutica recreativa con niños con TEA y SD, brindándoles una mayor interacción entre cuerpo y mente, así como una mayor participación en las terapias.

A medida que el robot MARIA T-21 vaya incorporando más posibilidades de interacción, se podrán desarrollar nuevos juegos para explorar su capacidad de movimiento, articulación de brazos y cabeza, sensibilidad al contacto físico, y representación tanto de expresiones faciales variadas cuanto de emisiones acústicas para demostración de sentimientos por parte del robot. Toda esta capacidad ya está integrada en la estructura del robot MARIA T-21 y será explorada pronto, a través de nuevos experimentos con niños con TEA y SD.

Finalmente se destaca que el nuevo robot MARIA T-21 ha sido construido con tecnología propia del laboratorio, y puede ser una herramienta importante para la terapéutica recreativa a través de los JS desarrollados para un robot móvil, en comparación a juegos estáticos, ya que proporcionan una mayor interacción entre cuerpo y mente, y estimulan una mayor adherencia a las terapias por parte de los niños con TEA y SD. Además, se espera que esta investigación tenga relevancia social, terapéutica y científica, y que también mejore y optimice la prestación de servicios de atención a estos niños.

Agradecimientos

Los autores agradecen a FAPES y CAPES/Brasil por apoyar esta investigación

Referencias

- C. Valadao, et al., "A New Controller for a Smart Walker Based on Human-Robot Formation," *Sensors*, 1116, 2016.
- P. Chevalier, et al., "Do sensory preferences of children with autism impact an imitation task with a robot," *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, pp. 177– 186, 2017.
- N. Valencia, et al., "Serious game for post-stroke upper limb rehabilitation," *Converging clinical and engineering research on neurorehabilitation II*, Berlin: Springer, pp. 1445–1450, 2017.
- L. Teixeira, et al., "Mecanismos e medidas de espasticidade," *Revista Fisioterapia e Pesquisa*, vol. 5, pp. 4–19, 1998.
- A. Coppede, et al., "Desempenho motor fino e funcionalidade em crianças com Síndrome de Down," *Revista Fisioterapia e Pesquisa*, vol. 19, pp. 363–368, 2012.
- B. M. Mattos and C. D. Bellani, "A Importancia da Estimulação Precoce em Bebês Portadores de Síndrome de Down: Revisão de Literatura," *Revista Brasileira de Terapia e Saúde*, vol. 1, pp. 51–63, 2010.
- Association American Psychiatric, "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)," American Psychiatric Association, 2013.
- G. Vivanti, et al. "Outcomes of children receiving group-early start denver model in an inclusive versus autism-specific setting: A pilot randomized controlled trial autism," pp. 1165–117, 2019.
- D. Feil-Seifer and M. J. Mataric, "Defining socially assistive robotics," *9th International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR)*, pp. 465–468, 2005.
- E. S. Kim, et al., "Social robots as embedded reinforcers of social behavior in children with autism," *Journal of autism and developmental disorders*, vol. 43, no. 5, pp. 1038–1049, 2013.

- R. V. da Rocha, I. I. Bittencourt, and S. Isotani, “Análise, projeto, desenvolvimento e avaliação de jogos sérios e afins: uma revisão de desafios e oportunidades,” *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, vol. 26, no. 1, p. 692, 2015.
- C. A. Santos, et al., “Serious games in virtual environments for health teaching and learning,” *Rev Rene*, vol. 18, pp. 702–709, 2017.
- R. Brancato, et al., “Embasamento psicológico comportamental no desenvolvimento de jogos sérios digitais para indivíduos com transtorno do espectro autista: Revisão sistemática,” *Humanidades & Inovação*, vol. 7, no. 6, pp. 251–263, 2020.
- J.A.C. Panceri, E.V.S. Freitas and T.F. Bastos-Filho, “Proposal of a new socially assistive robot with embedded serious games for therapy with children with autistic spectrum disorder and down syndrome,” *Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, Vitoria (Brasil)*, pp. 1865–1870, 2020.
- M. H. Kankaanranta and P. Neittaanmäki, “Design and use of serious games,” *Springer Science & Business Media*, vol. 37, 2008.
- S. Cassidy et al., “Expressive visual text-to-speech as an assistive technology for individuals with autism spectrum conditions,” *Computer Vision and Image Understanding*, vol. 148, pp. 193–200, 2016.
- S. Schreider, “Proposta de ambientes virtuais para a intervenção na propriocepção de crianças com síndrome de down: Protocolo de aplicação,” *International Workshop on Assistive Technology, Vitoria (Brasil)*, 2019.
- V. Binotte, “Desenvolvimento de um robô socialmente assistivo com controle baseado em comportamento de seleção de ação para intervenção com crianças com TEA, Master’s Thesis, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória (Brasil), 2018.
- A. C. M. Amaro et al., “Desenvolvimento de Jogos Utilizando a Biblioteca Pygame,” *Universidade Federal do Ceará*, 2014. Disponível em: <http://romeirao.quixada.ufc.br/portal/wp-content/uploads/2014/04/DesenvJogosUtilizPygame.205.pdf>. Acesso em 31/05/21.
- R. G. Camargo, et al., “Utilização de Pygame para ensino e aprendizado de orientação a objetos,” pp. 164–167, 2019.
- M. Quigley, et al. “ROS: an open-source robot operating system,” vol. 3, no. 3.2, pp. 5, 2009.

- R. Codd-Downey, et al., “From ROS to Unity: Leveraging robot and virtual environment middleware for immersive teleoperation,” pp. 932–936, 2014.
- M. V. Valenza, et al., “Guidelines para game design de jogos sérios para crianças,” SBGames, 2018. Disponible en: <http://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/ArtesDesignFull/188223.pdf>. Acceso en 31/05/21.
- L. Turner-Stokes, “Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide,” *Clinical rehabilitation*, vol. 23, no. 4, pp. 362–370, 2009.
- A. Krasny-Pacini, et al., “Goal attainment scaling in rehabilitation: a literature-based update,” *Annals of physical and rehabilitation medicine*, vol. 56, no. 3, pp. 212–230, 2013.

EXPERIENCIA DE USO DE VIDEOJUEGO EN LAS SESIONES DE FISIOTERAPIA EN UN CENTRO EDUCATIVO: EFICACIA Y PROPUESTAS DE MEJORA

Authors	Beatriz Domingo (1) Noelia Terroso (1) M. Eckert (2)
Filiación	Departamento de Fisioterapia, CEIP Pinar de San José (1) PhD, Centro de Investigación en Tecnologías Software y Sistemas Multimedia para la Sostenibilidad (CITSEM) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) (2)
E-mail	beadso@gmail.com noheliatg4@gmail.com martina.eckert@upm.es
Lugar	Madrid, España
Palabras claves	Parálisis Cerebral, Parálisis Braquial Obstétrica, Fisioterapia, Kinect, videojuegos terapéuticos, patología neuromuscular.

Resumen

El uso de videojuegos terapéuticos se ha convertido en una herramienta útil en la intervención de fisioterapia de niños y niñas con patología que afecta a la movilidad del miembro superior. Aunque pueden usarse videojuegos comerciales, es necesario contar con videojuegos diseñados específicamente para determinadas patologías que den respuesta a las necesidades específicas y permitan, además, el ajuste de los retos para adaptarse a las características concretas de cada individuo.

El Grupo de Aplicaciones Acústicas y Multimedia (GAMMA) ha diseñado un videojuego basado en captura de movimiento para personas con patología neuromuscular, ajustable a las necesidades del jugador. En colaboración con el Colegio de integración Público Pinar de San José, se está analizando la eficacia del juego como parte de la fisioterapia escolar. Participan niños y niñas con Parálisis Cerebral asimétrica y Parálisis Braquial Obstétrica, y se observa la relación entre el ajuste del videojuego, el tiempo de juego y la mejoría a nivel motor.

Los resultados revelan que la calidad de ajuste de dificultad influye directamente en el tiempo de juego, por lo que se proponen unos criterios de ajuste objetivos que podrían ser generalizables para el uso de otros videojuegos terapéuticos.

Abstract

The use of therapeutic video games has become a useful tool in the physiotherapy intervention of children with upper limb motor dysfunctions. Although commercial video games can be used, it is necessary to have video games designed specifically for certain pathologies that respond to specific needs and allow the adjustment of challenges to adapt to the specific characteristics of each individual.

The Group of Acoustic and Multimedia Applications (GAMMA) has designed a video game based on motion capture for children with neuromuscular pathology, adjustable to the needs of the player. In collaboration with the Pinar de San José Public Integration College, the effectiveness of the game as part of school physiotherapy is being analysed. Students with asymmetric Cerebral Palsy and Obstetric Brachial Palsy participate, and the relationship between the adjustment of the video game, the playing time and the improvement at the motor level is observed.

The results reveal that the quality of adjustment of the difficulty has a direct influence on the time that the child plays. Thus, objective adjustment criteria are proposed that could be generalizable for the use of other therapeutic video games.

Introducción

Desde hace años los videojuegos terapéuticos son considerados como una herramienta de utilidad clínica. Diferentes revisiones sistemáticas señalan que los dispositivos de captura de movimiento tienen efectos beneficiosos en la rehabilitación de los pacientes con trastornos neurológicos, resultando eficaces al mejorar habilidades como la función de las extremidades superiores, la coordinación de la mano, el equilibrio, la marcha y el control postural. Además se observan también beneficios en aspectos como la participación en la comunidad y mejoras en la función psicológica y cognitiva 1,2,3,4.

Una de las ventajas de los videojuegos es que ofrecen retroalimentación y recompensas inmediatas que estimulan el cerebro para que el usuario quiera seguir jugando. Gracias por tanto a la motivación que se genera al estar en un entorno desafiante, se aumenta el número de repeticiones con respecto a las que se realizan durante la terapia convencional. De esta forma se favorece la reorganización cortical, la neuroplasticidad, consiguiendo así mejoras en el rendimiento^{5,6}.

En cuanto al tipo de videojuegos, la mayor parte de estudios utilizan dispositivos comerciales que, en ocasiones, no dan respuesta a las necesidades de los pacientes. Estos videojuegos muchas veces requieren movimientos demasiado rápidos o precisos para los usuarios. Es importante por tanto generar videojuegos diseñados específicamente para poblaciones concretas que permitan ajustar parámetros de cara a conseguir entornos motivadores y desafiantes adecuados a las características individuales que eviten el aburrimiento o la frustración, ya sea porque es demasiado fácil o porque es demasiado difícil 1,4,7,8,9.

Los videojuegos han demostrado también ser intervenciones prometedoras tanto en el tratamiento de la Parálisis Cerebral (PC) como en el caso de la Parálisis Braquial Obstétrica (PBO) 10,11.

El Grupo de Aplicaciones Acústicas y Multimedia (GAMMA) de la Universidad Politécnica de Madrid, está desarrollando videojuegos terapéuticos para niños y niñas con diferentes tipos de discapacidad física. Estos videojuegos se basan en la captura de movimientos mediante una cámara Kinect de Microsoft. El movimiento del usuario se traslada a los personajes, de manera que el jugador se siente identificado con ellos. Esto aumenta la motivación y facilita la realización de los ejercicios integrados en los juegos. A través de la conexión con la plataforma médica Blexer-med 12, el terapeuta puede ajustar y configurar los parámetros de dificultad de los ejercicios para cada usuario individualmente. Un middleware transfiere los datos de configuración y los resultados entre los juegos y la plataforma web de forma que el terapeuta tiene puede monitorizar los avances del jugador y reajustar los parámetros en cada momento.

Uno de los juegos creados, y objeto del presente estudio, es “Phiby’s Adventures v1” 12, programado en el motor de juego Blender y para su uso con una Kinect X360. Una versión más avanzada del mismo está ya en desarrollo, creando una experiencia inmersiva con Unity3D y basándose en la cámara Kinect One, que aporta mayor precisión. Los resultados de este estudio son imprescindibles para conseguir un funcionamiento óptimo de la nueva versión.

El presente estudio se ha desarrollado en conjunto entre el GAMMA y el Colegio Público CEIP Pinar de San José de Madrid, donde están escolarizados alumnos y alumnas con y sin discapacidad motórica. El objetivo de esta colaboración es, por un lado, analizar la eficacia del videojuego en los alumnos con algún tipo de discapacidad motora y por otro, ayudar a mejorar el desarrollo de las futuras versiones y de la plataforma.

Descripción del proyecto

El videojuego narra la historia de un pequeño anfibio que debe buscar a su familia tras un accidente espacial. Para conseguirlo atraviesa un valle, donde se encuentra diferentes situaciones que tendrá que superar. Tendrá que atravesar ríos, trepar árboles o bucear a través

de lagos. También tendrá que cortar troncos para conseguir madera y así poder construir cabañas que le permitan descansar y guardar la partida para la siguiente sesión, de modo que el usuario podrá reanudar el juego a partir de ese punto. Con el objetivo de aumentar la interactividad y la toma de decisiones del niño, cada pantalla/sección del mapa está diseñado de forma que el niño puede elegir el camino a seguir y por tanto los obstáculos a los que se enfrentará. Antes del uso del juego se realiza un análisis de los rangos de movilidad de los brazos para calibrar el videojuego a las capacidades motrices del jugador. Antes de cada partida, el middleware recibe los niveles de exigencia de cada tipo de ejercicio tal como los ha configurado el fisioterapeuta según las necesidades de cada jugador.

Los cuatro minijuegos que contiene el juego son (ver Figura 1):

CORTAR MADERA:

Movimiento proximal del hombro. Durante el juego hay que elevar el brazo (se puede elegir entre el derecho y el izquierdo), mantenerlo hasta que aparece el brillo en el hacha, y bajar rápidamente el brazo para cortar el tronco. Se pueden modificar tanto el tiempo como número de troncos que cortar (= número de movimientos de brazo).

BUCEAR:

Control de tronco y estabilidad. Para alcanzar las piezas de plancton es necesario mover el tronco suavemente en la dirección adecuada. Se pueden modificar el tiempo y el número de piezas de plancton a conseguir.

REMAR:

Movimiento global simétrico de ambos brazos. Hay que mover los dos brazos, simulando el gesto de remar, hasta alcanzar la otra orilla remando, la velocidad del bote es mayor en función de la velocidad del movimiento de los brazos. Se pueden modificar el tiempo y la distancia a recorrer (= número de movimientos de brazos).

TREPAR:

Movimiento global alterno de brazos. Es necesario mover de manera alterna los brazos para alcanzar lo alto del árbol y conseguir ver el valle. Se pueden modificar el tiempo y la altura del árbol (= número de movimientos de brazos).



Figura 1: Ejercicios incluidos en el juego, de izquierda a derecha, de arriba abajo: "Bucear", "Cortar", "Remar" y "Tregar".

Propuesta de estudio inicial

De manera inicial se propone un estudio de la efectividad del videojuego en la función motora, por lo que se obtiene la autorización por parte del comité de ética de la Universidad Politécnica de Madrid y los representantes legales de los menores dieron su consentimiento informado por escrito.

En el proyecto se incluyen estudiantes del Colegio Pinar de San José que cumplen los siguientes requisitos: recibir atención de fisioterapia en el centro, tener entre 5 y 12 años, tener mayor afectación funcional de un miembro superior a causa de PC o PBO, ser capaz de entender y seguir el juego. Y se establece como criterio de exclusión: tener pobre control de tronco que impida realizar las actividades en sedestación libre.

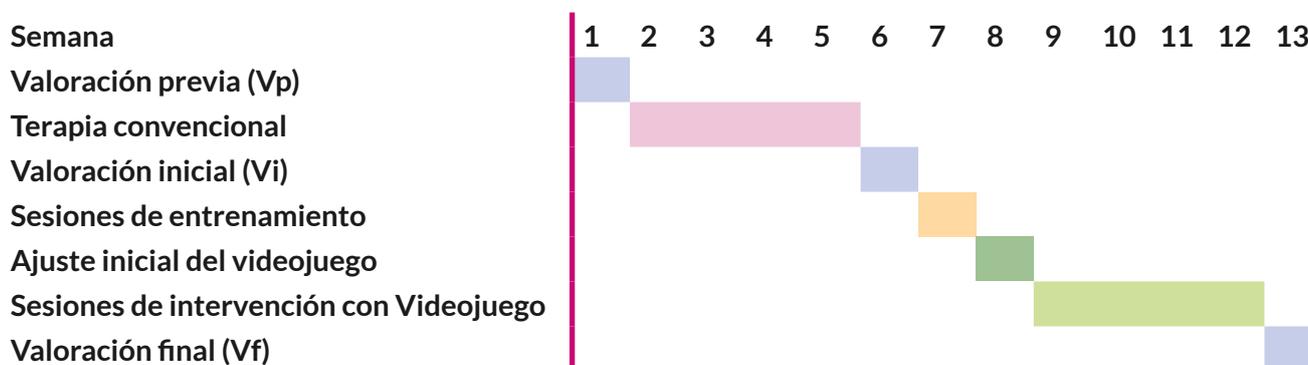
A los menores seleccionados se les pasaron las siguientes escalas funcionales: GMFCS 13, MACS 13,14 y MALLETT CLASSIFICATION 15, 16, lo que permitió establecer agrupamientos en base a su nivel funcional: el grupo 1 y el grupo 2 de menor y mayor nivel funcional respectivamente (ver Tabla 1).

Tabla 1: Identificación de los participantes

ID	Grupo	Edad	Sexo	Diagnóstico	Extremidad más afectada	Clasificación de motricidad gruesa	Clasificación motricidad fina
PC5L1	1	5	F	PC	Izquierda	GMFCS IV	MACS III
PC6R1	1	6	M	PC	Derecha	GMFCS III	MACS III
PC10R1	1	10	M	PC	Derecha	GMFCS III	MACS III
PC10L2	2	10	M	PC	Izquierda	GMFCS II	MACS I
PC11R2	2	11	F	PC	Derecha	GMFCS II	MACS I
PBO8R3	2	8	F	PBO	Derecha		Mallet III

Por otro lado, de cara a analizar el beneficio motor, se realizaron valoraciones en tres momentos, una valoración previa (Vp), otra al inicio de la intervención (Vi) y una última al final de la intervención (Vf). Se usaron para estas valoraciones dos test: el BOX AND BLOCK TEST (BBT), que refleja el número de bloques que pueden trasladarse de un compartimento a otro en un minuto y el JEBSEN TAYLOR HAND FUNCTION TEST (JTHFT) que valora el tiempo que se tarda en realizar siete actividades cotidianas. Ambos test han demostrado ser válidos para comprobar la mejora de la destreza y la función de la mano en menores con PC tras intervenciones intensivas 17. El cronograma de la intervención se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2: Cronograma de la intervención



En las sesiones de entrenamiento se jugó con los parámetros de objetivos y tiempo que vienen prefijados en el videojuego. Se observa que, al igual que pasa con los videojuegos comerciales, los parámetros que presenta el juego “por defecto” no se ajustan a las características de los participantes. En ese momento las fisioterapeutas pudieron realizar un ajuste de los objetivos de cada minijuego. El ajuste se realiza de manera intuitiva en la plataforma Blexer-med, creada para el seguimiento del videojuego 12,18. Posteriormente, de manera puntual también se cambiaron durante las sesiones de intervención para ajustarse a las necesidades individuales, ya sean de carácter motor o de carácter emocional.

A lo largo de cuatro semanas, se utilizó el videojuego durante las sesiones de fisioterapia, realizando entre 2 y 3 sesiones semanales, con una media 9.8 sesiones por cada sujeto, y de duración entre 10 y 20 minutos (Tabla 6). El juego se realizó con supervisión del fisioterapeuta que instruyó al jugador y le motivó verbalmente. Todos los participantes consiguieron completar las cuatro semanas de intervención y posteriormente pasaron de las valoraciones finales (Vf).

Resultados

Tras las cuatro semanas de intervención se volvió a valorar y los resultados obtenidos se reflejan en la tabla 3 y tabla 4.

Tabla 3: Variación en la valoración JTHFT tras la terapia convencional y tras la terapia con videojuego. Los mejores resultados se obtienen con valores negativos altos que indican reducción del tiempo utilizado. Pacientes ordenados de mayor a menor beneficio tras la terapia con videojuego.

JTHFT			
Grupo	ID	Variación tras terapia convencional	Variación tras terapia con videojuego
1	PC10R1	-92	-162,8
1	PC6R1	-216,8	-87,4
2	PC10L2	-41,9	-49,1
2	PBO8R3	4,7	-28,5
1	PC5L1	53,5	-17,2
2	PC11R2	-7,5	-3

Tabla 4: Variación en la valoración BBT tras la terapia convencional y tras la terapia con videojuego. Los mejores resultados se obtienen con valores positivos altos que indican un aumento del número de bloques trasladados. Pacientes ordenados de mayor a menor beneficio tras la terapia con videojuego.

BBT			
Grupo	ID	Variación tras terapia convencional	Variación tras terapia con videojuego
2	PBO8R3	0	15
2	PC11R2	-1	13
2	PC10L2	2	5
1	PC6R1	1	1
1	PC10R1	5	-1
1	PC5L1	2	-3

Al analizar los resultados se observa que los participantes del grupo 2, con mayor nivel funcional, son los que obtienen mayor beneficio en la valoración BBT, mientras que los del grupo 1, con menor nivel funcional, son los que más mejoran en la valoración JTHFT. Destaca el participante PC5L1 que en ambas valoraciones obtiene resultados menores. Llama la atención también que es quien menos tiempo ha jugado (Tablas 5 y 6).

Tabla 5: Análisis de los resultados pre-post intervención de las valoraciones BBT y JTHFT por grupos en base a la clasificación funcional.

	Promedio Vp (SD)	Promedio Vi (SD)	Vi-Vp (SD)	Promedio Vf (SD)	Vf-Vi (SD)	Cohen's effect size d
BBT 1	7.67 (5.1)	10.33 (7)	2.66 (2.1)	9.3 (6)	-1.00 (2)	-0.16
BBT 2	35.33 (13)	35.67 (12.2)	0.33 (1.5)	46.7 (13.3)	11.00 (5.3)	0.87
JTHFT 1	727.40 (258.2)	628.90 (103)	85.11 (135.2)	539.80 (94.1)	89.10 (72.8)	0.9
JTHFT 2	143.20 (71.2)	128.30 (60.5)	14.88 (24.2)	101.40 (40.9)	26.90 (23.1)	0.5

Se analiza el valor de Cohen's Effect Size, para comprobar la validez de los resultados de mejora del grupo 2 en BBT y del grupo 1 en JTHFT. El tamaño del efecto mide la cantidad de cambios de una escala a cantidades consideradas clínicamente significativas. Según las pautas de Cohen: los resultados por debajo de 0,2 se consideran cambios no significativos; los resultados entre 0,2 y 0,49 se consideran cambios pequeños; los resultados entre 0,5 y 0,79 se consideran cambios moderados; y se consideran grandes cambios cuando los resultados son superiores a 0,8. Por lo tanto, los cambios mencionados que rondan un valor de $d = 0.9$ son cambios clínicamente significativos.

Por todo ello, nos parece viable y prometedor el uso del videojuego como herramienta terapéutica en el contexto escolar.

Por otro lado, al analizar los resultados encontramos útil saber el nivel de dificultad que cada participante experimenta en cada juego, por lo que es necesario pasar los datos absolutos a relativos. Se visualizan, para cada uno de los cuatro ejercicios, el porcentaje de tiempo usado con respecto al tiempo límite configurado, y el porcentaje de éxito con respecto al objetivo marcado (p.ej. los metros realizados, el número de troncos cortados o el número de plancton conseguidos) (Figura 2).

Esto nos permite ver si los valores configurados se ajustan bien al nivel de cada jugador. Encontramos situaciones en las que el juego era demasiado fácil, ya que consiguió siempre el objetivo en mucho menos tiempo que el establecido. En otras ocasiones sucedió lo contrario, cuando a pesar de agotar el 100% del tiempo máximo, no se consiguió el objetivo.

Consideramos un ajuste óptimo cuando se es capaz de conseguir el objetivo o llegar muy cerca, usando prácticamente todo el tiempo establecido. En este caso se presentaría un entorno desafiante pero posible.

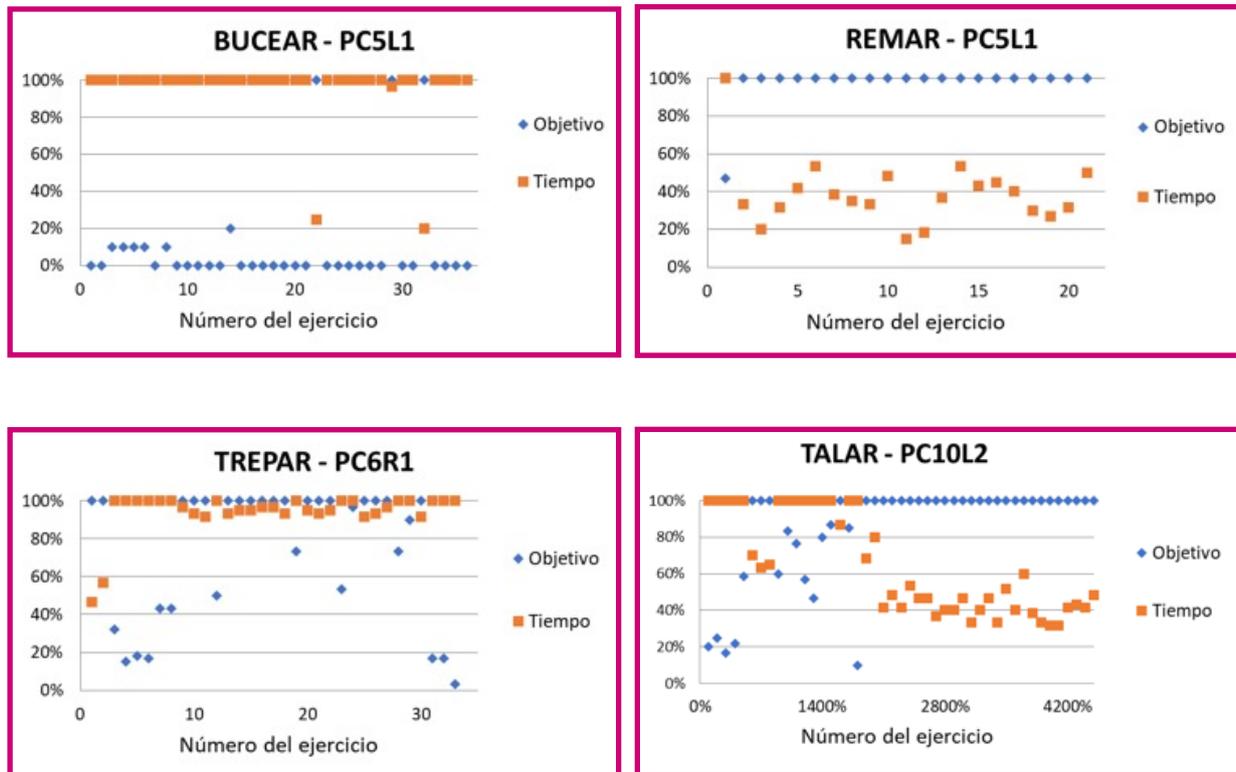


Figura 2: ejemplos de gráficas de ajuste

Las gráficas revelan que un ajuste intuitivo no es suficiente, y se deberían plantear criterios objetivos de ajuste que pudieran ayudar al terapeuta y en un futuro sugerirse de manera automática por el videojuego, p.ej. a través de pantallas de consulta que permitan al terapeuta confirmar o modificar los objetivos o el tiempo, o el juego podría ajustarse directamente de forma automática.

Juntando las observaciones realizadas durante el juego y los resultados de las evaluaciones, se identifican los siguientes posibles rangos de ajuste:

- Ajuste muy fácil: se usa menos del 30% del tiempo ofrecido (objetivo conseguido indiferente)
- Ajuste fácil: se usa entre el 30 y 70% del tiempo ofrecido (objetivo conseguido indiferente)
- Ajuste óptimo: se usa entre el 70-100% del tiempo y se consigue entre el 70-100% del objetivo marcado.

- Ajuste difícil: objetivo conseguido entre el 30 y 70% (tiempo indiferente)
- Ajuste muy difícil: objetivo conseguido por debajo del 30% (tiempo indiferente)

De esta forma, analizando la cantidad de tiempo que cada participante juega durante las sesiones de intervención (Tabla 6), se observa que la mayoría juega más del 75% del tiempo con un buen ajuste o un ajuste difícil. Únicamente el participante PC5L1 juega durante menos que un 30% del tiempo en estos rangos.

Tabla 6: Análisis tiempo de sesión de cada niño, tiempo total de juego y porcentaje de tiempo que los participantes juegan en los rangos de ajuste difícil y óptimo

ID	Sesiones de intervención			
	núm. sesiones intervención	% rango difícil + ajustado óptimo	t total de juego (min)	t juego / sesión (min)
PC5L1	8	30%	79.0	9.9
PBO8R3	10	64%	195.0	19.5
PC10L2	9	67%	189.0	21.0
PC11R2	11	68%	127.0	11.5
PC6R1	11	71%	151.0	13.7
PC10R1	10	73%	125.0	12.5
Promedio	9.8	62%	144.3	14.7

Al observar los cambios que se producen en las valoraciones funcionales, todos los participantes salvo PC5L1 obtienen mejoras. Debido a la muestra muy pequeña, no se puede comprobar que este resultado es estadísticamente significativo, pero confiamos en que exista una relación entre el beneficio motor, la calidad del ajuste durante el videojuego y el tiempo de juego y sería interesante estudiarlo en otras pruebas más amplias en número de participantes y tiempo de juego.

Al comparar las partidas jugadas con los parámetros por defecto y las partidas en las que se realizó un ajuste, se observa que, de manera intuitiva, se ha podido disminuir el tiempo de juego en rangos no adecuadamente ajustados. El porcentaje de partidas “muy fáciles” y “muy difíciles” disminuye, y el tiempo de juego en el rango de un ajuste óptimo aumenta. Pero al carecer de medidas objetivas durante el estudio, esto no sucede en todos los casos y no en la proporción esperada.

Por eso se considera importante que el acceso a los resultados se pueda producir de manera fácil, visual e instantánea, mediante gráficas y un sistema de aviso durante el juego, que permita un control visual de los porcentajes de tiempo utilizados y objetivos conseguidos. De esta manera se podría reajustar los parámetros de los ejercicios para aumentar el tiempo de juego

en la franja más adecuada que así evitar la frustración en los casos en los que el juego sea demasiado difícil o el aburrimiento en los casos en los que sea muy fácil.

Limitaciones

En algunas ocasiones, la Kinect tiene dificultad para captar a los niños y niñas más pequeños y se detectaron problemas puntuales en el manejo del avatar.

Es necesario investigar con grupos de población más grandes y analizar los cambios que aparecen a mayor tiempo de intervención.

Propuestas de mejora ya implantadas

Se han realizado modificaciones en el portal web para tener acceso rápido a los datos que indiquen el nivel de ajuste (ver Figura 3). Se ha añadido a la tabla de resultados los porcentajes de tiempo y objetivo conseguido en cada ejercicio. Para resaltar, se señalan en rojo si el ajuste es muy fácil o muy difícil y en verde si está en el ajuste óptimo. En cuanto haya 5 partidas jugadas en un ajuste muy fácil o muy difícil, la plataforma visualiza un aviso, como se muestra en la Figura 3.

Además se ha añadido una gráfica que visualiza los porcentajes de tiempo y del objetivo conseguido para las sesiones deseadas. De esta manera el control es más rápido y el terapeuta puede realizar modificaciones instantáneas para mejorar el ajuste a la situación individual del niño.

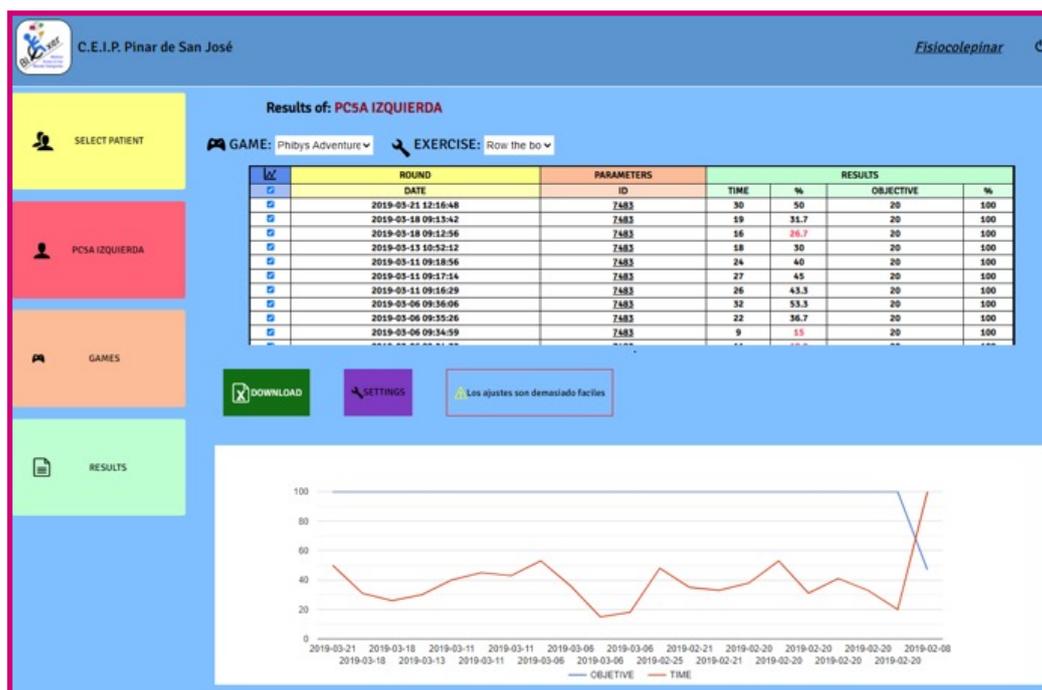


Figura 3: Ejemplo de visualización de resultados en el portal web Blexer-med.

Situación actual del proyecto

Actualmente estamos trabajando en comprobar la efectividad del ajuste en los parámetros propuestos para conseguir avances a nivel motor.

Además hemos añadido a la valoración el nivel de motivación intra-sesión de los participantes, así como el análisis de fatiga y dolor que perciben. A falta de analizar los resultados creemos que son optimistas y pueden aportar datos interesantes para seguir avanzando en el desarrollo de videojuegos terapéuticos. Es importante para futuros estudios valorar si los beneficios se mantienen a largo plazo.

A nivel de mecánica de juego, los participantes han aportado muchas ideas nuevas que se podrían incorporar en futuras versiones para atraer más al jugador. Por ejemplo, sería buena idea que el niño pudiera crear un avatar personalizable para sentirse más identificado, lo cual puede ayudar a mejorar la motivación. También proponen actividades de pesca, escalada, trepar por escaleras o añadir mascotas y coleccionables. Sobre todo echaban de menos más realimentación y “sentido” en el juego, lo cual nos confirma que una historia y un buen protagonista son los elementos esenciales para atraer al jugador.

Conclusiones

El uso de videojuegos se considera una intervención viable para realizar en el entorno escolar.

La calidad del ajuste de los parámetros de dificultad del juego tiene relación directa con el tiempo que se juega con gusto y por lo tanto con las mejoras en la función motora conseguidas. Por lo tanto es adecuado que el fisioterapeuta tenga acceso fácil e instantáneo a los resultados, para poder así reajustar los parámetros de dificultad y conseguir que el paciente trabaje el máximo tiempo posible dentro de la franja de un ajuste óptimo. Sin embargo consideramos también necesario validar en futuros estudios, con más individuos y durante más tiempo, los rangos de ajuste propuestos.

Bibliografía

- Johansen T, Strøm V, Simic J, Rike P-O. Effectiveness of training with motion-controlled commercial video games for hand and arm function in people with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020;52.
- Lopes S, Magalhães P, Pereira A, Martins J, Magalhães C, Chaleta E, et al. Games Used With Serious Purposes: A Systematic Review of Interventions in Patients With Cerebral Palsy. *Front. Psychol*. 2018;9: 1712.

- Massetti T, da Silva TD, Crocetta TB, Guarnieri R, de Freitas BL, Bianchi Lopes P, et al. The Clinical Utility of Virtual Reality in Neurorehabilitation: A Systematic Review. *Journal of Central Nervous System Disease*. 2018;10: 1179573518813541.7
- Chen Y, Fanchiang HD, Howard A. Effectiveness of Virtual Reality in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*. 2017;98(1): 63-77.
- Sevick M, Eklund E, Mensch A, Foreman M, Standeven J, Engsborg J. Using Free Internet Videogames in Upper Extremity Motor Training for Children with Cerebral Palsy. *Behavioral Sciences*. 2016;6(2): 10.
- Hung J-W, Chang Y-J, Chou C-X, Wu W-C, Howell S, Lu W-P. Developing a Suite of Motion-Controlled Games for Upper Extremity Training in Children with Cerebral Palsy: A Proof-of-Concept Study. *Games for Health Journal*. 2018;7(5): 327-334.
- Alarcón-Aldana AC, Callejas-Cuervo M, Bo APL. Upper Limb Physical Rehabilitation Using Serious Videogames and Motion Capture Systems: A Systematic Review. *Sensors*. 2020;20(21): 5989.
- Knippenberg E, Verbrugghe J, Lamers I, Palmaers S, Timmermans A, Spooren A. Markerless motion capture systems as training device in neurological rehabilitation: a systematic review of their use, application, target population and efficacy. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2017;14(1): 61.
- Staiano AE, Flynn R. Therapeutic Uses of Active Videogames: A Systematic Review. *Games for Health Journal*. 2014;3(6): 351-365.
- Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines A, et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2020;20(2): 3.
- Palomo-Carrión R, Sánchez R. Fisioterapia aplicada en la extremidad superior a niños de 0 a 10 años con parálisis braquial obstétrica: revisión sistemática. *RevNeurol*. 2020;71(01): 0001-0010.
- Eckert M et al., "The Blexer system – Adaptive full play therapeutic exergames with web-based supervision for people with motor dysfunctionalities," *EAI Endorsed Transactions on Serious Games*, vol. 5, no. 16, 2018.

- Paulson A, Vargus-Adams J. Overview of Four Functional Classification Systems Commonly Used in Cerebral Palsy. *Children*. 2017;4(4): 30.
- Eliasson A-C, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall A-M, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48: 5.
- Bae DS, Waters PM, Zurakowski D. Reliability of Three Classification Systems Measuring Active Motion in Brachial Plexus Birth Palsy. *JBJS*. 2003;85(9): 1733-1738.
- Pondaag W, Malessy MJA. Outcome assessment for Brachial Plexus birth injury. Results from the iPluto world-wide consensus survey. *Journal of Orthopaedic Research*. 2018;36(9): 2533-2541.
- Araneda R, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Saussez G, Friel KM, Gordon AM, et al. Reliability and responsiveness of the Jebsen-Taylor Test of Hand Function and the Box and Block Test for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2019;61(10): 1182-1188.
- Eckert M, Gómez-Martinho I, Meneses J, and Martínez JF, "New Approaches to Exciting Exergame-Experiences for People with Motor Function Impairments," *Sensors*, vol. 17, no. 2, 2017.

07

**INFORMACION
TURISTICA
ACCESIBLE**



VIVIR Y CONOCER LA CIUDAD: LA APLICACIÓN SIGA Y LA INFORMACIÓN ACCESIBLE PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Authors

Suely Maciel - suely.maciел@unesp.br
Guilherme Ferreira de Oliveira - guilherme.f.oliveira@unesp.br
Fernanda Funayama Teodoro - f.teodoro@unesp.br
Larissa de Castro Bonadio - larissa.bonadio@unesp.br
Vinícius Leandro do Nascimento - vinicius.leandro@unesp.br

Filiación

São Paulo State University

Lugar

Unesp, Brazil

Palabras clave

Turismo Accesible; Audiodescripción; Información Audible; Aplicación Móvil; Accesibilidad.

Keywords

Accessible Tourism; Audio description; Audible Information; Mobile Application; Accessibility.

Resumen

La aplicación SIGA - Guia Acessível da Cidade (SIGA - Guía Accesible de la Ciudad) plantea proporcionar información accesible sobre historia, curiosidades y servicios de edificios, calles, avenidas, paseos, plazas y parques de una localidad, además del descriptivo detallado de aspectos estructurales, arquitectónicos y estilísticos de cada uno de esos puntos de interés. Las informaciones y la audiodescripción están disponibles en archivos de audio conectados a un sistema de geolocalización, con el fin de permitir al usuario orientarse por un mapa e identificar cada sitio descripto con su ubicación en la ciudad. La aplicación tiene a las personas con discapacidad visual como su público preferente y se presenta como iniciativa de desarrollo de tecnologías conjuntas entre la universidad y la sociedad, pues resulta de un proyecto que intenta combinar la enseñanza universitaria con la acción social en instituciones de personas con discapacidad. Desarrollada en la São Paulo State University (Unesp), de Brasil, la aplicación es un instrumento para la construcción de conocimiento sobre los sitios históricos, geográficos, sociales y culturales de la localidad, contribuyendo para el acceso a la información sobre ella, para que las personas la conozcan mejor y en ella tengan una experiencia más autónoma y independiente en sus vidas y sus actividades de cultura, turismo, lazer y ocio.

Abstract

The SIGA - Guia Acessível da Cidade application proposes to provide accessible information about the history, curiosities and services of buildings, streets, avenues, promenades, squares and parks of a locality, in addition to the detailed description of structural, architectural and stylistic aspects of each one of the points of interest. The information and audio description are available in audio files connected to a geolocation system, in order to allow the user to orient himself through a map and identify each site described with its location in the city. The application has visually impaired people as its preferred audience and it is presented as an initiative for the development of joint technologies between the university and society, as it results from a project that tries to combine university education with social action in institutions of people with disability. Developed at the São Paulo State University (Unesp), in Brazil, the application is an instrument for the construction of knowledge about the historical, geographical, social and cultural points of the town, contributing to the access to information about it, so that people get to know it better and have a more autonomous and independent experience in their lives and their cultural, tourism, lazer and leisure activities.

Introducción

Aproximadamente 7 millones de brasileños tienen baja visión y casi 600 mil son ciegos (IBGE, 2015). Se trata de una enorme cantidad de personas que todos los días se enfrentan a la falta de acceso a la comunicación y la información en los más distintos ámbitos (periodístico, educativo, cultural, turístico, etc.), debido a barreras de lenguaje y/o de formato. Esto es un gran obstáculo para la autonomía y la independencia de ese público. La accesibilidad, por tanto, es una condición fundamental para el ejercicio de la ciudadanía por parte de ese grupo social y su participación activa y en condiciones de igualdad en la sociedad (Sasaki, 2005).

Ante este escenario, el desarrollo de acciones y productos que promuevan la accesibilidad comunicativa es el reto del proyecto Biblioteca Falada (BF), de la Facultad de Arquitectura, Artes, Comunicación y Diseño (FAAC), de la São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), de Bauru / Brasil. Ese Aprendizaje Servicio, o proyecto de Extensión Universitaria (como se le llama en Brasil), es integrado por profesores y estudiantes de grado y posgrado y tiene como objetivo proporcionar soluciones basadas en medios sonoros, como audiodescripción, libro hablado, audiolibro y formatos radiofónicos. El proyecto atiende a instituciones y organismos públicos y privados para personas con discapacidad visual, especialmente en la ciudad de Bauru, en la provincia de São Paulo, pero también de otras regiones del país. En Bauru, la alianza se lleva a cabo particularmente con la División de Educación Especial del Departamento Municipal de Educación (DEE / SME) y el Lar Escola Santa Luzia para Cegos (LESL), entidad que desarrolla actividades educativas, culturales y profesionales con 75 jóvenes, personas mayores y adultos, de diferentes niveles económicos, sociales y de formación.

La producción del BF incluye adaptaciones, para audio, de textos literarios, técnico-científicos, académicos y periodísticos, así como audiodescripción de producciones audiovisuales, imágenes, espetáculos teatrales, entornos y paisajes. Por tanto, el proyecto tiene como eje las actividades de recogida de datos, elaboración de guiones, locución/narración y diseño/edición de sonido para la producción de archivos de audio. A ese conjunto de acciones se sumó, en 2020, el desarrollo de la aplicación móvil SIGA - Guia Acessível da Cidade (Guía Accesible de la Ciudad), cuya finalidad es ofrecer información sobre edificios, espacios públicos, espacios abiertos y otros puntos de interés en Bauru, en formatos accesibles y incorporados a un sistema de geolocalización integrado con Google Maps. Está disponible para el sistema Android y también tiene una versión web accesible para ordenadores y tablets.

La aplicación plantea atender la demanda de los usuarios con discapacidad visual del LESL, que resienten la falta de información sobre los espacios y servicios en Bauru, así como las características físicas de estos espacios. Ese público también demanda parámetros que le permitan construir un 'mapa mental' del espacio urbano, identificando los sitios donde se ubican estos puntos de interés en la geografía y ordenamiento de la ciudad.

Así, el SIGA aporta, además de datos como dirección, historia y servicios, también información sobre estructura, estilo, líneas arquitectónicas, división de espacios, características particulares y todo lo que sea importante y pertinente para el establecimiento de los contornos más precisos posibles hacia cada uno de los sitios. La aplicación también permite comenzar desde el mapa para obtener información sobre cada punto, o ir al revés, es decir, desde la información hacia el mapa. Desde julio de 2020 hasta mayo de 2021, se han definido 75 puntos de interés, correspondientes a 150 archivos de audio y 75 fotografías. A estos puntos de partida podrán sumar otros, en el futuro, según la demanda de los usuarios.

El proyecto busca proporcionar, a través de soportes sonoros accesibles y audiodescripción, un instrumento para la construcción de conocimiento sobre los puntos históricos, geográficos, sociales, deportivos, educativos y culturales de la ciudad, contribuyendo al acceso a la comunicación y la información y a la difusión de conocimientos que puedan ser utilizados por los sujetos en su vida diaria y en sus actividades culturales, turísticas y de ocio.

La selección de los puntos de interés que componen la aplicación y la definición de la extensión y profundidad de la información contenida en los audios se realiza de forma combinada por los miembros del BF y los usuarios del LESL. De esa manera, la aplicación presenta tanto edificios y espacios que ya son atractivos en Bauru, así como sitios que también son de interés para ese público de personas con discapacidad visual porque están relacionados con su vida diaria en la ciudad, como las calles y avenidas por donde se recorre normalmente, etc. Si bien el punto de partida es la ciudad de Bauru, la aplicación se puede expandir a cualquier otro lugar del mundo, ya que el mapa que la compone no se limita a esta ciudad. Dicha expansión ya está en el horizonte para los desarrolladores .

La opción por los medios digitales integrados a una localidad virtual, es decir, por un dispositivo informativo digital cuyo contenido de información está directamente vinculado a una ubicación (Lemos, 2007), tiene como intento ofrecer recursos que contribuyan a mejorar la experiencia de moverse por el espacio urbano, en especial aquellos ubicados en caminos diarios de las personas con discapacidad visual que participan del proyecto. Dicha información es fundamental para proporcionar a estos y otros usuarios de la aplicación el dominio de la ciudad y sus espacios. Además, la inserción de archivos de audio se basa en que el acceso a la información y la comunicación es una necesidad humana vital, ya que impulsa el progreso y promueve el bienestar social.

El hecho de que la audición sea un sentido importante en ausencia de visión también fundamenta la opción por soluciones basadas en el sonido, como distintos formatos sonoros y la audiodescripción, los cuales emergen como facilitadores en la búsqueda y obtención de información, conocimiento y cultura y como una alternativa asistiva relevante (Maciel, 2017). Además, la audiodescripción es un recurso de apoyo fundamental para acceder a las características físicas de los espacios y edificios, ya que dicha información, inaccesible a la vista, puede percibirse a través del equivalente verbal descriptivo.

Todos estos factores justifican la elección del audio como formato principal de la aplicación, además de que la experiencia del proyecto Biblioteca Falada se concentra en la producción de soportes sonoros. Sin embargo, la versión web trae el texto escrito equivalente a todos los audios, de manera que las personas con discapacidad auditiva que no pueden escuchar los audios también puedan acceder a todos los contenidos. Futuramente, también estarán disponibles versiones en Lectura fácil de los mismos textos. De esa manera, aún que el desarrollo de la app tenga como público preferente las personas con discapacidad visual, no se olvida de los usuarios que tengan otras necesidades de accesibilidad, como las personas con discapacidad auditiva, las personas con discapacidad intelectual, las personas mayores, etc. Además del hecho de que la oferta de más de una alternativa textual para cada formato atende directrices de accesibilidad, como de las Web Content Accessibility Guidelines (WCAG/W3C), hacer con que la información esté disponible para todos los usuarios, sin discriminaciones, es un fundamento del diseño para todos.

El SIGA se presenta como una iniciativa para el desarrollo de tecnologías conjuntas entre la universidad y la sociedad, ya que es el resultado de un proyecto que plantea combinar la acción universitaria con la social en instituciones de personas con discapacidad. Así, el SIGA se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (ONU), en particular los objetivos 3 (Educación de calidad), 10 (Reducción de desigualdades) y 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), porque, con sus acciones, tiene como reto contribuir a la igualdad de acceso a la cultura, la educación y la comunicación, para transformar las ciudades en espacios más inclusivos y seguros para todos.

Métodos de desarrollo y ejecución

La aplicación SIGA tiene como elementos centrales archivos de audio y un mapa navegable. Cada sitio de interés de la ciudad corresponde a una inserción en el mapa y en cada inserción hay dos audios: uno con información general (historia, dirección, curiosidades y servicios) y otro con audiodescripción de los aspectos físicos (estructura, estilo de arquitectura, división de espacios, etc.). Se puede acceder a estos audios desde el mapa, que aparece en la página de inicio, o mediante pestañas independientes, que se abren desde el menú de la aplicación. Las dos maneras de acceso conducen a la siguiente estructura: para cada ubicación, una página con una fotografía (con una descripción en texto alternativo), en seguida de un texto introductorio escrito (accesible para lectores de pantalla) y dos audios. El eje fundamental de la aplicación son los audios, cuya producción requiere los pasos de recopilación de información general, visitas in locus a cada punto de interés, elaboración de guiones, locución/narración, edición y diseño sonoro final de los archivos. Cada una de esas etapas es realizada por distintos equipos de miembros del BF.

El proceso de producción empieza con la definición de ubicaciones en la ciudad de Bauru que sean de interés para los usuarios del LESL. Esta elección se realiza en reuniones conjuntas, presenciales y/o virtuales, en las que participan miembros del BF y del LESL. Una vez definidos los puntos de interés, se realiza una investigación documental sobre la historia, características e información general de cada uno de ellos. Los datos reunidos se organizan en un guión que sigue los parámetros de producción para los medios sonoros (Ortriwano, 1986; Maluly & Venâncio, 2018). En paralelo, también se compila información para audiodescripción, con visitas a los sitios para conocerlos y sacar fotos y videos. A partir de esto, se elaboran guiones de audiodescripción (Naves et al, 2016), que son revisados por un audiodescriptor con discapacidad visual.

Después de la elaboración de los guiones de los audios histórico-informativos y de audiodescripción, se realiza el paso de locución/narración y, a continuación, de la edición y diseño sonoro de los archivos grabados. Una vez listos, los archivos se organizan en una base de datos para su posterior inclusión en la aplicación SIGA. Todas las producciones, en sus distintos formatos, son revisadas por la coordinación general del proyecto, y algunas de ellas también son revisadas por un profesor colaborador experto en historia de la ciudad. Una vez finalizados, se someten a una evaluación conjunta por parte de los miembros del proyecto, incluidos los usuarios de LESL, además de audiodescriptores con discapacidad visual y de colaboradores ocasionales.

En resumen, la dinámica de producción de la aplicación, desde la definición de los puntos de interés hasta su publicación, respeta cuatro pasos: a) levantamiento inicial, b) investigación histórico-informativa y de apoyo a la audiodescripción, c) producción de audio y audiodescripción (incluyendo pasos de guión, locución/ narración y edición/diseño de sonido) y

d) desarrollo y actualización de la propia aplicación y de la página web donde también se puede acceder al SIGA. Cada uno de ellos se detalla a continuación.

Selección de los puntos de interés

Una vez que la idea de la aplicación surgió de una demanda del LESL, toda la discusión al respecto, así como las etapas de su desarrollo, se llevó a cabo con la participación de usuarios y docentes de la institución. Así, se definió que la fase inicial del SIGA incluiría los sitios que conforman las rutas más utilizadas por los usuarios de LESL: cuatro de las principales avenidas de la ciudad (que conectan casi todas las regiones con el centro) y su entorno. Esta primera etapa demuestra la importancia de la acción integrada entre la universidad y la sociedad, así como el diálogo entre el conocimiento académico y comunitario.

A partir de los parámetros sugeridos por el LESL y con la orientación de un profesor de Historia de la Unesp, colaborador del BF, se crearon dos listados de sitios que inicialmente serían parte de la aplicación. El primero tomó como parámetro un eje vial formado por dos avenidas centrales y su entorno y estuvo compuesto por 35 puntos de interés, la mayoría de ellos edificios públicos, edificios comerciales y espacios que tienen atractivo turístico. Para el segundo listado se definieron otras 40 ubicaciones, como establecimientos de ocio, espacios abiertos e instituciones educativas. En este caso, el parámetro fue otro eje vial, también formado por dos avenidas, pero no centrales.

Guiones histórico-informativos

El primer paso en la construcción de los archivos histórico-informativos es la búsqueda de información de cada sitio. Para ello trabajan juntos dos equipos: uno se encarga de preparar el guión, basado en la investigación documental, mientras que el otro trabaja siempre que la falta de información en estas fuentes obliga al contacto directo con los responsables de las localizaciones. En este caso, la encuesta se realiza en general a través de reuniones virtuales, correo electrónico o llamadas telefónicas.

La construcción de guiones se basa en el lenguaje radiofónico y los parámetros de producción de guiones para los medios sonoros (Ortrivano, 1986; López Vigil, 2003), por lo que la sencillez y la claridad son los dos conceptos principales a considerar, ya que la información debe entenderse de inmediato. Para ello conviene utilizar periodos cortos y objetivos, en orden directo, además de evitar adjetivos y frases ambiguas. También se deben evitar las frases interpuestas que, además de poder confundir al oyente, pueden resultar en errores gramaticales o de interpretación. Otro recurso utilizado es la repetición de los términos y conceptos más importantes, favoreciendo así su memorización por parte del oyente.

En la elaboración de los guiones del SIGA se elige el estilo de texto ‘en titulares’, o sea, semejante a una secuencia de párrafos cortos como títulos de periódico. De esa manera, los guiones tienen la división de los párrafos en períodos de, en promedio, dos líneas, lo que facilita el discurso y favorece la comprensión del texto (Ortriwano, 1986).

El contenido de esos archivos de la aplicación SIGA trae exclusivamente información histórica y de servicios, así como curiosidades sobre los sitios seleccionados. Así, aporta los siguientes datos: fecha de construcción del espacio o edificio, contexto histórico, arreglos y cambios estructurales importantes, personalidades involucradas/homenajeadas, curiosidades, servicios, domicilio y horario de apertura. Después de la elaboración, los guiones pasan por tres etapas de revisión: de los propios guionistas, de la coordinación general de BF y del profesor colaborador experto en História, con verificación, corrección y/o adición de información histórica.

Guiones de audiodescripción de espacios y entornos

La audiodescripción (AD) es una modalidad de traducción intersemiótica, ya que convierte información de un código (generalmente el visual) a otro (el verbal) (Araújo & Alves, 2017). Es una tecnología asistiva o recurso de apoyo importante, ya que permite acceder a la información a que no se puede acceder a través de la visión, de ahí que sea un recurso que tiene a las personas con discapacidad visual como público principal (Motta & Romeu Filho, 2010).

Para la aplicación se desarrolló un modelo de guión de AD centrado en paisajes y entornos, con aportes de la arquitectura y el turismo (Morales Mercado, 2017). El modelo se basa en pautas y estándares de audiodescripción (Naves et al, 2016; ABNT-NBR 16452, Motta & Romeu Filho, 2010) y fue construido en colaboración por miembros del BF, audiodescriptores con discapacidad visual, usuarios y profesores del LESL y profesores colaboradores expertos en audiodescripción. La estructura y el estilo del guión también utilizan algunos parámetros para la construcción del texto de radio, como las estrategias ya enseñadas para elegir vocabulario y ordenar períodos y oraciones (Balsebre, 2005). Todos los guiones están organizados en introducción, contexto y desarrollo.

En la introducción se identifica el sitio y su función, su ubicación en la ciudad y las formas de acceder a él desde su entorno. Dicha secuencia se establece para permitir la producción de una “imagen mental” de los elementos y su espacialidad, por parte de la persona que escuchará la AD. En el contexto, se ofrece un resumen de la estructura/distribución espacial del sitio, subrayando los principales elementos de la construcción y la existencia de posibles obstáculos a la locomoción. En el desarrollo se realiza una descripción detallada, con la información descrita en el orden en que se disponen los elementos en el sitio, en base a una propuesta de ruta. En este proceso, se crean bloques de información relacionados con la disposición espacial de los elementos, preferiblemente desde la fachada (o entrada principal) hacia la parte trasera, y de izquierda a derecha, de manera que la información visual esté organizada, con puntos de referencia.

Para la elaboración de la versión inicial del guión se utilizan fotos y videos de las ubicaciones, además de la plataforma Google Maps. Una vez lista la primera versión del guión, se evalúa, por otros dos guionistas y por la coordinación general del BF, la adecuación gramatical y de estilo, así como el cumplimiento de los estándares de AD y lenguaje radiofónico. Tras las tres revisiones, el guión es evaluado por audiodescriptores con discapacidad visual. Cuanto a ese último paso, es fundamental subrayar la funcionalidad e importancia de la consultoría de audiodescripción. Según Mianes (2016), la consultoría hecha por audiodescriptores con discapacidad visual garantiza el control de calidad de la AD, además de la inclusión de personas con discapacidad en su cooperación. Esta etapa se desarrolla de la siguiente manera: a) los audiodescriptores con discapacidad visual revisan los guiones y validan la redacción, objetividad y nivel de detalle de las descripciones; b) el audiodescriptor guionista revisa el texto, basándose en las notas de los primeros; c) se realiza una reunión virtual entre el guionista y el audiodescriptor con discapacidad visual, para que se pueda revisar el guión. Por fin, se pasa a la fase de aprobación final, hecha por la coordinación general y, luego, a la locución.

Finalización de audios: locución y edición

La última fase de la producción de audio está basada en las características del lenguaje radiofónico, basadas en la integración entre los códigos verbal, sonoro y musical, más el silencio (Balsebre, 2005; López Vigil, 2003). Así, son centrales los matices de voz y ritmo en la locución, la definición de bandas sonoras, la mezcla y yuxtaposición de elementos.

En la locución de los audios histórico-informativos, incluso si cada hablante tiene su propio estilo, deben ser respetados algunos parámetros: pronunciación nítida de las palabras, ritmo adecuado para la comprensión de la información, entonación acorde con la puntuación, dinamización de los audios, etc. Sin embargo, se permite la “libertad interpretativa”, dado el tipo de sitio al que se refiere cada guión: un tono más relajado para la locución de un guión sobre un parque, o uno más sobrio y serio, para cementerios e iglesias.

En la AD, al tratarse de una actividad emergente, aún existe mucho debate, en el ámbito profesional y académico, sobre las posibilidades de la locución/narración y sobre las técnicas empleadas (Carvalho, Leão & Palmeira, 2017). En general, la elección es por una narración adaptada al tipo de audiodescripción, la audiencia y el formato de transmisión. En este caso, se realizaron locuciones/narraciones más sobrias, con ritmo y entonación constantes.

En la edición de audio, el procedimiento inicial es: ‘limpiar’ el audio que contiene la locución / narración y hacer la reducción de ruido, además de la inclusión de la viñeta de apertura y los créditos de cierre. En los audios histórico-informativos, se incluye una pista de música en background (BG), para crear un ambiente sonoro y una mayor comodidad auditiva. Para cada grupo de puntos de interés (calles, edificios, parques y plazas, etc.), hay una banda sonora

específica. En los audios de AD, no existe BG, ya que el objetivo es resaltar la descripción, favoreciendo la comprensión del oyente.

Una característica importante del Siga es justamente la opción por el audio grabado como formato principal. Una alternativa podría ser disponibilizar el texto escrito para que las herramientas propias de accesibilidad del sistema operativo pudiesen hacer la conversión del texto en otros formatos, incluso el audio con voz sintetizada. Sin embargo, en el Siga la opción es por el audio grabado y no la voz automatizada de las herramientas porque la grabación permite matices de voz que enriquecen el texto y colaboran para hacerlo más agradable, sensible y claro. Además, existe la posibilidad de insertar pistas musicales, que también contribuyen a enriquecer el contenido. De esa manera, se busca explorar las potencialidades y recursos expresivos de los medios sonoros, lo que, es cierto, se queda limitado con el uso de herramientas automáticas de lectura por voz sintetizada.

Desarrollo de la aplicación

Para el desarrollo del SIGA fue elegido el framework Flutter y el lenguaje Dart. También fue utilizada la plataforma Firebase, de Google, para almacenar el contenido, como texto, imágenes y audio. Esta elección se debió a la facilidad para insertar contenido en esta plataforma, además de ofrecer soporte para aplicaciones móviles (Android e iOS) y web. La construcción de la aplicación también respetó las directrices de accesibilidad, en particular las Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), que suelen abordar el contenido disponible en la versión móvil. Así, el documento destaca consideraciones sobre accesibilidad basadas en tres de los principios enumerados en las directrices: lo perceptible, lo operable y lo comprensible (WCAG, 2015).

El principio “perceptible” “proporciona alternativas textuales a cualquier contenido no textual, de modo que se pueda transformar en otras formas según las necesidades de los usuarios” (WCAG, 2015). Por tanto, cada punto de interés tiene una página, la cual consiste, en secuencia, en una foto (cuya descripción está en texto alternativo), un texto introductorio con dirección e información resumida del lugar, y, finalmente, los dos audios (histórico-informativo y AD), como se puede ver abajo, en la Figura 1. Así la información está disponible en distintos formatos (audio, texto escrito, imagen). La versión web ofrece la misma estructura, a la cual se suman las versiones textuales escritas de los archivos de audio, para que los contenidos sean accesibles para las personas que no puedan escuchar a los audios porque tienen discapacidad auditiva u otras necesidades de accesibilidad, así como también es una alternativa más de formato. En el futuro, la aplicación tendrá también la versión escrita de los guiones en Lectura Fácil, como ya dicho.



Figura 1 - Ejemplo de página de un punto de interés.

Fuente: elaboración de los autores, 2021.

En el segundo principio, el “operable”, se pone atención a los componentes de la interfaz de usuario y la navegación. El WCAG (2015) destaca la necesidad de verificar el espaciado entre los elementos de la página y el uso de un teclado virtual, además de presentar un fácil acceso al contenido, proporcionando formas de ayudar al usuario en la navegación.

Finalmente, el tercer principio es el “comprensible” (WCAG, 2015). Así, se centra en hacer legible el contenido y los aspectos percibidos por el usuario, por lo que es necesario observar la accesibilidad de los elementos enseñados y mantener una distribución coherente.

Antes de empezar la construcción de la aplicación, se realizó un prototipo de cada página, con el diseño de todo su contenido. Este modelo fue evaluado por todos los miembros del proyecto y sus colaboradores. La herramienta utilizada para la consulta fue un cuestionario en Google Forms. Basado en las evaluaciones y sugerencias, se hizo una primera versión del SIGA, en marzo de 2021, y una segunda, en abril. La evaluación fue fundamental para el desarrollo de la aplicación, ya que permitió la identificación y corrección de problemas de navegación y accesibilidad, mejora en la maquetación, elección de formatos textuales y sus ubicaciones en las páginas.

Todas las versiones se compartieron a través del archivo .apk, para que los colaboradores y miembros del Biblioteca Falada pudieran hacer download y usar la aplicación en cualquier dispositivo Android o emuladores de ordenadores. Ahora en su tercera versión, de mayo de 2021, el SIGA se presentó en la Play Store. En él ya se tiene la interfaz de programación de aplicaciones (API) de Google Maps, que muestra las ubicaciones, en tiempo real, de los lugares

y los audios histórico-informativos y de audiodescripción. Esta etapa aún está en desarrollo por causa de la complejidad de hacer accesible el mapa, así como las evaluaciones, ahora ya no usando formularios, sino a través de grupos focales. Lo mismo ocurre con la versión web de la app, disponible en bibliotecafalada.unesp.br, en etapa de upload de archivos (fotos, audios, textos escritos alternativos a los audios, etc.).

Consideraciones finales

La ausencia de formatos de información accesibles sobre el espacio urbano y sus edificaciones y la demanda de este tipo de oferta llevó al desarrollo de la aplicación “SIGA - Guia Acessível da Cidade”, una de las acciones del proyecto de extensión Biblioteca Falada, cuyas actividades son desarrolladas en el segmento de accesibilidad comunicacional. Las principales características del proyecto son la opción por formatos basados en medios sonoros y el estrecho vínculo con la sociedad, especialmente el grupo de personas con discapacidad visual y sus organizaciones. Estas dos características resultan efectivas en el desarrollo de la aplicación, que tiene como formatos principales los audios histórico-informativos y de audiodescripción, así como el involucramiento del público atendido, la participación de audiodescriptores con discapacidad visual y la evaluación constante de la plataforma por parte de los usuarios.

La propuesta del SIGA se caracteriza por ser una importante iniciativa en la promoción de la inclusión de personas con discapacidad, en particular las con discapacidad visual, mediante la promoción del acceso a la comunicación y la información sobre los sitios. La información visual, cuando se pone a disposición en el audio, permite al usuario conocer de forma autónoma los entornos y paisajes de la ciudad, lo que contribuye para la construcción del conocimiento sobre la ubicación y la experiencia autónoma e independiente en el espacio urbano. Además, al ofrecer formatos alternativos a la banda sonora, como la transcripción de los audios para ser leída y, en el futuro, las versiones en Lectura Fácil, la app y su versión web atienden las distintas necesidades de accesibilidad de los usuarios y, por lo tanto, no se queda limitada solo a las personas con discapacidad visual como público, sino puede ser accesible a otras personas también.

Hasta el momento, el Biblioteca Falada ha producido 75 audios histórico-informativos y 15 audiodescripciones, debiendo llegar un total de 150 archivos (histórico-informativo y audiodescripción) hasta diciembre de 2021. La mejora y expansión del SIGA también está en curso. Por tanto, el objetivo es establecer alianzas para que otras ciudades puedan integrarse en él o la aplicación pueda servir de modelo para otras iniciativas similares, especialmente si resultan de la acción conjunta entre la sociedad civil y las instituciones de educación superior, con aporte de la tecnología y la innovación.

Referencias

- Araújo, V. L. S. & Alves, S. F. (2017) Tradução Audiovisual Acessível (TAVA): Audiodescrição, Janela de Libras e Legendagem para Surdos e Ensurdidos. *Trab. linguist. apl.*, Campinas, 56(2), 305-315.
- Balsebre, A. (2005) A linguagem radiofônica. In: E. Meditsch (Org.). *Teorias do rádio: textos e contextos*. Florianópolis: Insular.
- Carvalho, W. J. A. C.; Leão, B. A. & Palmeira, C. T. (2017) Locução e audiodescrição nos estudos de tradução audiovisual. *Trab. linguist. apl.*, Campinas, 56(2), 359-378.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. (2015) *Pesquisa nacional de saúde 2013 - ciclos de vida: Brasil e grandes regiões*. Rio de Janeiro, IBGE.
- Lemos, A. (2007) Mídias Locativas e territórios informacionais. In: L. Santaella, P. Arantes (Eds.) *Estéticas Tecnológicas. Novos modos de sentir* (pp. 207-230). São Paulo, EDUC.
- López Vigil, J. I. (2003) *Manual urgente para radialistas apaixonados*. São Paulo, Paulinas.
- Maciel, S. (2017) *Mídia Sonora Como Recurso de Acessibilidade à Produção Científica e Acadêmica no Ensino Superior*. In: *Anais do XL Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Curitiba*. São Paulo, Intercom.
- Maluly, L. V. B; Venâncio, R D. O. (2018) *Roteiros em Radiojornalismo*. Uberlândia: UFU.
- Mianes, F. L. (2016) *Consultoria em audiodescrição: alguns caminhos e possibilidades*. In: D. S. Carpes (Org.). *Audiodescrição: práticas e reflexões*. (pp. 10-21). 1. ed. Santa Cruz do Sul: Catarse.
- Morales Mercado, C. A. (2017) *Didáctica de la traducción accesible en el turismo y su aplicación en enseñanzas de posgrado*. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11(2), 223-236.
- Motta, L. M. V. M. & Romeu Filho, P. (Org.) (2010) *Audiodescrição: transformando imagens em palavras*. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo.
- Naves, S. B. et al. (2016) *Guia para produções audiovisuais acessíveis*. Brasília: Secretaria do Audiovisual/Ministério da Cultura.

- Ortriwano, G. S. (1986) A informação no rádio. São Paulo: Summus.
- Sasaki, R. K. (2005) Inclusão: O paradigma do século 21. *Inclusão - Revista da Educação Especial*, 1(1), 19-23.
- World Wide Web Consortium (2015, 26 de fevereiro) Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1. Acesso em 28 jun. 2021.

PROPUESTA DE REALIZACIÓN DE UN EBOOK PROMOCIONAL DE TURISMO INCLUSIVO Y SENIOR DEL PATRONAT DE TURISME COSTA BRAVA GIRONA, S.A.

Authors

Isabel Godoy Urrutia, Responsable de Turismo Inclusivo-Senior, Patronato de Turismo Costa Brava Girona. Responsable del blog SOMTOTS

Diego Espada Almayones, Fotógrafo y docente de fotografía en la EU ERAM adscrita a al Universidad de Girona

E-mail

igodoy@costabrava.org

Lugar

Girona, España

Blog

Somtots

Palabras clave

Turismo inclusivo, Accesibilidad a la información y Comunicación turística, Promoción de la autonomía personal, Cadena de valor turística, Nuevas tecnologías, Sociedad de valores, Inclusión, Turismo para todos

Resumen

Realización de un ebook que describirá las experiencias de diferentes anfitriones a lo largo de ocho rutas turísticas en las comarcas gironinas.



Los anfitriones son los protagonistas del relato conductor del ebook y son personas reales con diferentes intereses y tipologías de discapacidad que viven en nuestro destino turístico.

Por cada comarca hemos invitado a diferentes anfitriones a pasar una jornada juntos, en la que recorreremos parte del territorio y realizamos diferentes experiencias turísticas. Hemos intentado plasmar la variedad de perfiles de visitantes y de experiencias inclusivas que pueden disfrutar en nuestro territorio, tanto en la Costa Brava como en el Pirineo de Girona.

El ebook está formado por textos descriptivos de las experiencias junto a fotografías. Acompañamos este material con breves entrevistas a los protagonistas en formato vídeo, donde explican primera persona su vivencia.

La finalidad de la propuesta es múltiple: informar, motivar y concienciar. En relación a la función informativa queremos mostrar la inclusión y la accesibilidad de las propuestas turísticas de las comarcas gironines. La veracidad y credibilidad es un aspecto importante en este proyecto y por ello está construido con personas reales con diferentes diversidades funcionales y basado en actividades realizadas por ellas mismas.

Hemos involucrado a diversas asociaciones y colectivos de personas con discapacidad de nuestra destinación lo que también nos ha servido para hacer diagnosis y para tener sobre la mesa propuestas de mejoras en la accesibilidad de la oferta turística.

En relación a la función motivacional, queremos que sirva de ejemplo e inspiración a usuarios con diversidad funcional.

Por último, cumple una función de concienciación en el propio sector turístico. La mera realización de este trabajo ya ha servido para que operadores y protagonistas sean conscientes de la importancia del turismo inclusivo, y esperamos que su difusión una vez acabado ayude aún más en esta labor de concienciación.

Introducción

Esta propuesta nace de la necesidad de generar documentos e información de la oferta turística adaptada en las comarcas gironinas, así como de la voluntad de presentar y mostrar el citado territorio como un destino atractivo y abierto a todo tipo de viajeros.

Elegimos el formato ebook, por su adecuación a nuestra estrategia de fomento de la sostenibilidad (no hay impresión ni distribución física), y por las posibilidades que nos brinda la tecnología de generar un producto con contenidos escritos, fotográficos y audiovisuales. Otro de los motivos de esta elección es la facilidad de acceso al ebook a través de dispositivos móviles y aplicaciones que lo transforman y modifican para hacerlo adaptable a diferentes colectivos (por ejemplo, personas ciegas, sordas, ...).

En la generación del ebook hemos contemplado dos propósitos fundamentales: la accesibilidad, y la credibilidad e interés para el futuro usuario.

Accesibilidad del ebook

Referente a su estructura y sabiendo que no es posible crear un formato plenamente accesible hemos creado un PDF descargable donde hemos puesto énfasis en la etiquetación correcta, ratio de contraste adecuado, escritura directa y comprensible, textos descriptivos en las imágenes, textos en hipervínculos, tipografías de fácil visión, contraste de color optimizado, palabras completas, texto alineado a la izquierda, etc.

En los elementos audiovisuales vinculados al ebook, formado por videos en los que recogemos las declaraciones de los protagonistas, tanto usuarios como proveedores. Usamos la subtitulación y la interpretación en lengua de signos.

A favor de la credibilidad e interés

Los anfitriones no son modelos ni personas con cierta fama o presencia mediática, ni elegidas por su aspecto físico o por sus logros profesionales. Son personas cotidianas con diferentes capacidades y perfiles, los hay aventureros y sensatos, familiares y solitarios, jóvenes y seniors.

Cada actividad que aparece en el ebook ha sido realizada realmente por nuestros anfitriones y nosotros los hemos acompañado y compartido la experiencia. Hemos querido reflejar experiencias inclusivas, realizables a la vez por personas con diferentes capacidades. A lo largo de estos meses hemos compartido las vivencias y sus impresiones y valoraciones.

Tanto sus testimonios plasmados en textos y en video y las imágenes obtenidas lo son sin preparación o escenificación previa. Defendemos la capacidad motivadora de un discurso honesto basado en la experiencia real sin necesidad de magnificar la experiencia ni la visualización de esta.

Descripción

Este ebook muestra el abanico de espacios, territorios y actividades disponibles en Girona para visitantes y turistas. Para hacerlo visible realizamos una serie de ocho micro-relatos, cada uno de ellos localizado en una de las comarcas gironines.

Comarcas y tipología seleccionada.

Alt Empordà - Amigos aventureros, usuarios de silla de ruedas, los anfitriones son dos aventureros uno de 50 años y el otro de 60 que realizan un vuelo en el túnel del viento, una visita guiada y cata de vinos a unas bodegas, navegación a vela adaptada y por último una visita a las Ruinas de Empuries.

Baix Empordà – Nuestros anfitriones son una familia extensa; marido y mujer con hijo y los padres de él, en la que el marido es una persona ciega. Esta familia a lo largo del día realizará una visita guiada al pueblo medieval de Pals, posteriormente al Museo de la Pesca en Palamós, más tarde realizarán una caminata por el Parc dels Estanys en Platja d’Aro y se bañarán en la Playa de sa Conca antes de trasladarse a Sant Feliu de Guixols donde se alojarán en el hotel Ilunió.

Gironès – Un grupo de seis amigas Seniors vivirán un día intenso que se inicia con una visita al Parque de Olores de Celrà, posteriormente una actividad de baño de bosque cerca de Sant Gregori, y después comerán en una masía fortificada. A la tarde visitarán el casco antiguo de Girona de la mano de una guía y finalizarán el recorrido en la casa modernista Masó de Girona. Por último, cenarán en la terraza del Hotel Cacao propiedad de los hermanos Roca en el centro de Girona.

La Selva – En la comarca de la Selva nos encontramos con una anfitriona que es una mujer joven que viaja sola, escritora aquejada de un síndrome que la ha dejado sorda y con afectaciones motoras. Comenzamos la jornada con un bautizo de submarinismo de mano de un centro especializado en submarinismo emocional. Tras la inmersión recorreremos parte del Jardín Botánico de Marimurtra en Blanes y posteriormente nos trasladamos al interior de la comarca, a la localidad de Anglès, para conocer parte de la historia industrial a través de una visita al Vapor de la Burés. Más tarde nos dirigimos a Tossa de Mar a visitar la población y el museo de arte de la localidad.

Pla de l’Estany – (en realización) grupos mixtos, protagonistas con y sin discapacidades mentales. El programa incluye visita a la vila romana, de Vilauba con uso de elementos tecnológicos como gafas 3D y tabletas digitales, iniciación al kayak en el lago de Banyoles, ruta por el casco antiguo siguiendo códigos QR, y paseo en bicicleta y/o tren turístico.

La Garrotxa – (en realización) Grupo familiar con un componente adolescente con discapacidad visual, aficionado y locutor de fútbol. La propuesta de programa comprende la visita “El volcán del Croscat a ciegas”, visita con audio-guía al volcán Montsacopa, ruta en tándem por la Vía Verde, actividades táctiles en el Museo de la Garrotxa y visita al pueblo de Castellfollit de la Roca donde hay carteles explicativos en braille.

Ripollès – (en realización) Propuesta: pareja subiendo a Núria, es decir naturaleza y tema religioso...visita a la Abadía y monasterio de Sant Joan de les Abadesses. Combinado de naturaleza, patrimonio y espiritualidad. En Ripoll: Visita museo etnológico, podrían ver la portalada, pero no el monasterio ya que no hay acceso para usuarios de silla de ruedas.

Aquí tenemos a la Fundació MAP, cada año organizan un festival, gestionan el restaurant de la vía verde y también tienen un establecimiento turístico además de la quesería MUUU BEEE, que hace inclusión laboral.

Cerdanya – (en realización) Nuestro anfitrión es una persona con discapacidad que trabaja organizando de la mano de Play & Train actividades lúdico deportivas para personas.

Resultados y/o conclusiones

La creación de este ebook, aún en fase de realización, se ha convertido en un proceso de aprendizaje y concienciación inicialmente de nosotros como autores y a lo largo del recorrido de los diferentes agentes del sector turístico que se han visto implicados. Nos está obligando a una relectura de nuestra experiencia previa creando contenidos audiovisuales y a generar un nuevo enfoque donde destacamos dos aspectos esenciales.

El primer aspecto es el referente a la finalidad. Ahora somos plenamente conscientes de la importancia en nuestro trabajo de mostrar las actividades y el territorio, pero incluyendo también el valor de accesibilidad en el relato. Entendida esta accesibilidad como posibilidad. Posibilidad de acceder, de realizar, de interpretar, etc. Si revisamos anteriores trabajos o hacemos un seguimiento a web turísticas, podemos observar como esas referencias y esa información de la accesibilidad o no existía o era prácticamente irrelevante. En este sentido la realización de este ebook es una evolución en la creación de material para la promoción turística de nuestro destino. Nos ha generado una visualización de nuestro público potencial como un todo mucho más rico, variado y complejo.

El segundo aspecto es el referente al formato. Con la concienciación de las diversas formas de acceso a la información vemos que nuestro patrón de trabajo está basado en el uso de imágenes con un alto contenido estético y en muchas ocasiones con un enfoque altamente emocional. En el contenido audiovisual hay una gran importancia de música y imágenes, sin diálogos, con poca información útil y centrados en una representación magnificada de la realidad. Esta estructura es poco funcional para una gran parte del público. Igual que el uso de una iconografía basada generalmente en modelos atléticos, activos y sonrientes genera poca identificación por grandes capas de espectadores.

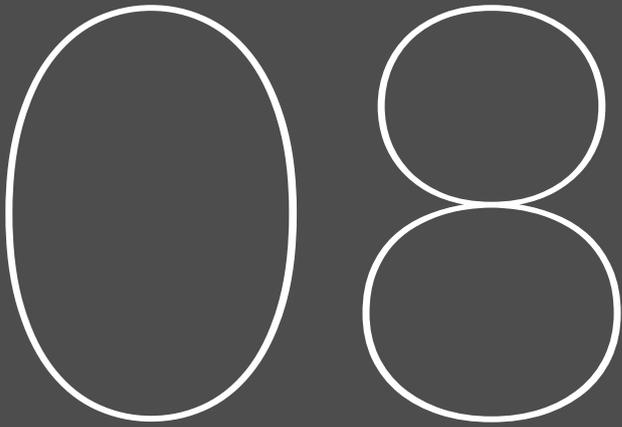
En función de las opiniones personales relacionadas con la percepción del turismo de nuestros anfitriones descubrimos que los valores que ponen de relieve son honestidad, concreción, naturalidad, la conciencia de la diversidad y de las diferentes necesidades, la información concisa y veraz, la necesidad de estructuras sin barreras que permitan la autonomía, la importancia de habilitar canales alternativos de acceso a la información. Aspectos que giran básicamente alrededor de conceptos tan fundamentales como el respeto, el sentido común y la

autosuficiencia. Por supuesto unidos al placer, la aventura, la gastronomía, el descubrimiento, el deporte, la historia, la experiencia del territorio en toda su dimensión y según los intereses particulares de cada protagonista de nuestro e-book.

Resumiendo, podríamos afirmar que a través de la creación de este ebook somos más conscientes de la diversidad y de la necesidad de normalizarla en nuestros elementos y acciones de promoción, así como que debemos continuar potenciando el incremento de la oferta inclusiva en las diferentes actividades y servicios turísticos de la Costa Brava y el Pirineo de Girona.

Referencias.

- Blog de Olga Carreras Montoto
- Accesibilidad Web, Olga Revilla Muñoz y Olga Carreras Montoto.
- Aprende Accesibilidad Web Paso a Paso, Udemy.
- Guía Para Crear Contenidos Digitales Accesibles, Jose Ramón Hilera Gonzáles y Elena Campo Montalvo.
- Recursos Digitales, Inclusivos y Amigables, Diana Rodríguez Palchevich.
- Tesouro de la Discapacidad, Observatorio Estatal de la discapacidad.



BUENAS PRÁCTICAS EN TURISMO



THE PROMOTION OF ACCESSIBLE TOURISM IN PORTUGAL: TOURIST ACCOMMODATION MORE INCLUSIVE

Authors

Helena Ribeiro
Marta Salvador

E-mail

helenaribeiro@turismodeportugal.pt
marta.salvador@innovtourism.pt

Filiación

Turismo de Portugal, IP
NEST – Tourism Innovation Center Portugal

Abstract

The National Tourism Strategy 2027 recognized the need to implement measures aimed at generating networks and connectivity, which is identified as one of the five priority axes of intervention.

One of the main lines of action of the 2027 Strategy is the promotion of “tourism for all”, establishing guidelines to make Portugal a destination accessible to all by creating conditions to receive tourists with special needs in tourist services, implementing programs to develop accessible tourist destinations and assuring information about accessibility in tourist services, with a special focus on promoting inclusive service in tourist accommodation.

La Estrategia Nacional de Turismo 2027 reconoció la necesidad de implementar medidas orientadas a la generación de redes y conectividad, que se identifica como uno de los cinco ejes prioritarios de intervención.

Una de las principales líneas de acción de la Estrategia 2027 es la promoción del “turismo para todos”, estableciendo pautas para hacer de Portugal un destino accesible para todos mediante la creación de condiciones para recibir turistas con necesidades especiales en los servicios turísticos, implementando programas para desarrollar el turismo accesible y asegurando información sobre accesibilidad en los servicios turísticos, con especial foco en la promoción del servicio inclusivo en los alojamientos turísticos.

Introduction

The guarantee of accessibility is a fundamental condition for people's quality of life, being essential for the full exercise of the rights and duties of all citizens. An accessible destination, in the broadest sense of the term, is one that allows all visitors to use and enjoy its equipments and services in an equitable (non-discriminatory) manner.

Tourism in Portugal is one of the main engine of the national economy, being even considered as the largest exporting economic activity in the country, and the results obtained in 2019 confirmed the importance of strong investment and coordinated work between public and private entities. The growth of tourism in all regions of the country produces a desirable knock-on and leverage effect on the national economy.

Making tourist destinations accessible to residents and tourists, seniors, or young people, is a legal obligation, a social responsibility and simultaneously a business opportunity for tourist agents, expanding the universe of potential visitors to these tourist destinations.

The more equitable development of our society, combined with the potential of this market, should be a stimulus for tourist agents and tourist destination managers, so that they can respond, with quality and differentiation, to the individual needs of each visitor, making a more competitive destination. It is not, therefore, a question of responding to a "niche" in the market, but rather of creating the conditions for Portugal to be included among the tourist destinations chosen by tourists with specific needs.

The focus on accessibility is directly related to the purpose of the country: "hospitality and warm welcome". Building an accessible tourist destination for all, we are responding to the needs of each and every one, providing a better service for more tourists. Also, it will help to distinguish the offer among customers and to open up new demand segments and business opportunities.

National Tourism Strategy 2027

The National Tourism Strategy 2027 recognized the need to implement measures aimed at generating networks and connectivity, which is identified as one of the five priority axes of intervention.

One of the main lines of action of the 2027 Strategy is the promotion of "tourism for all", establishing guidelines to make Portugal a destination accessible to all by creating conditions to receive tourists with special needs in tourist services, implementing programs to develop accessible tourist destinations and assuring information about accessibility in tourist services.

The main methods of implementation are: Institutional partnerships between Public/Private entities; Networking between private tourism agents; Technical tools to facilitate qualification of tourism players and spread best practices.

More recently, in the Turismo de Portugal's Plan for a More Sustainable Tourism 20-23, accessible tourism is once again included in this strategic of ensuring the sector's recovery after the COVID 19 pandemic, in a responsible and sustainable manner.

The ALL FOR ALL – Portuguese Tourism Program

With the aim of making Portugal an accessible tourist destination for all, responding to the individual needs of each visitor, offering a service with higher quality, and reinforcing its attractiveness and sustainability, to increase demand, it was launched by Turismo de Portugal, in 2016, the ALL FOR ALL – Portuguese Tourism Program, addressed to all national tourism players.

This Program remains as the program that integrates the diversified and comprehensive set of initiatives promoted by Turismo de Portugal, with a view to stimulate, inform, train, and support all the agents and entities that are part of the tourist chain, in three axes: Adapting the Offer; Training; Attract demand.

Since its implementation, a considerable number of initiatives have been developed to mobilize tourist agents and managers of tourist destinations to increase the accessible tourism offer.

Several integrated actions were developed for accessible tourist destinations, that also have included accommodation, catering, and tourist entertainment, cultural and leisure spaces, beaches, transport and public spaces, the development of training and awareness-raising actions among tourist and public agents and entities and the provision of information on the accessibility of infrastructure and services in the promotional communication channels of tourist destinations.

The All for All Program continues to give an important signal to Portuguese destinations and entrepreneurs that improving accessibility can play a key role in the future of the national tourism strategy.

The All for All Program dedicated channel was also created on the Turismo de Portugal website, where technical content and cases of good practice are made available, aimed at all public and private agents, to help make their offer more accessible.

The ALL FOR ALL Program also included a financial support line for the creation of accessibility in tourist establishments, tourist entertainment companies, restaurants, travel agencies, also

public spaces, and cultural facilities, in which the Turismo de Portugal has allocated 14,5 million euros, to finance companies and public entities projects. From a total of 265 applications, 121 projects were approved.

Referring to the type of projects, approved applications associated with cultural offer have a predominance, with a total of 58 applications, representing around 48% of the approved applications.

Finally, the visitportugal.com, the national tourist promotional site, also displays an online channel dedicated to accessible tourism.

A more inclusive tourist accommodation

During the implementation of the ALL FOR ALL Program, especially regarding the training of tourism entrepreneurs and their staff, it became clear that the human functional diversity and specific needs of guests when arriving at a tourist accommodation, lacked an adequate service to guarantee the quality of the inclusive tourist service. It is not always possible for all companies in the tourism sector to invest in training or equipment that can respond to all diversity of their guests.

Focusing on this problem, and based on the new available technologies, Turismo de Portugal, and NEST - Tourism Innovation Center, in partnership with Accessible Portugal Association, came together to bring into existence a creative, innovative, and free solution to bring awareness and to train the accommodation staff to ensure the correct service to guests with specific needs, throughout their stay in tourist accommodation, thus ensuring a better tourist enjoyment of each destiny: Guest Access.

The webApp Guest Access has two main sections: one characterizing and addressing the specific needs of Impairment Profiles of costumers, namely motor, visual, intellectual, hearing impairments and also the senior segment; The other section focused on specific Areas that provides technical requirements on certain spaces of the Accommodation service, such as rooms, reception, restaurant or even mobility in the building and also adds a checklist for the user to download and fill in with the existing conditions, giving a clear overview on the existent compliance with legislation.

To encourage greater knowledge of the appropriate attitudes to adopt in each case, there is a gamification feature, in which the users will be able to answer a quiz and know their score, thus becoming aware of their ability to receive guests with specific needs.

This webapp is recommended to use when welcoming new staff members, when the hotels know they will receive guests with functional limitations or whenever needed.

DESIGN OF 'GAMYATA': A STANDARD FOR ACCREDITATION OF ACCESSIBLE TOURISM FACILITIES IN DESTINATIONS OF INDIA

Authors

Mahadevan P, Chief Operating Officer, Sustainable Tourism & Hospitality Research

Nayana P V, Tourism Planning Expert

E-mail

machtourism@gmail.com

nayanapv93@gmail.com

Lugar

Innovation and Accreditation (Susthira), Mumbai, India

Bengaluru, India

Keywords

Visitor accessibility, Universal design, Inclusive travel, 'Gamyata'

Abstract

Being an industry with vast economic potential, to improve the visitor experience and increase capacity building within the tourism industry, it is necessary to take into consideration the broader aspects of visitor accessibility. Tourism as a leisure activity must be enjoyed by all which includes persons with special needs. Accessible Tourism is not just about giving equal rights to the disabled; it is also about tapping the highly lucrative market of national and international tourists who along with their family members constitute a sizable market. Around 650 million people in the world today are estimated to be living with disabilities, majority of whom are from the top tourism spending countries. Leveraging this market segment will not only help in positioning destinations in a unique way but is also likely to give a competitive edge to the destination over other places since barrier free infrastructure development is a major hurdle for many countries. Though India has started implementing facilities for differently abled travelers in its tourism sites only recently, a number of novel initiatives have been carried out in this sector. This paper summarizes the development of a unique standard for accreditation and classification of tourist destinations in India based on their level of accessibility design.

Resumen

Al ser una industria con un gran potencial económico, para mejorar la experiencia de los visitantes y aumentar el desarrollo de capacidades dentro de la industria del turismo, es

necesario tener en cuenta los aspectos más amplios de la accesibilidad de los visitantes. El turismo como actividad de ocio debe ser disfrutado por todos, incluidas las personas con necesidades especiales. El turismo accesible no se trata solo de dar igualdad de derechos a los discapacitados; también se trata de aprovechar el mercado altamente lucrativo de turistas nacionales e internacionales que, junto con sus familiares, constituyen un mercado considerable. Se estima que alrededor de 650 millones de personas en el mundo de hoy viven con discapacidades, la mayoría de las cuales provienen de los países que más gastan en turismo. Aprovechar este segmento de mercado no solo ayudará a posicionar los destinos de una manera única, sino que también es probable que brinde una ventaja competitiva al destino sobre otros lugares, ya que el desarrollo de infraestructura sin barreras es un obstáculo importante para muchos países. Aunque la India ha comenzado a implementar instalaciones para viajeros con capacidades diferentes en sus sitios turísticos solo recientemente, se han llevado a cabo una serie de iniciativas novedosas en este sector. Este documento resume el desarrollo de un estándar único para la acreditación y clasificación de destinos turísticos en la India en función de su nivel de diseño de accesibilidad.

Concept of Accessible or Barrier Free Tourism

Freedom of mobility is a basic right and inseparable part of everyone's life. People with disabilities represent a marginalized section of the society, whose developmental challenges have often been overlooked and who continues to face structural barriers in public places. Ensuring equality of rights and access for these persons will have an enormous impact on the social and economic situation in countries around the world. A society in which the opportunities are the same for everyone is enriched by the diversity of its mainstream active and contributing members. A well-designed environment with broad spectrum approaches which is safe, convenient, comfortable, and readily accessible benefits everyone.

In the modern society making a holiday trip is one of most popular leisure activities which enhance the quality of life. Studies have demonstrated that people with disabilities have the same desire to enjoy traveling and to participate in travel activities (Darcy & Daruwalla, 1999; Yar et al., 2004) and travelling contributed to improving the quality of life for people with disabilities in terms of enhancing self-esteem and increasing social adjustment (Daniels et al., 2005). As the travel by people with disabilities, increased 'barrier free tourism also called 'accessible tourism' emerged as a potential global tourism market segment. It became imperative and mandatory for governments to create infrastructure for tourist destinations. Over the past twenty years, progress has been made in removing physical barriers in the transport, accommodation and attractions' sectors with accessible tourism emerging as a niche experience.

United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities (UNCRPD) articulates the provision of completely accessible and barrier free environment for persons with

disabilities. Article 9 on accessibility express the requirement of adequate measures to the physical environment to transportation, to information and communications and to other facilities and services open or provided to the public. UNWTO observed the World Tourism Day of 2016 with the theme 'Tourism for all – promoting universal accessibility', to promote accessible tourism across the world.

Towards Inclusive destinations in India

The market segment of reduced mobility groups in India is roughly estimated to be 186.3 million. Even if one-fourth of this is taken as economically significant from tourism angle, it still amounts 46.58 million. India has also adapted to the 'Biwako Millennium Framework for Action: Towards an inclusive Barrier-Free and Rights-Based Society for Persons with Disabilities in Asia and Pacific', which encourages and promotes its member countries to focus on seven priority areas including access to build environment and public transport. India is also a signatory of UNCRPD and has launched 'Sugamya Bharat Abhiyaan' (Accessible India Campaign) under Ministry of Social Justice (MOSJ) for making the environment barrier free and accessible for the persons with disabilities. The campaign aims at making public buildings, offices, attractions and services accessible for persons with disabilities by creating necessary infrastructure as per specific standards. In the Indian context, Barrier free tourism is still in its nascent stage and thereby limits the entry of a large segment to most of the destinations. These require governments, destination marketers, accommodation providers, transport operators and those responsible for planning to create a brand which can be projected as an inclusive destination.

The Central Public Works Department (CPWD) under the Ministry of Urban Affairs and Employment, have developed guidelines and space standards for barrier free built environment in their 'Handbook on barrier free and accessibility' which also includes model building bye-laws to facilitate adoption of these by local bodies in the state. Similarly, the Ministry of Urban Development (MOUD) has published in detail 'Harmonized guidelines and space standards for barrier free built environment for persons with disabilities and elderly people.

Best examples of Accreditation in Accessible Tourism Sites

The Global Sustainable Tourism Council (GSTC) standard also has laid out 'Access for all' as a mandatory criterion in its standards for destinations as well as industry. The millennium sustainable development goals (MSDG) have also stated the needed for inclusive development. Many awards and certification schemes have been developed especially in Europe over the years in the field of accessibility and inclusive tourism.

The first international certification programme for accessible tourism destinations is 'The Accessible Tourism Destination Certification Programme' (ATDCP). This has been developed and carried out in Lousa, Portugal and Belgium by the Belgian Accessibility Office (TGB). The 'Flag of Towns and Cities for All' developed by the 'Design for All Foundation' awards towns and cities that have committed themselves to improve their public space, their facilities, transport, buildings and services, improving the life quality of their citizens and visitors. The program has been implemented in Spain and Portugal. 'The League of Historical and Accessible Cities' (LHAC) is a project focusing on improving the accessibility of historic cities along with sustainable tourism and cultural heritage protection in Europe. This initiative was launched in 2010 through the European Foundation Centre (EFC) in five countries (Manual on Accessible Tourism for All, UNWTO, 2016).

'The Access City Award' scheme was launched by the European Commission in 2010 in Europe to promote accessibility in the urban environment including senior citizens and persons with disabilities. UNWTO and Foundation Once in 2019, launched the 'Accessible Tourism Destination' (ATD) recognition for tourism sites across the world (International Distinction – UNWTO ATD, 2019). UNWTO again in 2021 has published a compendium of best practices for accessible tourism in nature areas (Accessibility and Inclusive Tourism Development in nature areas, UNWTO, 2021).

Keroul in Canada over the last two decades has been developing an accreditation program designating hotels, restaurants, museums and historical sites as adapted, partially accessible, or inaccessible to persons with restricted physical ability. The Ministry of Tourism, Government of India has also launched annual awards for best barrier free destinations in the country. Coming to human resources, 'Peoplecert' has become a personal certification offered in Cypress and Greece to hotel employees who have been trained to offer best services to differently abled persons.

'Gamyata': Accessible Tourism Destination Standard for India

Adhering to global standards, destinations in India are conducting accessibility audits and are getting modified to welcome travelers who are physically challenged. Facilities have been created in various destinations and it has become imperative to standardize and certify the best practices done by the destinations. With the concept, still in initial stage it won't be possible to expect a European level standard and amenities in India. Therefore, a certification standard that is applicable in the Indian context has been designed which can be used in all types of destinations across the country. The certification scheme and standard has been named 'Gamyata'. The term is a Sanskrit root word meaning 'accessible' or 'reachable'. The certification will have three levels as depicted in Figure 1 which is being arrived using a proper methodology.

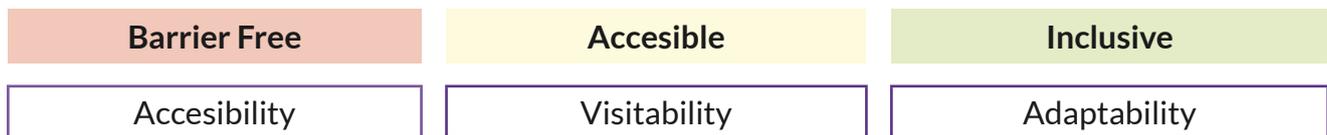


Figure 1: Gamyata Accessible destination standard Levels

Approach and levels for ‘Gamyata’

Various approaches and methodologies have been followed in different studies in developing criteria or benchmarks for assessing accessible tourism facilities and practices. According to a major research best practices in accessibility has to possess the following characteristics: foster accessibility, be transferable, inspire action, involve all or several layers or government and stakeholders and address real needs (Best practices in tourism accessibility for travelers with restricted physical ability, APEC, 2003). UNWTO has specified the following criteria for evaluation of good practices in accessible tourism: public private collaboration, training related to accessibility, implementation of accessibility, sustainability of the project overtime and possibility of replicating the project (Accessibility and Inclusive Tourism Development in nature areas, UNWTO, 2021). The popular mobile application ‘Wheelmap’ promoted by Sozialhelden in Germany has become the world’s largest crowdfunded information platform which classifies public places into three levels of accessibility based on traffic light system color coding: green (fully accessible), yellow (partially accessible) and red (inaccessible sites).

The ‘Gamyata’ standard has been developed using the three major terminologies used popularly in universal design: accessibility, visitability and adaptability. The segmentation corresponding to the degree of accessibility proposed has been grouped into three broad categories: Visual (low), Participative (medium) and Experience (high). The respective branding concept also is highlighted in terms of promotion of the destination based on these dimensions (Om Kumar & Anita). The ‘accessibility’ and ‘visual’ segment will lead to the ‘Basic’ level; the ‘visitability’ and ‘participative’ segment to ‘Intermediate’ level and the ‘adaptability’ and ‘experiential’ segment to ‘Universal’ level. These three levels will lead to the certification of destinations as ‘Barrier free’, ‘Accesible’ and ‘Inclusive’ respectively. This categorization has been modified and applied for practically implementing the certification and standard as explained below and represented in Figure 2.

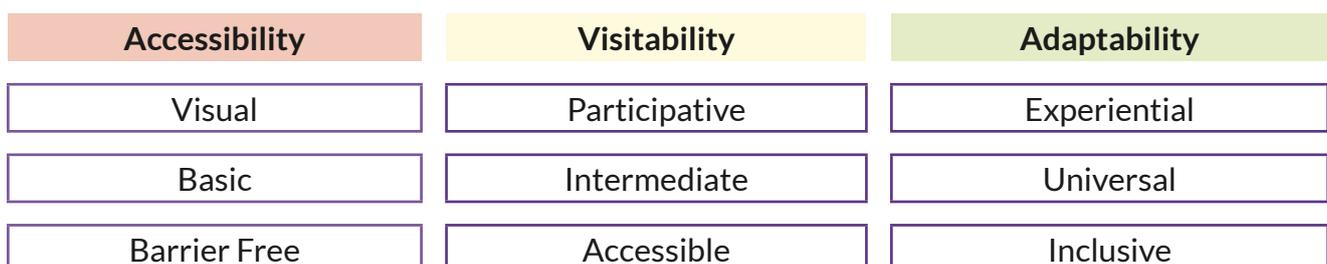


Figure 2: Approach and segments

Level 1: Gamyata Barrier free (Basic level)

This is the first level or basic standard. Here the basic 'accessibility' and 'visual' segment of the destination is measured and the visual pleasure of visiting and seeing this place has to be projected. These locations are disabled friendly for mobility in reaching different parts of the place. This includes good accessibility till the destination and infrastructure components including parking, accessible toilets, access friendly areas, ramps wherever needed, resting benches, signage, drinking water, first aid, safety and security measures, assistance etc.

Level 2: Gamyata Accessible (Intermediate level)

In these locations all additional facilities required for persons with various disabilities will be provided where they are able to feel the same experience like general tourists. Here the 'Visitability' and 'participative' segment of the destination is taken into account. Fully accessible paths and attraction areas, accessible information centres, cafes, lactation rooms, accessible shelters, use of Braille brochures, tactile maps, induction loops, assistive equipments like normal wheel chairs, motorized wheel chairs and beach wheelchairs, warning alarms etc. will form part of the experience.

Level 3: Gamyata Inclusive (Universal level)

Here the 'adaptability' and 'experience' segment offered by the destination is assessed. Compared to the first two segments, each site may have a particular unique experience for the visitor with special needs and will help them to engage and experience the destination fully like other visitors. Tactile paths for visually challenged, accessible activities including inclusive parks, boating etc; assistive technologies including audio guides, augmented and virtual realities, interactive touch screen kiosks etc. The destinations shall also demonstrate a best practice in experiencing it through facility management or technology.

Standard and criteria

The standard has proposed twenty different set of criteria under three segments of Basic, Intermediate and Universal. The criteria have been grouped into three broad categories of inventories viz. facilities, landscapes and visitor services and based on this the three levels of assessment will be made for each site. The standard and criteria has been provided in Figure 3.

No	Inventories	Criteria
Level 1: Gamyata Barrier free (Basic level)		
a.	Facilities	1. Accessible rest rooms 2. Accessible drinking water facilities 3. Ramps for access to basic facilities
b.	Landscapes	4. Accessible Parking 5. Signage 6. Accessible resting area with seating
c.	Visitor services	7. Safety measures for persons with disabilities 8. Accessible information and assistance
Level 2: Gamyata Accessible (Intermediate level)		
a.	Facilities	1. Accessible facilities like cafes, offices, halls etc. in the site 2. Lactation rooms and women friendly facilities 3. Assistive devices like normal, motorized & beach wheelchairs
b.	Landscapes	4. Fully connected pathways with ramps 5. Accessible attraction points like viewpoints, parks with accessible play equipments etc.
c.	Visitor services	6. Braille pamphlets or brochures and tactile maps 7. Warning alarms or Induction loops
Level 3: Gamyata Inclusive (Universal level)		
a.	Facilities	1. Battery cars / accessible transport, open chair lifts etc. where needed – more expensive features
b.	Landscapes	2. Tactile paths across major pathways and points within the destination campus
c.	Visitor services	3. Technology in interpretation like use of audio guides or touch screen kiosks, sensors, augmented and virtual realities etc. 4. Inclusive activities and experiences like boating, walks etc. 5. Any innovative best practice

Figure 3: Gamyata standard and criteria

The standard criteria have been prepared in such a way that the destination can progress by initially implementing most needed and cost effective features and move up and finally bring in more sophisticated and expensive features in their sites. The specification for each criterion will be based on the Government of India guidelines on accessibility mentioned before. A score for each criterion will be assigned and a minimum of half the total score in each level has to be availed to get the concerned certificate. All hierarchical levels have to satisfy the criteria of the preceding levels. For all corresponding segments half of the total score in each level has to be availed to qualify for the certification.

Implementation of the program

This Indian standard has given due importance by laying out a three tier classification of destinations for creating access friendly infrastructure for persons with disabilities. All the destinations have to satisfy and clear any one level and move to the next level. The process can be done through empaneled agencies who have been selected by the Government of India for conducting 'Access Audit' in major cities and government edifices.

References

- A renewed Commitment to a Barrier-Free Europe; European Disability Strategy
- A report on Problems and Prospects of Accessible Tourism in India; IITTM
- Accessibility and Inclusive Tourism Development in nature areas: compendium of best practices; UNWTO; 2021
- Accessible Tourism – Challenges and Opportunities; Sustainable Tourism CRC
- Barrier Free Tourism for people with disabilities in the Asian and Pacific Region; UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (APEC); 2003
- Freedom Guide – Paving the way towards free movement of persons with disabilities; European Disability Forum
- Handbook for Constructing Accessible and Barrier-free Infrastructure in Public Spaces, Leisure Zones and Tourism Destinations; M P George & Mahadevan P; Health Bridge & Esaf Foundation; 2021
- Handbook on Barrier free and Accessibility; CPWD; 2014
- Harmonized guidelines and space standards for barrier free built environment for persons with disability and elderly persons; MOUD; 2016
- International Best Practices in Universal Design – a Global Review; Canadian Human Rights Commission; 2006
- International Distinction: Accessible Tourism Destinations; UNWTO; 2019
- Manual on Accessible Tourism for All: Principles, tools and best practices; UNWTO; 2016

- Omkumar Krishnan & Anita T A; Marketing Barrier free Tourism in India: Destination branding for the disabled
- Robinet Jacob, Abey Kuruvilla & Mahadevan P; Barrier Free Tourism in Tourism destinations of Kerala, India: An Access Audit; California Business Review; Vol 4, No.1, 2016 - ISSN - 2330 - 9156
- Simon Darcy et al; Visitor Accessibility in Urban Centres; Sustainable Tourism CRC



**CULTURA
Y OCIO
INCLUSIVOS**



MULTISENSORIALIDAD Y TECNOLOGÍAS HÍBRIDAS PARA LA INNOVACIÓN EN LA MEDIACIÓN CULTURAL INCLUSIVA

Authors

Dinah Bromberg
Alexandra Verdei

Filiación

Tactile Studio

E-mail

hellosp@tactilestudio.co
hello@tactilestudio.de

Palabras clave

Multisensorialidad, tecnologías híbridas, diseño inclusivo, accesibilidad, participación, museo accesible

Resumen

Se plantea la necesidad de brindar oportunidades de mediación cultural inclusivas y accesibles para todas las personas a través de diseños que incluyan a personas con necesidades de accesibilidad o con discapacidad. Se parte de un enfoque de diseño inclusivo basado en la multisensorialidad y el aprovechamiento de las tecnologías híbridas para ampliar las opciones y canales comunicativos, así como el codiseño con personas con discapacidad para dar mejores respuestas hápticas, auditivas, visuales y olfativas entre otras. Se exponen algunos casos de estaciones e itinerarios inclusivos en varios museos europeos que han permitido desarrollar formas innovadoras de aproximación, uso e interacción de los visitantes motivando a su vez a la participación de familias, acompañantes y grupos, estableciendo relaciones de identidad con la obra y entre ellos mismos.

Summary

Our society faces the need to create inclusive and accessible cultural mediation for all people through design models that include people with specific needs and/or with disabilities. It starts with an inclusive design approach, based on multi-sensory pedagogical tools and the use of hybrid technologies to expand communication options and channels, as well as the co-design with people with disabilities to give better haptic, auditory, visual and olfactory responses. Some examples of inclusive exhibits and trails exist in several European museums and they have allowed the development of innovative ways of approach, use and interaction of visitors, motivating the participation of families, accompanying persons and groups, establishing new relationships between the artworks/exhibits and themselves.

Introducción

Cada vez es más necesario abordar el acceso a la cultura, al patrimonio y al turismo de maneras novedosas que permitan a los visitantes acceder plenamente no sólo a las obras y sitios de interés sino también a los contenidos que emergen de ellos y de su historia. Gran parte de estos contenidos quedan aún fuera del alcance de muchas personas, en particular aquellas que demandan condiciones de accesibilidad ya sea por razones de edad, idioma o discapacidad, entre otras. Si bien la accesibilidad ha sido legislada y normada en casi todos los países todavía existen muchos atractivos turísticos, culturales y elementos del patrimonio que no son accesibles ya que no facilitan los recursos y dispositivos necesarios que permitan hacer llegar esa información a personas ciegas o con discapacidad visual, a personas sordas, ágrafas o personas con discapacidad cognitiva, entre otras.

La permanente exploración y búsqueda desarrollada por Tactile Estudio en el del diseño de mediaciones culturales inclusivas así como el aprendizaje continuo sobre las formas de percibir y aprehender por parte de personas con discapacidades sensoriales y comunicacionales es una constante en la concepción de los modelos, estaciones o itinerarios inclusivos accesibles . Para ello, se acude a estrategias multisensoriales y de hibridación físico-tecnológica, que, junto a un diseño participativo con personas con discapacidad, han permitido innovar y encontrar nuevos canales de comunicación e interacción a fin de brindar un mejor conocimiento a través de experiencias hápticas, aumentadas, inmersivas que las hacen significativas y perdurables para todas las personas.

Esto se ha venido aplicando y documentando en los diferentes proyectos desarrollados en los últimos años, encontrando soluciones novedosas, accesibles e incluyentes, de alto impacto y adecuadas a cada caso particular; todo ello fomentando la atracción, la comprensión y la participación activa de los visitantes.

Descripción del proyecto

Diseñar de forma inclusiva significa abrir posibilidades de acceso al turismo, a la cultura y al patrimonio para todas las personas, considerando todas las formas de percibir, de entender, de manipular y de interactuar con el entorno y los objetos. Por lo tanto, para concebir y crear dispositivos de mediación cultural inclusivos al mayor número posible de personas, se hace necesario el aproximarse a través de recursos y estrategias de estimulación y motivación al visitante, invitando al acercamiento y a la participación, aprovechando el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación que permitan enriquecer las experiencias turísticas, culturales y patrimoniales de manera significativa.

Para ello se aborda el estudio, diseño y producción con base en los siguientes criterios:

- **Multisensorialidad:** Al utilizar más de un sentido y cuanto más canales sensoriales se usen, nuevos públicos y más personas podrán acceder a la información, conocimientos y aprendizajes
- **Tecnologías híbridas:** Mezcla de técnicas digitales y hápticas. Permite más participación y memorización en los visitantes.
- **Codiseño:** Centrados en el usuario, no “para ellos”, sino “con ellos” de manera empática, favoreciendo la suma de experiencias, la retroalimentación y la mejora continua.

Multisensorialidad

Los sitios turísticos, patrimoniales y culturales son espacios reales, con espacio-temporalidades que le son propios y se espera que estén disponibles para el descubrimiento, el aprendizaje y el intercambio; sin embargo, todavía hoy, existen muchos, quizás demasiados destinos donde, lamentablemente, el contenido es a menudo totalmente inaccesible para muchas personas con discapacidades visibles o invisibles. Es necesario buscar soluciones que permitan a estos atractivos ser percibidos, comprendidos y aprehendidos por todos los visitantes. Los itinerarios multisensoriales inclusivos tienen en cuenta las múltiples necesidades de las audiencias y la integración de contenidos accesibles a través de experiencias que apelan a varios sentidos haciendo que la mediación sea más inclusiva y memorable.

Las rutas multisensoriales inclusivas permiten el acceso universal al contenido de los museos, sitios culturales y patrimoniales ya que el diseño de los dispositivos está pensado para todos los visitantes teniendo en cuenta, ante todo, las necesidades específicas de los usuarios con discapacidad. Ello facilita, a su vez, la comprensión para todos los usuarios reforzando la idea o el concepto de diversas maneras. En comparación con los paneles de información tradicionales o estándar, la multisensorialidad y sus diversos canales de comunicación estimulan la curiosidad del público en su conjunto y a cada uno de ellos y permiten un intercambio más real y efectivo entre los visitantes, la obra y el lugar.

Los paneles, estaciones y caminos multisensoriales son innovadores porque introducen formas de mediación novedosas, inclusivas, accesibles y se alimentan permanentemente con los adelantos de la tecnología, desarrollando una nueva estética con contenido ético, que se integran y complementan en el entorno en el cual se emplazan, dando así unidad al conjunto.

El impacto de crear estaciones y senderos de mediación inclusivos es cada vez más fuerte y se extiende más allá del público con discapacidad ya que son dispositivos que crean emociones, comparten, vinculan, conectan, incluyen y fomentan el encuentro entre los visitantes. Gracias

a un diseño adaptado al mayor número de personas y considerando las necesidades específicas de las personas con discapacidad, el uso de dispositivos multisensoriales despierta las emociones y sensaciones de los visitantes. La ruta de mediación inclusiva los guía paso a paso en el descubrimiento del lugar y sus contenidos, les permite interactuar con los elementos de la exposición y ser también actores de su visita y no un observador pasivo, lo que también tiene un fuerte impacto en la memorización de los contenidos y el placer de visitar el lugar.

La multisensorialidad busca la integración y motivación para el acercamiento y uso por cualquier persona y resultan muy útiles y apreciadas por todos los visitantes, los cuales adquieren y memorizan más contenidos debido a que, cuando se les lleva a participar e interactuar con éste, los visitantes utilizan más de un sentido para relacionarse, interactuar, aprender y disfrutar.

Tocar, ver, oler: La imagen muestra diferentes ejemplos de dispositivos y objetos multisensoriales que mejoran la comprensión del contenido y activan la curiosidad háptica, la lúdica y el disfrute de compartir.



Copyright: C.Clos, Museo de Arte de Nantes

Caso multisensorial del "Retrato de Madame de Senonnes" de Ingres

La versión táctil del "Retrato de Madame de Senonnes" de Ingres, que representa a una mujer ricamente adornada, se completó con muestras de telas de seda, terciopelo y réplicas de las joyas para evocar sensorialmente la opulencia de su atuendo.



Copyright: ©Raymond Burayag

Una familia descubre los contenidos del museo Louvre Abu Dhabi gracias a una estación sensorial creada por Tactile Studio. En la foto, los niños están apasionados y la madre comparte su entusiasmo. El intercambio creado por dispositivos multisensoriales está bien representado aquí.



Copyright: ©Mark Frost

Una joven visita el museo y descubre en el panel multisensorial 3 olores fuertes y característicos de la Edad Media gracias a una estación olfativa y táctil.



Copyright: ©Grün Berlin / Frank Sperling

Una madre y su hijo aprenden in situ sobre la orientación y las instalaciones del parque Naturpark-Schöneberger Südgelände (Berlín) gracias a un panel de orientación táctil exterior destinado a todos los públicos.



Copyright: ©Tactile Studio

Una visitante del Museo Técnico de Berlín frente a una estación multisensorial toca elementos táctiles que describen técnicas de impresión y al mismo tiempo escucha las explicaciones gracias a un dispositivo de audio.

Tecnologías híbridas

¿Cómo traer más inclusión y accesibilidad dentro del museo? ¿Cómo crear nuevas formas de mediación cultural? ¿Cómo ofrecer nuevas experiencias para todos los públicos, teniendo en cuenta cada necesidad concreta? ¿Cómo crear aún mayor y más compromiso, emociones, sensaciones, memorización y vínculos entre todos los visitantes?

Es a esto a lo que responden las experiencias híbridas de Tactile Studio.

Se trata de dispositivos interactivos que combinan sensaciones y emociones a través de la fisicalidad (gestos, acciones), sensorialidad (tacto: relieves, arquitectura 3D; audición: dispositivos de audio), e interacción digital (uso de dispositivos electrónicos y pantallas). Hibridar es crear el puente entre el mundo de hoy y el de mañana; implica ofrecer experiencias aún más inmersivas, interactivas, accesibles e inclusivas dentro de las instituciones culturales, patrimoniales y turísticas.

Estudiar a los usuarios, investigar en diseño y evaluar productos y prototipos por más de 10 años fue la base de nuestra experiencia en el diseño y concepción de dispositivos y rutas multisensoriales (táctiles, auditivas, olfativas, etc.); al explorar y potenciar nuevos caminos, tuvimos la iniciativa de integrar en ellos nuevas tecnologías para así multiplicar las vivencias de visita y ofrecer nuevas experiencias accesibles e inclusivas dentro de las instituciones culturales.

Los sistemas y rutas híbridas que desarrollamos se adaptan a cada necesidad, tipo de lugar y permiten la creación de nuevas formas de mediación cultural. Están pensados y diseñados para satisfacer las necesidades específicas de cada visitante. Combinan métodos de mediación (físicos, sensoriales y digitales) para captar mejor la atención de todos los públicos y promover su aprendizaje.

Nuestras experiencias híbridas han avanzado permanentemente en innovación para cumplir con las nuevas expectativas y necesidades del museo del mañana como de cada visitante, ya que ellas permiten:

- Enriquecer la ruta de la visita y dar acceso a nuevos recursos que hubiera sido imposibles de exponer de forma material.
- Renovar la experiencia del museo en la que el visitante se convierte en actor y no solo en espectador del espacio expositivo.
- Ofrecer una inmersión integral, contar una historia de manera más vívida, con dispositivos innovadores.
- Recuperar la motivación del visitante, volver a encantar a las audiencias de hoy y atraer a las audiencias de mañana.
- Más y mejor accesibilidad; de la combinación de diversas metodologías y tecnologías actuales, nacen nuevas formas de accesibilidad: más intuitiva, más divertida, más inclusiva.

Lo digital se ha desarrollado con fuerza en los últimos años dentro de las instituciones culturales más aún en la era post-COVID-19, y cuando hablamos del museo del mañana, lo digital se presenta como el motor de la innovación. No obstante, creemos que es muy importante que todos los visitantes, especialmente aquellos con discapacidad y que se han reencontrado con sus espacios culturales y patrimoniales, sigan teniendo acceso a los contenidos sensoriales y físicos que ofrece la visita presencial y que se les brinde facilidad de información y autonomía para acceder a ella.

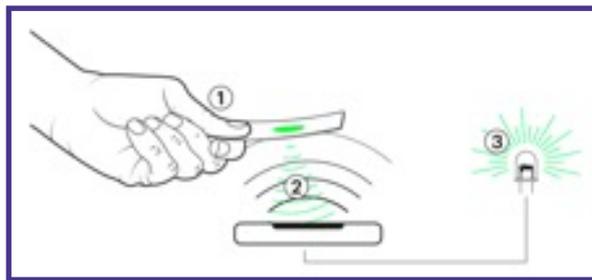
Más que separar estas dos dimensiones de la mediación, la física-sensorial y la digital, las concebimos como un todo integrado, permitiendo la complementariedad para todos y una renovada experiencia de mediación con la obra o el sitio visitado. Esto permitirá mayor interactividad, más inclusión, más accesibilidad. Un reencantamiento de los visitantes y una apertura a un público más joven, que acude con nuevas expectativas.

Aplicaciones concretas de experiencias híbridas inclusivas:

Entre las diferentes experiencias híbridas que hemos desarrollado, se encuentran:

- Maquetas, estaciones, mapas de orientación y juegos interactivos:

En el caso del Château d'Anet (Francia) hemos diseñado, utilizando tecnología de Identificación por radiofrecuencia, IDRF, un modelo arquitectónico 3D, equipado con un sistema de iluminación y mapas interactivos, que permite a los visitantes descubrir las funciones de los edificios. A través de ello pueden sumergirse por completo en las habitaciones de este castillo histórico y así comprender mejor su historia.



Copyright: ©Tactile Studio

Esquema funcional de la tecnología IDRF: Consiste en un chip pasivo, que se activa solo cuando está posicionado sobre un soporte equipado con un lector. El sistema de captura entre el chip y el lector es sencillo, lo que hace que la experiencia del usuario sea intuitiva, fácil y gratificante.



Copyright: ©Tactile Studio

Un visitante interactúa con la maqueta del castillo de Anet. Alrededor de este modelo se encuentran 25 archivos físicos etiquetados y organizados por colores, que permiten comprender las funciones de los edificios e iluminar la sala en cuestión. Para que se ilumine una de las habitaciones del castillo, se toma una de las tarjetas de colores y se coloca en su respectivo color en el modelo.

Para el Parque La Villette, París (Francia), hemos desarrollado una mesa de orientación de nueva generación a través de: elementos 3D de los edificios, una pantalla táctil, líneas de colores en pantalla e información en audio para personas con discapacidad visual, mesa ajustable en altura para usuarios de baja estatura o en sillas de ruedas, entre otras; lo cual es una gran oportunidad de comprender la diversidad de la oferta cultural que posee el mayor espacio verde de París.



Copyright: ©Tactile Studio

Un visitante toca los edificios del modelo 3D del parque científico de La Villette. El modelo háptico da una visión global del parque y gracias a una pantalla táctil integrada, permite al visitante tener interacciones de luz y audio para conocer más sobre cada elemento del parque.

Para el Stadtmuseum, en Stuttgart (Alemania), participamos en el desarrollo de una estación interactiva con 50 objetos icónicos de la historia de Stuttgart. La instalación invita a los visitantes a elegir un objeto para colocar en una mesa multimedia. Cuando se detecta el objeto, aparece una explicación interactiva en pantallas digitales, con animaciones y audio que cuenta en detalle la historia o el simbolismo del objeto elegido.



Copyright: ©Mark Frost

A los visitantes del Stadtmuseum de Stuttgart se les invita a elegir un objeto impreso en 3D y colocarlo sobre una mesa multimedia. Cuando el objeto es detectado, aparece una explicación interactiva (audio y video) en pantallas digitales que cuenta en detalle la historia o el simbolismo del objeto.

- Exposiciones interactivas e inmersivas:

Para el futuro Museo Nacional de Omán, hemos desarrollado una mediación inmersiva sin precedentes. Descubrimos un barco con elementos operables[DB1] . Se invita a los visitantes, por ejemplo, a comprender el mecanismo de las poleas. Tiran de una cuerda real y, dependiendo de su esfuerzo y de la polea elegida, la vela se puede izar más o menos fácilmente en la imagen en la pantalla. Una estrategia pedagógica que implica multidimensionalmente un reto físico y una revelación digital lúdica.



Copyright: ©Tactile Studio

Un visitante en silla de ruedas tira de la cuerda de un modelo que simula un barco navegando a vela y experimenta las diferentes cargas de acuerdo con los variados sistemas de tracción. La vela se iza digitalmente.



Copyright: ©Tactile Studio

Tactile Studio ha producido una instalación concebida como una embarcación que permite a los visitantes experimentar cómo funciona un barco y la importancia de la navegación en la historia de Omán.

Además de estos dispositivos híbridos mencionados, se interactúa con herramientas accesibles (audioguías, audiodescripciones, audiotours, etc.) que hacen posible las experiencias aumentadas y permiten que todos los visitantes comprendan mejor cada dispositivo y su contenido.

Codiseno – Diseñando para y con los usuarios. Nada para los otros sin ellos.”[DB2]

En el diseño de rutas inclusivas, establecemos estrechos vínculos con los usuarios. Realizamos sesiones de prueba de prototipos de los dispositivos, para tener una retroalimentación constructiva sobre el diseño en curso y para mejorar elementos o detalles de prueba que son particularmente complejos de entender para las personas con discapacidad. Estas pruebas se realizan antes de la fabricación final de los dispositivos y se llevan a cabo con un pequeño grupo de usuarios a los que formamos de forma inclusiva: hablamos con personas con diferentes grados de discapacidad visual, persona ciega de nacimiento, o no, uso del braille etc.), de diferentes edades, de diferentes orígenes y con bagaje cultural diferente.

El objetivo es contar con la retroalimentación de personas, con variadas formas de uso y diferentes expectativas, para comprender y traducir mejor en nuestros diseños las necesidades de los visitantes de manera integral e inclusiva. También hemos realizado estudios y observaciones post-proyecto para analizar el uso de los diferentes dispositivos, conocer el foco, nivel de atención y memorización de la experiencia, para de esta forma permitir futuras optimizaciones y soluciones, así como una comprensión más detallada de los usos de los mismos.

La metodología, sistemas de investigación y desarrollo en el diseño y producción, involucran a los usuarios finales (personas con discapacidad pero también sin discapacidades particulares), como se puede ver en las fotos a continuación; tanto durante la fase de diseño como de fabricación lo cual permiten crear vínculos, así como momentos y oportunidades de intercambio y compartir. Una vez instaladas in situ, nuestros dispositivos atraen y reúnen a todos los públicos, porque se dirigen a todos ellos. De este modo, rompen barreras, abren vínculos sociales, generan asombro, promueven equidad y oportunidades para todas las personas.



Copyright: ©Tactile Studio

Una persona con discapacidad visual participa en una prueba de prototipo para dar su opinión sobre la comprensión táctil y compartir sus impresiones y comentarios. Sus aportes son utilizados para retroalimentar y mejorar el diseño y el producto final.



Copyright: ©Tactile Studio

Una persona del equipo de Tactile Studio muestra a un niño un plano de orientación táctil durante una prueba. El niño explica lo que entiende del plano y lo que posiblemente le falta al prototipo. Sus aportes son considerados luego junto al de otros participantes en el test de producto.

Resultados y/o conclusiones

Como se ha podido ver, es fundamental la consideración de la multisensorialidad así como la innovación en los productos híbridos de mediación cultural inclusiva desarrollados permitiendo de esta forma brindar más y mejores experiencias en los museos, sitios patrimoniales, espacios culturales y turísticos. Las estaciones o itinerarios accesibles inclusivos desarrollados por Tactile Studio han demostrado ser una magnífica oportunidad de brindar información y contenidos a los distintos públicos a atender, logrando mayor empatía, mayor participación y compromiso de una variedad de públicos fomentando mayor identidad y fidelidad con el bien o el lugar.

Diseñar en conjunto con personas con discapacidad para lograr mejores diseños y resultados finales, ha sido de un enorme aprendizaje y enriquecen la experiencia a lo largo de más de 10 años, lo cual permite abordar la mediación cultural desde una perspectiva más inteligente, accesible y responsable; características que serán requeridas al museo del mañana hacia una cultura accesible para todas las personas.

Referencias

- Proyectos desarrollados por Tactile Studio: Museo Arqueológico de Chemnitz (2016), Musée du Louvre (2016-2021), StadtPalais Museum für Stuttgart (2017), Louvre Abu Dhabi (2018), Parque Natural de Schöneberger Südgelände, Berlin (2020), Jones Beach Energy & Nature Center (2020), Museo judío de Frankfurt & Vienna(2020), Museo de Bellas Artes de Leipzig (2020-2021).
- Catálogo y artículos sobre multisensorialidad y tecnologías híbridas en instituciones culturales: [Link](#)

10

**FORMACIÓN EN
ACCESIBILIDAD
EN EL TURISMO**



IMPLEMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA “TURISMO INCLUSIVO” EN EL PLAN DE ESTUDIOS DEL GRADO EN TURISMO

Authors	Beatriz García Reyes
Tutoras	M ^a Rosario González Rodríguez
Filiación	Máster Universitario en Dirección y Planificación del Turismo, y doctoranda en la Universidad de Sevilla con tesis “en proceso” sobre Turismo Inclusivo Catedrática de Universidad y Arancha Muñoz Usabiaga, Profesora Titular de Universidad
E-mail	Beatrizgr_es@yahoo.es
Palabras clave	Accesibilidad, inclusión, turismo, discapacidad, diseño universal, destinos turísticos inteligentes, calidad, grado, máster, normativa y estadística.
Keywords	Accessibility, inclusion, tourism, disability, universal design, smart tourist destinations, quality, degree, master, legislation and statistics.

Resumen

El análisis de los beneficios de la implementación de la materia “turismo inclusivo” en el grado en Turismo, en la formación y adquisición de competencias profesionales de los egresados, así como en la calidad de un destino turístico, es fundamental para dar respuesta y atender a un segmento emergente bajo unos parámetros de calidad y de responsabilidad social.

Partiendo de los beneficios que el turismo inclusivo aporta a la sociedad y una vez identificados los beneficiarios del mismo y su perfil, se ha indagado sobre el procedimiento de modificación del Plan de Estudios Universitario, así como la oferta formativa oficial en la materia en las universidades de Andalucía.

Abstract

The analysis of the benefits of the implementation of the subject “Inclusive Tourism” in the Degree in Tourism in the training and acquisition of professional skills of the graduates as well as in the quality of the tourist destination, is essential to respond and attend to an emerging segment under parameters of quality and social responsibility.

Starting from the benefits that Inclusive Tourism brings to society and once the potential beneficiaries from this module and their profile have been identified, the procedure for modifying the University Study Plan has been investigated, as well as the official training offer on the subject in the Andalusian Universities.

Introducción

A grandes rasgos podría afirmarse que la mayor parte de la sociedad actual desconoce la obligatoriedad de la implementación de la accesibilidad en general y en el sector turístico en particular.

En estudios llevados a cabo se observa que la materia turismo inclusivo y/o accesible está estrechamente vinculada a las organizaciones de personas con discapacidad, pero que apenas ha llegado a vislumbrarse en las Universidades, salvo excepciones tales como el documento “Formación Curricular en Diseño para Todas las Personas en Turismo” de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). No obstante, éste informe hace un mayor hincapié en el ámbito docente, es decir en cómo debe llevarse a cabo la formación de manera inclusiva para personas con discapacidad y no tanto, en hacer un estudio de cómo implementar la materia “turismo inclusivo” en el Grado, con el fin de mejorar las competencias de los profesionales del sector. Por lo tanto, esta investigación es bastante novedosa dentro del ámbito académico.

Por otro lado, los profesionales que profundizan y/o se especializan en accesibilidad no suelen estar relacionados con el turismo sino más bien con ramas del conocimiento relacionadas con el trabajo social, la ingeniería y la arquitectura.

Este trabajo tiene como objetivo principal analizar si implementar la materia “turismo inclusivo” es relevante para el grado en Turismo, cómo podría incorporarse al plan de estudios y verificar si el conocimiento de esta materia repercute en la calidad del destino turístico.

Descripción del proyecto

Este estudio se ha estructurado en siete bloques que constan de un capítulo introductorio donde se exponen además de la introducción, los objetivos, justificación y la metodología de la investigación. En el segundo capítulo se describe el perfil del cliente de turismo inclusivo y las líneas de actuación en esta materia de las instituciones autonómica y local, y se detallan los beneficios que de la filosofía del turismo inclusivo aporta a la sociedad. En el tercer capítulo se estudia el binomio turismo inclusivo y universidad y en el cuarto capítulo se desarrolla un estudio empírico sobre la percepción de los alumnos de cuarto curso y egresados del grado en Turismo sobre la incorporación de la asignatura de turismo inclusivo y/o accesible en el grado y

cómo repercutirá ésta en la calidad del destino turístico. Los tres últimos bloques lo componen las conclusiones del estudio y futuras nuevas líneas de investigación, la bibliografía utilizada y un apéndice donde se recoge el cuestionario elaborado para el estudio empírico mencionado anteriormente.

Justificación

La causa principal por la que se ha llevado a cabo este estudio se debe al desconocimiento de gran parte del sector sobre el turismo inclusivo y/o accesible en profundidad. Por regla general, la accesibilidad está asociada a dar soluciones de manera aislada, no se piensa en planificar un producto y/o servicio en su globalidad, es decir, desde que el cliente piensa y busca información sobre un producto, hasta que regresa a su casa y comparte sus experiencias (cadena de accesibilidad durante todo el ciclo del viaje).

La Universidad como centro de transferencia de conocimientos debe dar el paso y formar a los futuros profesionales para cubrir las necesidades que ya, a día de hoy tienen los clientes reales y potenciales, ya que además el turismo inclusivo y/o accesible no es un área de especialización, sino que se da en todos los segmentos turísticos, desde el familiar hasta el de eventos, pasando por el sol y playa, cruceros, de naturaleza, cultural, idiomático, etc.

El turismo es diseñar productos y/o servicios con una finalidad concreta, y hoy en día se debe ir más allá, se debe pasar de productos y/o servicios en masa a personalizados, cultivando la cultura del detalle y promoviendo procesos de mejora continua.

Por ello, y para satisfacer las necesidades de los clientes, hay que planificar el turismo con vocación de calidad total, lo que conlleva a eliminar todas aquellas barreras que pueda implicar la no accesibilidad.

Instaurar el concepto del “buen vivir” (calidad de vida urbana), implica que las instituciones deben promover políticas transversales que no contribuyan a la exclusión y que sean asumidas por toda la sociedad. Se necesitan ciudades inclusivas para todas las personas donde todos los ciudadanos puedan ejercer sus derechos, entre los que también se encuentra la participación en el turismo con diferentes papeles: trabajador, cliente, proveedor, ... En definitiva, la participación como palanca para la transformación de la sociedad y la ciudad como lugar de encuentro de todas las personas.

Resumiendo, el que las ciudades sean más inclusivas, implica mayor afluencia de todo tipo de personas, incluidos los turistas, lo que generará beneficios a la ciudadanía y es por ello, por lo que los profesionales del sector deben estar formados en turismo inclusivo y la Universidad es el espacio de conocimiento adecuado para adquirir las competencias necesarias.

Resultados

Análisis Cualitativo

De todos los estudios universitarios de Turismo revisados y existentes en Andalucía (11 grados y 6 másteres oficiales), tan sólo se ha encontrado formación en materia de accesibilidad en el máster Dirección y Planificación del Turismo de la Universidad de Sevilla, concretamente en la asignatura optativa “Calidad Turística: Accesibilidad y Sostenibilidad (3 créditos) y en el Grado en Turismo de la Universidad de Almería en la asignatura optativa “Atención a la discapacidad” (6 créditos), correspondiente al Plan de Estudios de Psicología (Plan 2010).

Análisis Cuantitativo

El cuestionario dirigido a estudiantes del último curso del Grado en Turismo y egresados con el fin de conocer la percepción de los participantes sobre la implementación de una asignatura en turismo inclusivo, consta de cuatro bloques con el siguiente contenido:

1. Perfil sociodemográfico del participante: El perfil mayoritario de los entrevistados es el de una mujer con una edad comprendida entre 20 y 30 años, que ha estudiado en Sevilla y que no tiene en su entorno personas con discapacidad o con necesidades especiales (PCD/NNEE).
2. Información general sobre el conocimiento del participante acerca de destino turísticos inteligentes y turismo inclusivo y/o accesible: más del 90 y del 80 % conocen ambos términos, pero más del 69 y del 65 % no han recibido formación en el grado sobre los mismos
3. Titulación académica en la que implementar la materia turismo inclusivo y/o accesible y tipología de la materia según la percepción del participante: El 90% de los encuestados consideran que esta asignatura debe incorporarse al Grado en Turismo, y dentro de éstos, el 68,7% como materia obligatoria. Por otro lado, ninguno de los entrevistados considera que esta asignatura no deba incluirse en los estudios universitarios de Turismo.
4. Variables del modelo de investigación propuesto: formación en turismo inclusivo y/o accesible, competencia profesional derivada de la citada formación y calidad de los destinos turísticos.
 - La formación en turismo inclusivo y/o accesible no tiene una influencia significativa sobre la calidad en destino. La hipótesis 1 no es soportada por la evidencia empírica.

- La formación en turismo inclusivo y/o accesible tiene una influencia positiva significativa sobre las competencias profesionales derivadas de dicha formación. La hipótesis 2 es soportada.
- Las competencias profesionales influyen de forma positiva y significativa en la calidad del destino. Existe, por tanto, evidencia empírica para respaldar la hipótesis 3.
- Por último, se observa una influencia positiva significativa de la formación en turismo inclusivo y/o accesible en la calidad en destino a través de las competencias profesionales adquiridas por el módulo de formación. La hipótesis 4 es soportada por la evidencia empírica.

Señalar que los resultados obtenidos de los encuestados acerca del grado profesional que aportarán los conocimientos en turismo inclusivo y/o accesible en su desarrollo profesional reflejan que la gran mayoría del alumnado considera que esta formación dará lugar a "Comprender el marco legal que regula las actividades turísticas en materia de Accesibilidad", a "Definir objetivos, estrategias y políticas de la empresa turística teniendo en cuenta la diversidad poblacional", a entender que "Dar un trato adecuado a todas las personas tiene una marcada orientación de servicio al cliente", a poder "Trabajar en medios socioculturales diferentes", a "Fomentar la creatividad de los profesionales", a tener "Iniciativa y espíritu emprendedor", a "Estar orientado a mejorar la calidad del servicio" y entienden que "Estar formado en turismo inclusivo y/o accesible es hoy una ventaja competitiva a la hora de encontrar un empleo".

Conclusiones

Las personas con discapacidad son cada vez más conscientes de sus derechos y reivindican poder ejercer los mismos en igualdad de condiciones que el resto de la sociedad. Las organizaciones representativas del turismo se han dado cuenta y se han puesto manos a la obra llevando a cabo acciones tales como dedicar el Día del Turismo del 2016 al turismo accesible, bajo el lema "Turismo para Todos: Promover la accesibilidad universal" o publicar manuales sobre Turismo Accesible (OMT, ENAT y Fundación ONCE, 2015-2016).

Los estudios de Grado y de Máster oficiales en Turismo en Andalucía adolecen de materias centradas en el turismo accesible y/o inclusivo, siendo un segmento cada vez más importante en el sector turístico del país.

Estaría justificada la implantación de una especialidad e incluso un nuevo grado en Ocio y Turismo Accesible e Inclusivo, siendo España el tercer país receptor de turismo.

Además, es creciente la afluencia de personas mayores y es de destacar la autonomía alcanzada por las personas con discapacidad gracias a la tecnología y en buena medida al desarrollo de servicios profesionales de apoyo a las mismas. (CRUE, Fundación Once, & Real Patronato sobre Discapacidad, 2017)

Los profesionales del sector turístico actuales y futuros, con el fin de cumplir la normativa aplicable, ofrecer productos y/o servicios con un alto estándar de calidad e inclusivos, deben implementar la accesibilidad como un elemento intrínseco a los mismos, por lo que se considera necesario el conocimiento en profundidad de la materia.

De la información extraída de los alumnos de 4º curso del Grado en Turismo y egresados encuestados, la Formación en Turismo Accesible/Inclusivo influirá en las Competencias Profesionales y estas a su vez en la Calidad del Destino. Los participantes consideran que esta materia debe ser obligatoria en el Grado y las Universidades en Andalucía no ofrecen formación.

El presente trabajo presenta algunas limitaciones que abren las vías para futuras líneas de investigación.

La Universidad no puede quedarse atrás en esta nueva realidad turística y es por ello que debe formar a los futuros profesionales del sector con el plan de diseñar, planificar y atender a clientes con diferentes necesidades.

Los futuros profesionales del turismo deben conocer y transmitir la transversalidad de la accesibilidad aplicada al turismo, ocio, tiempo libre, etc. Como docentes tenemos la obligación de inculcar este compromiso y trabajar sistemáticamente para conseguirlo.

Referencias

- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2004). Libro Blanco. Título de Grado en Turismo. Madrid.
- CRUE Universidades Españolas. (2017). Formación Curricular en Diseño para Todas las personas en Turismo. CRUE Universidades Españolas.
- EUSA. (2020): Plan de Estudios.
- Instituto Nacional de Estadística (2020): Movimientos Turísticos en Fronteras [Número de turistas según país de residencia].

- Instituto Nacional de Estadística (2012): Encuesta de Integración Social y Salud. Junta de Andalucía. (2020): Distrito único andaluz.
- Pelegrín, N., Toledo, Y. y Naranjo, M. R. (2017): Retos y realidades a enfrentar para una educación turística inclusiva. RECUS. Revista Electrónica Cooperación – Sociedad, p.9-4.
- SEGITTUR (2020): Destino turístico inteligente.
- Universidad Cádiz. (2020): Facultad de Ciencias Sociales y de la comunicación UCA. Plan de Estudios.
- Universidad de Alicante (2020): Plan de Estudios.
- Universidad de Almería. (2020): Plan de estudios de Grado.
- Universidad de Cádiz. (2020): Oficina de coordinación de posgrado de UCA. Plan de Estudios de Máster.
- Universidad de Córdoba. (2020): Plan de Estudios de doble Grado.
- Universidad de Córdoba. (2020): Plan de estudios de Grado.
- Universidad de Granada. (2020): Plan de Estudios de Grado.
- Universidad de Granada. (2020): Plan de estudios de Grado.
- Universidad de Huelva. (2020): Plan de estudios de Máster.
- Universidad de Huelva. (2020): Plan de estudios de Grado.
- Universidad de Jaén. (2020): Plan de estudios de Máster.
- Universidad de Jaén. (2020): Plan de estudios de Grado.
- Universidad de Málaga. (2020): Plan de estudios de Grado.
- Universidad de Málaga. (2020): Plan de Estudios de master.
- Universidad de Málaga. (2020): Plan de Estudios.
- Universidad de Sevilla (2011): Acuerdo 4.5/CG 22-11-11 por el que se aprueba la Normativa por la que se establece el procedimiento de tramitación de modificaciones

de los Títulos verificados de Grado y Máster Universitario de la Universidad de Sevilla. B.O.U.S., 2 de diciembre de 2011, núm. 7.

- Universidad de Sevilla. (2020): Vicerrectorado de estudiantes. Recuperado el 14 de mayo de 2020.
- Universidad de Sevilla. Facultad de Turismo y Finanzas US. (2020): Plan de Estudios.

CANAL FUNDACIÓN ONCE EN UNED: FORMACIÓN ONLINE ABIERTA Y GRATUITA EN DISEÑO PARA TODAS LAS PERSONAS (2016-2021)

Authors	Miguel Artaso (4) Cecile Finat (1) Antonio Juano (3) Emilio Leton (1) Elisa M. Molanes-López (2) Jorge Pérez-Martín (1) Amparo Prior (5) Gema Fernández (6) Alejandro Rodríguez-Ascaso (1)
Tutoras	M ^a Rosario González Rodríguez
Filiación	1. Canal Fundación ONCE en UNED 2. Departamento de Estadística e Investigación Operativa (UCM) 3. Ayuntamiento de Zaragoza 4. Cochlear NV 5. CEMAV-UNED 6. Departamento de Desarrollo de Materiales Digitales de la UNED
E-mail	arascaso@dia.uned.es
Palabras clave	Formación, Online, Digital, Accesibilidad, Diversidad, Diseño para Todos, TIC, Entorno construido, Móviles, Documentos, Compras Públicas, UNED, UNED Abierta, Fundación ONCE, Real Patronato Sobre Discapacidad.
Keywords	Accessibility, inclusion, tourism, disability, universal design, smart tourist destinations, quality, degree, master, legislation and statistics.

Resumen

El trabajo presenta el Canal Fundación ONCE en UNED, financiado por Fundación ONCE y por el Real Patronato Sobre Discapacidad, que ofrece formación online abierta, gratuita y accesible en diversos aspectos del Diseño para Todas las Personas. El Canal adopta buenas prácticas de la enseñanza abierta y accesible. Más de 16.000 personas han realizado sus cursos desde su creación en 2016 hasta 2021.

Introducción

El Canal Fundación ONCE en UNED¹ ofrece cursos online, gratuitos y abiertos sobre tecnologías y servicios accesibles, a través de UNED Abierta², el portal web de cursos abiertos masivos en línea (COMA, MOOC en siglas inglesas de la UNED), y está financiado por la Fundación ONCE³, la mayor organización sobre discapacidad en España, y por el Real Patronato sobre Discapacidad⁴, del Ministerio de Asuntos Sociales y Agenda 2030, del Gobierno de España.

La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED⁵) es la segunda universidad más grande de Europa, con más de 230.000 estudiantes, y es líder en la implementación de tecnologías de vanguardia aplicadas al aprendizaje, con la mayor oferta de cursos virtuales en España. Los programas de estudio incluyen 27 títulos universitarios adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), 76 másteres universitarios oficiales y 19 programas de doctorado, todos ellos adaptados al EEES. La UNED está presente en 13 países de Europa (Alemania, Bélgica, Francia, Reino Unido, Suiza, Italia), América (Estados Unidos, Argentina, Perú, México, Brasil, Venezuela) y África (Guinea Ecuatorial). El profesorado de UNED se compone de más de 1.400 miembros en 11 facultades. Además, hay más de 7.000 profesores-tutores en sus centros asociados. UNED Abierta es una plataforma creada por la UNED para proporcionar recursos educativos abiertos (REA, OER en sus siglas en inglés). Además, apoya nuevas formas de generar contenido abierto de manera colaborativa, en la que participa toda la comunidad educativa: los profesores, facilitadores, investigadores y los propios estudiantes pueden ser generadores y receptores de esos contenidos. Hasta 2020, UNED Abierta ha ofrecido 309 cursos, con 252.438 personas usuarias registradas, que computan como 428.725 inscripciones en cursos.

El Canal Fundación ONCE en UNED ofrece contenido en línea abierto y accesible, para formar a profesionales actuales y futuros que puedan construir una Sociedad Inclusiva, a través de las siguientes habilidades transversales:

- Reconocer las necesidades relacionadas con la accesibilidad
- Motivar que cada actor, en la medida de sus posibilidades, pueda dar respuesta a estas necesidades
- Integrar soluciones de accesibilidad universales y específicas utilizando la tecnología apropiada

1. Sitio web del Canal Fundación ONCE en UNED
2. Portal de cursos abiertos de UNED Abierta
3. Sitio web de la Fundación ONCE
4. Sitio web del Real Patronato Sobre Discapacidad
5. Sitio web de UNED

Estas competencias transversales se aplican en campos específicos como:

- Los principios fundamentales de la accesibilidad de las TIC, de acuerdo con la perspectiva de la interacción persona-computador.
- Materiales digitales accesibles: textos, imágenes y vídeos para todas las personas.
- La accesibilidad TIC en los procesos de compras públicas y el uso en este contexto de la norma europea UNE-EN 301 549 de requisitos de accesibilidad de las TIC, adoptada en España por la Asociación Española de Normalización (UNE, 2020).
- La accesibilidad de terminales de comunicaciones móviles, teléfonos inteligentes y tabletas, tanto Android como iOS.
- Accesibilidad del entorno construido: viviendas accesibles.
- La accesibilidad en las relaciones que las empresas y organizaciones establecen con sus clientes, ya sea personalmente o a través de servicios digitales.
- Los derechos de las personas con discapacidad y sus familias, así como los instrumentos y herramientas para reivindicar estos derechos desde el punto de vista jurídico y social.

Descripción del proyecto

El Canal Fundación ONCE en UNED se creó en 2016 con un solo curso: “Interacción Persona-Computador. Diseño para todos y productos de apoyo”. Desde entonces la oferta formativa ha incluido los siguientes cursos:

- Interacción Persona-Computador. Diseño para todos y productos de apoyo
- Accesibilidad TIC en compras públicas
- Materiales digitales accesibles
- Móviles accesibles para todos
- Vivienda accesible
- Accesibilidad en la atención a clientes
- Discapacidad y defensa legal activa

Los contenidos y el diseño instruccional de los cursos siguen las buenas prácticas en el aprendizaje basado en OER y MOOC:

- Cada curso tiene un diseño educativo específico que combina vídeos, textos e imágenes, pruebas de autoevaluación, actividades de evaluación por pares y foros de debate sobre los contenidos del temario con atención docente y tutorial.
- Los cursos incluyen material audiovisual de calidad, producido por el Centro de Medios Audiovisuales de la UNED (CEMAV).
- Cada curso tiene un período inicial con orientación tutorial, habitualmente de 4 a 5 semanas. Después de ese período, los estudiantes pueden seguir usando el curso de manera autónoma, hasta el cierre del curso.
- Los estudiantes realizan una serie de actividades prácticas, además de las actividades de autoevaluación. Se trata de aplicar el enfoque de “aprender haciendo” por lo que las actividades de evaluación entre pares incluyen tareas prácticas relacionadas con el Diseño para Todos. Algunos ejemplos son:
 - La producción de subtítulos accesibles para un vídeo de Youtube.
 - La evaluación de accesibilidad visual y auditiva de material audiovisual.
 - El uso de un árbol de decisión para evaluar si un recurso digital cumple con la norma UNE-EN 301 549 sobre Requisitos de Accesibilidad de las TIC.
 - El uso de las funciones de accesibilidad que están disponibles en casi todos los Smartphones actuales, como lector de pantalla, ampliación, asistentes virtuales, subtítulos, etc.
 - La identificación de errores de accesibilidad en un archivo de procesador de texto, disponible en formatos para MS Word y LibreOffice Writer.
 - La identificación de barreras de accesibilidad y la propuesta de soluciones en un escenario de atención al cliente donde se utilizan las TIC.

En UNED Abierta se utiliza la plataforma MOOC Open edX, que incluye las siguientes funciones: búsqueda de curso, registro, navegación en general, reproducción de material multimedia, test de autoevaluación, ejercicios de corrección por pares P2P, página de progreso, foros, notificaciones de la plataforma.

En línea con la filosofía de este proyecto, el servicio al cliente considera la diversidad funcional de sus estudiantes y profesorado, e incluye:

- Los foros de los cursos.
- El formulario de usuario de UNED Abierta.
- El correo electrónico canalfundaciononce@adm.uned.es.
- La cuenta de Twitter [@CanalFONCE_UNED](https://twitter.com/CanalFONCE_UNED).

El estándar de accesibilidad de los cursos, en términos de plataforma, contenido y servicios relacionados, es el de cumplir con el nivel AA de las Directrices WCAG 2.1 del W3C (W3C, 2018), y con la norma UNE-EN 301 549. Los vídeos de los cursos tienen subtítulos, descripción oral del vídeo e interpretación en lengua de signos española. Uno de los cursos, Discapacidad y Defensa Legal Activa, adapta sus materiales (textos, vídeos y test) en lectura fácil para quien prefiera esa vía, de especial interés para algunas personas con discapacidad intelectual o para quienes no dominan el español.

Cada curso del Canal Fundación ONCE en UNED se ofrece una vez al año, y permanece abierto por un promedio de 6 meses, en el portal de UNED Abierta. Una vez se cierra el curso, se actualiza y se vuelve a abrir una nueva edición al año siguiente. Cuando comienza un curso, todas sus secciones, materiales, servicios y actividades están disponibles gratuitamente para todos los participantes inscritos. Asimismo, el Canal Fundación ONCE en UNED mantiene un sitio web con enlaces actualizados a cada curso y/o algunos de sus materiales .

Los cursos son abiertos y gratuitos. Solo aquellos estudiantes que, una vez aprobado el curso, deseen obtener una credencial oficial por haber superado el curso deben pagar una tarifa de 15 €, o de 40 € si se desea obtener un certificado de los ECTS reconocidos por UNED Abierta.

Asimismo, hasta el momento se han producido tres ePubs que contienen buena parte de los contenidos de los cursos, a través de la colaboración entre la Editorial UNED y la Editorial de la Fundación ONCE. Estos ePubs incluyen los contenidos de, respectivamente, los siguientes cursos:

- Materiales digitales accesibles (Rodríguez-Ascaso y Letón, 2018).
- Accesibilidad TIC en compras públicas (2ª edición) (Martínez Normand, Rodríguez-Ascaso y Masso Aguado, 2020).

6. Sitio web del Canal Fundación ONCE en UNED

- Interacción Persona-Computador. Diseño para todos y productos de apoyo (Rodríguez Ascaso, 2018).

En 2020 se publicó una segunda edición del libro “Accesibilidad TIC en compras públicas”, que recoge las novedades de la norma UNE-EN 301549 producidas por ETSI-CEN-CENELEC en 2019 y adoptadas por UNE en 2020.

Cada ePub se ha inspirado en el concepto de mini-libro electrónico modular (Letón et al., 2016) y contiene:

- El texto y las ilustraciones.
- El acceso a los vídeos online.
- Los test de autoevaluación interactivos.

Además, los libros electrónicos cumplen con las especificaciones ePub 3.1 del IDPF, con las pautas de accesibilidad WCAG2.1 y con las recomendaciones de accesibilidad propias del formato ePub (Garrish, 2012).

Por otra parte, en colaboración con la Editorial de la Fundación ONCE, también se ha publicado de manera abierta y gratuita una guía donde se ofrecen pautas y recomendaciones para las personas que crean contenidos para los cursos del Canal (Letón y Rodríguez-Ascaso, 2021). Esta guía es de utilidad en los procesos de producción propios del Canal, pero pensamos que también lo es para cualquier persona que desee generar contenidos digitales que puedan ser utilizados en un curso online donde se quieran cuidar los aspectos de accesibilidad o modularidad.

Resultados

Un total de 16.252 estudiantes se habían inscrito en nuestros cursos hasta marzo de 2021. Un 18,92% de ellos completaron el curso en el que se inscribieron. En un trabajo de Katy Jordan, de la Open University of the UK (Jordan, 2015), que analizaron 221 MOOCs, la mediana de la tasa de finalización fue del 12,6%. Además, un 11,32% de los alumnos matriculados en los cursos del Canal Fundación ONCE en UNED solicitó una credencial o un certificado. De acuerdo con un trabajo de la Universidad de Harvard y el Massachusetts Institute of Technology (Ho et al, 2015), donde se analizaron 68 de sus MOOCs, la tasa promedio de estudiantes que obtienen un certificado fue de un 6% en MOOCs de Informática y de un 7% en Cursos de STEM, ámbitos donde principalmente se enmarcan nuestros cursos.

Los cursos del Canal Fundación ONCE en UNED han tenido un impacto significativo en grupos de personas que consideran la formación MOOC relevante para su progreso profesional. La motivación que con mayor frecuencia se indica para realizar los cursos es “Relevante para mi actividad profesional” (64,08%). También hay impacto en grupos que tradicionalmente se han encontrado con limitaciones para aprender. Más de un 16% de quienes contestan a la encuesta sobre preferencias y necesidades de accesibilidad indican tener alguna. En este sentido es importante recordar que la formación accesible para personas con discapacidad es una herramienta reconocida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y

promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (ONU, 2018). Por otra parte, el 7,11% de los estudiantes proviene de Hispanoamérica, incluidos países donde el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo identifica carencias de los hogares y de las personas en materia de educación (ONU, 2020). En cuanto al género de los participantes, un 58,70% de los estudiantes son mujeres, un 39,43% de los estudiantes son hombres (con un 1,87% que prefiere no responder).

Sobre su procedencia, la Tabla 2 muestra el origen geográfico de los estudiantes en los cursos de 2020. La mayoría de nuestros estudiantes provienen de España (79,60%). Casi el 20% de los estudiantes provienen de otros países, la mayoría de ellos de América Latina.

Tabla 2. Procedencia geográfica de los estudiantes en los cursos de 2020

Procedencia	%	Procedencia	%
Alemania	0,05%	Honduras	0,11%
Angola	0,05%	Italia	0,21%
Argentina	1,44%	Mali	0,05%
Bolivia	0,11%	Marruecos	0,16%
Brasil	0,11%	México	1,50%
Chile	0,43%	Otro país	0,05%
Colombia	0,27%	Panamá	0,11%
Costa Rica	0,75%	Paraguay	0,16%
Cuba	0,05%	Perú	0,59%
Ecuador	0,59%	Puerto Rico	0,05%
El Salvador	0,05%	Rumanía	0,21%
España	79,52%	Ucrania	0,05%
Estonia	0,05%	Uruguay	0,21%
Francia	0,11%	Venezuela	0,53%
Guatemala	0,05%	Prefiero no responder	2,35%

El mapa de la Imagen 1 ilustra el origen geográfico de los estudiantes en los cursos de 2020, excluyendo España,



Imagen 1, Origen geográfico de los estudiantes en los cursos de 2020, sin contar España.

La Tabla 3 muestra la distribución en cuanto a la formación indicada por los estudiantes que se inscribieron en cursos de 2020.

Tabla 3. Tipo de formación de quienes se inscribieron en los cursos de 2020

Tipo de formación	%
Sin estudios	0,21%
Primaria	1,5%
Secundaria	6,41%
FP superior	12,51%
Universitaria (grado, diplomatura, licenciatura, ingeniería)	44,68%
Universitaria (máster)	24,53%
Universitaria (doctorado)	6,04%
Otro nivel de estudios	3,21%
Prefiero no responder	0,91%

Todos los vídeos docentes que forman parte de los cursos del Canal están disponibles permanentemente en el portal web de Canal UNED⁷ y en Youtube. Por otra parte, Twitter es

⁷. Portal de Canal UNED

una red social en la que se difunden los recursos de aprendizaje del Canal. Según el análisis de nuestra cuenta (@CanalFONCE_UNED), los tweets con mayor impacto (en número de impresiones) fueron los que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Tweets con mayor número de impresiones.

Tweet	Fecha	Impresiones
<p>En colaboración con</p> <p>@Cermi_Estatal y financiado por @RPDiscapacidad arranca 2-mar #MOOC sobre discapacidad y defensa legal activa ¡Formación gratuita de @UNED y @Fundacion_ONCE en @UNEDAbierta! #accesibilidad</p>	13/02/2020	8586
<p>Quizá sea de vuestro interés @Legalitas_ES Casi 3.000 personas han participado ya en los #MOOC de @Fundacion_ONCE sobre diseño universal en @UNEDAbierta</p> <p>¿Te apuntas al siguiente? #UNED #Accesibilidad #MOOCMatDigAcc Materiales digitales accesibles</p> <p>@UNED @RPDiscapacidad @CEDD_dis</p> <p>Pero ¿Es un producto de apoyo o un gadget?</p>	05/04/2018	5.116
<p>Ilustradora conversación entre Javier Romañach (añorado) y @guillermofesser en el #MOOCAccTIC sobre #accesibilidad #TIC en #ComprasPúblicas</p> <p>@Gomaespuma</p> <p>Quizá os interese @AvilaFaema</p>	20/05/2020	4553

Cuatro de los cursos del Canal fueron seleccionados por la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (FUNDAE) para formar parte de Programa “Digitalízate⁸”, de formación gratuita en competencias digitales. Según dicho portal, entre junio de 2020 y enero de 2021 el número de visitas realizadas a través de su buscador a los cursos del Canal fue de 680. Además, durante la pandemia y el confinamiento ocurridos en 2020 los cursos del Canal formaron parte

8. Programa Digitalízate de la FUNDAE

del programa “La universidad en casa⁹”. En ese período Fundación ONCE y UNED Abierta acordaron prolongar todos los cursos del Canal hasta el mes de septiembre de 2020.

La científica es otra de las vertientes del Canal, pues las evidencias científicas robustecen la capacidad de transformación social. Por ese motivo, mediante la investigación en el campo de la accesibilidad de materiales digitales y de los recursos abiertos de aprendizaje, el Canal Fundación ONCE en UNED tiene también como objetivo aportar conocimiento científico a la comunidad que permita avanzar hacia un futuro para todos, mediante artículos publicados en revistas científicas de alto impacto (Pérez-Martín et al., 2020; Molanes-López et al., 2021).

Por otra parte, merece la pena mencionar que la actividad del Canal Fundación ONCE en UNED ha sido reconocida por los Zero Project Awards en su edición 2020¹⁰ y por los Premios Investigación, Transferencia, Divulgación 2021 del Banco de Santander-UNED¹¹, en su apartado de transferencia.

Conclusiones

El Canal Fundación ONCE en UNED es un recurso a disposición de toda la ciudadanía, incluyendo a profesionales actuales y del futuro, que ofrece formación abierta, gratuita y de calidad acerca de diversos aspectos del Diseño para Todas las Personas.

Para conseguir un aprendizaje radicalmente abierto estamos tratando de borrar fronteras económicas, sociales, geográficas y de diversidad. El camino hacia el aprendizaje de calidad lo recorreremos apoyándonos en buenas prácticas y estándares de la enseñanza abierta y de la atención a la diversidad.

Seguimos trabajando para conocer las necesidades de las personas que recurren al Canal para formarse, con el objetivo de ofrecerles una atención cada vez más personalizada.

Agradecimientos

Este proyecto se financia por parte de Fundación ONCE y el Real Patronato sobre Discapacidad, del Ministerio de Asuntos Sociales y Agenda 2030 del Gobierno de España. Además, queremos agradecer la colaboración imprescindible y entusiasta de los diferentes servicios de UNED que nos ayudan en el proyecto: UNED Abierta, CEMAV, Editorial UNED, Biblioteca de UNED, Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación, Gestión Económica de la ETSI Informática, Departamento de Inteligencia Artificial.

9. La Universidad en Casa, de Ministerio de Universidades, CRUE, UNED, UOC

10. Zero Project Award Winner 2020

11. Becas Santander Investigación | Premios Investigación, Transferencia, Divulgación 2021- UNED

Referencias

- Ho, Andrew and Chuang, Isaac and Reich, Justin and Coleman, Cody and Whitehill, Jacob and Northcutt, Curtis and Williams, Joseph and Hansen, John and Lopez, Glenn and Petersen, Rebecca. (2015) HarvardX and MITx: Two Years of Open Online Courses Fall 2012-Summer 2014.
- International Digital Publishing Forum. (2017). EPUB 3.1 Recommended Specification. Visitada por última vez el 27 de junio de 2019
- Garrish, M. (2012). Accessible EPUB 3: Best Practices for Creating Universally Usable Content. O'Reilly Media / Tools of Change. Visitada por última vez el 27 de junio de 2019
- Jordan, K. (2015). Massive Open Online Course Completion Rates Revisited: Assessment, Length and Attrition. The International Review of Research in Open and Distributed Learning. Visitada por última vez el 27 de junio de 2019
- Letón, E., Pérez-Martín, J., Rodríguez-Ascaso, A., & Molanes-López, E. M. (2016). Mini-libros electrónicos modulares: definición de una estructura. En II Jornada de Innovación y Tecnologías Educativas en la ETSI Informática. Madrid, España. Obtenido de portal.
- Letón, E. Rodríguez-Ascaso, A. Guía para crear los contenidos de tu curso digital. (2021). Editorial Fundación ONCE. ISBN: 978-84-88934-80-2. Visitada por última vez el 3 de junio de 2021.
- Molanes-López, E. M., Rodríguez-Ascaso, A., Letón, E., & Pérez-Martín, J. (2021). Assessment of Video Accessibility by Students of a MOOC on Digital Materials for All. IEEE Access, 9, 72357–72367.
- ONU (2018). UN Flagship Report on Disability and Sustainable Development Goals. Visitada por última vez el 3 de junio de 2021
- ONU. (2020). Human Development Reports. Visitada por última vez el 3 de junio de 2021
- Pérez-Martín, J., Rodríguez-Ascaso, A., & Molanes-López, E. M. (2020). Quality of the captions produced by students of an accessibility MOOC using a semi-automatic tool. Universal Access in the Information Society.
- Rodríguez Ascaso, A., & Letón Molina, E. (2018). Materiales digitales accesibles. Editorial UNED y Fundación ONCE. ISBN 978-84-88934-52-9.

- Rodríguez Ascaso, A., Martínez Normand, L., & Masso Aguado, D. (2020). Accesibilidad TIC en compras públicas (2ª edición). Editorial UNED y Fundación ONCE. ISBN 978-84-88934-74-1.
- Rodríguez Ascaso, A. (2018). Interacción Persona-Computador. Diseño para todos y productos de apoyo. Editorial UNED y Fundación ONCE. ISBN 978-84-88934-55-0.
- UNE. (2020). UNE-EN 301549:2020 Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC.
- W3C. (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1.

11

**FOMENTO
DEL TURISMO
ACCESIBLE**



ACCESIBILIDAD AL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO. UNA HERRAMIENTA PARA FOMENTAR EL TURISMO ACCESIBLE

Authors

José Marín Nicolás (1)
María Paz Sáez-Perez (2)

Filiación

1. Programa de Doctorado en Historia y Artes, Escuela Internacional de Posgrado, Universidad de Granada
2. Departamento de Construcciones Arquitectónicas, E.T.S. de Ingeniería de Edificación

E-mail

jomarni2@correo.ugr.es

Palabras clave

Turismo Accesible, Supresión de barreras, Patrimonio Arquitectónico, Monumento.

Resumen

El patrimonio arquitectónico es uno de los principales atractivos turísticos en países como España. Sin embargo, se encuentra ampliamente extendida la idea de que ni es ni puede ser accesible, tanto entre el público en general como entre muchos técnicos. Otros, en cambio, consideran que los monumentos pueden librarse de las barreras arquitectónicas. La herramienta que se propone en este estudio plantea la posibilidad de una evaluación de la accesibilidad actual y potencial del monumento, concienciando sobre las necesidades y posibilidades de mejora y permitiendo transmitir al público el nivel de disfrute del bien turístico posible para cada colectivo.

Abstract

Architectural heritage is one of the main tourist attractions in countries like Spain. Nevertheless, people usually think that monuments cannot be barrier-free, both the general public and technicians. On the other hand, some technicians consider that monuments can get rid of their architectural barriers. This tool shows the possibility of an evaluation of the current and potential accessibility of a monument. It may contribute to raising awareness of the needs and possibilities for improvement and show the accessibility of the building for each disability.

Introducción

Uno de los mayores atractivos turísticos, especialmente en países como España, es el patrimonio arquitectónico. Según ICOMOS, “el acceso físico, intelectual y/o emotivo, sensato y bien gestionado a los bienes del patrimonio, así como el acceso al desarrollo cultural, constituyen al mismo tiempo un derecho y un privilegio” (1999). Este derecho debe poder ser ejercido por cualquier persona, como recoge la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad de la ONU (Instrumento de ratificación de la convención, 2008), así como, respecto al turismo, en los numerosos documentos publicados por la Organización Mundial del Turismo desde 1980, como recogen Viana, et al. (2019).

La demanda de accesibilidad en un entorno construido responde al derecho de toda persona a desarrollar cualquier actividad en igualdad de condiciones. Aplicado al campo del turismo, surge el concepto de turismo accesible, el cual implica, según se define en el Observatorio de accesibilidad universal del turismo en España (Hernández-Galán, 2017) el “diseño de manera universal de los entornos, productos y servicios turísticos de modo que permitan el acceso, uso y disfrute a todos los usuarios, en condiciones de autonomía, seguridad y comodidad, bajo los principios del Diseño Universal”.

Para que un recurso turístico sea accesible, al igual que en cualquier entorno, debe satisfacerse la cadena de accesibilidad (AENOR, 2007). Ésta se desarrolla, en primer lugar, dentro del propio recurso, desde el acceso hasta la salida, incluyendo todos los elementos que lo dotan de valor. En segundo lugar, dicha cadena se extiende a toda la experiencia turística, la cual se inicia con anterioridad al desplazamiento, con la búsqueda de información y planificación, e incluye todo el ciclo de actividades y todos los recursos con los que interacciona el usuario (oficina turística, medios de transporte, entorno urbano, restaurantes, hoteles...) en lo que se denomina “cadena de valor del turismo accesible (Hernández-Galán, 2017).

Gran parte de los bienes inmuebles históricos desarrollan en la actualidad un uso cultural y/o turístico, centrado en el disfrute y la participación en su conocimiento. Es por esto que el turismo es el campo en el que con mayor frecuencia se ha desarrollado la idea de patrimonio accesible (Fernández y Moral, 2017). Además, no se puede despreciar que muchos edificios patrimoniales conservan un importante uso cotidiano (Tatal, 2018). Por lo tanto, la demanda de accesibilidad enfocada al turismo repercute en una mejora para todos sus usuarios.

Estudios como los realizados por Tatal (2018), Fernández y Moral (2017), Zahari et al. (2016), Naniopoulos et al. (2016), Vardía et al. (2016) o Andrade y Martins (2015) ponen de manifiesto el continuo interés por la mejora de la accesibilidad en los monumentos.

Junto con el derecho del usuario, el nicho de mercado que suponen las personas con discapacidad ha potenciado el interés por la accesibilidad en el turismo. Como afirman

Michopoulou et al. (2015), el turismo accesible es un concepto relativamente reciente y pretende la supresión de barreras en la visita, ampliando la base de mercado, reduciendo la estacionalidad y mejorando la competitividad, basándose en parte en un modelo económico de la discapacidad (Retief y Letšosa, 2018). Tal y como se expone en el Observatorio de accesibilidad universal del turismo en España (Hernández-Galán, 2017), el turismo es el principal motor económico de muchos países y el porcentaje de la población mundial con algún tipo de discapacidad estimado por parte de la Organización Mundial de la Salud asciende a un 15%. Ejemplos como el proyecto MEDRA (Naniopoulos et al., 2016) muestran el potencial económico del turismo accesible. Además, gran parte del patrimonio arquitectónico se encuentra en entornos rurales, con un no menor atractivo turístico. Sin embargo, estos entornos presentan, en general, una menor accesibilidad, como expone Jiménez (2019), por lo que la mejora de la accesibilidad supondría un mayor impulso.

La intervención en monumentos para mejorar su accesibilidad muestra la tensión entre la conservación y los derechos de las personas con discapacidad. Todavía se encuentra extendida la idea de que el patrimonio no es accesible, al no haberse concebido como tal, y que su adaptación es de difícil implementación (Tutal, 2018). Paralelamente, numerosos estudios e intervenciones en edificios históricos muy diversos (Tutal, 2018 o Naniopoulos y Tsalis, 2015, por citar algunos ejemplos) plantean la viabilidad de la adaptación de estos edificios sin que esto suponga ningún perjuicio para ellos, incluso otros autores sugieren que el patrimonio construido no sólo es, en general, adaptable con relativa facilidad, sino que está mejor preparado para ello que gran parte de la edificación actual, como expuso Garcés (2010), cuyo planteamiento es secundado por otros autores. Según Garcés, los edificios históricos admiten, en general, una elevada adaptación, debido a que se idearon bajo unos parámetros de confort similares al diseño sin barreras.

En la dualidad entre conservación y accesibilidad, resulta fundamental identificar qué debe conservarse (y, por tanto, no puede ser modificado) y qué debe ser accesible. Ya en 2008, Barroso realizó una clasificación entre elementos esenciales y secundarios. A partir de esta idea se desarrolla el concepto de “valor” como elemento que dota de singularidad al bien y que permite identificar los aspectos a los que se debe garantizar el acceso a todos los usuarios y, al mismo tiempo, deben ser preservados, distinguiéndose de los elementos accesorios, que no aportan a su visita turística y cuya modificación no constituye un atentado contra el patrimonio. Estos aspectos que diferencian y significan particularmente a un edificio del resto, y por los cuales se convierte en objeto de protección, no solo dependen de sus características físicas, sino que pueden vincularse vinculadas a personalidades o eventos particulares, restos arqueológicos, etc., por lo que se debe conocer adecuadamente la relevancia del edificio antes de saber cuánto se puede cambiar (Sawyer, 2015).

Por tanto, la actuación en el patrimonio no implica la intervención total sobre el bien. Si el objetivo es garantizar la visita igualitaria, el cambio de paradigma, centrándose en los valores

y logrando la accesibilidad a esto, puede centrar el foco y contribuir a abandonar esa idea de que el patrimonio, en sí mismo, no es ni puede ser accesible. Este es el punto de partida de este proyecto, la creación de una metodología que identifique los valores y proponga las actuaciones necesarias para lograr su accesibilidad, de forma que, en gran medida, pueda ser aplicada por los propios gestores, con ayuda de técnicos expertos en determinados aspectos.

Descripción del proyecto

En el desarrollo de esta herramienta se consideran 5 colectivos de personas con discapacidad: física usuaria de silla de ruedas, física ambulante, visual, auditiva y cognitiva. El objetivo es la determinación de la accesibilidad real y potencial de cada colectivo a los valores del bien patrimonial turístico. El entorno geográfico en el que se desarrolla es la Región de Murcia (España). Para ello, se establecen 3 fases correlativas, las cuales se recogen en la figura 1 y se exponen a continuación.

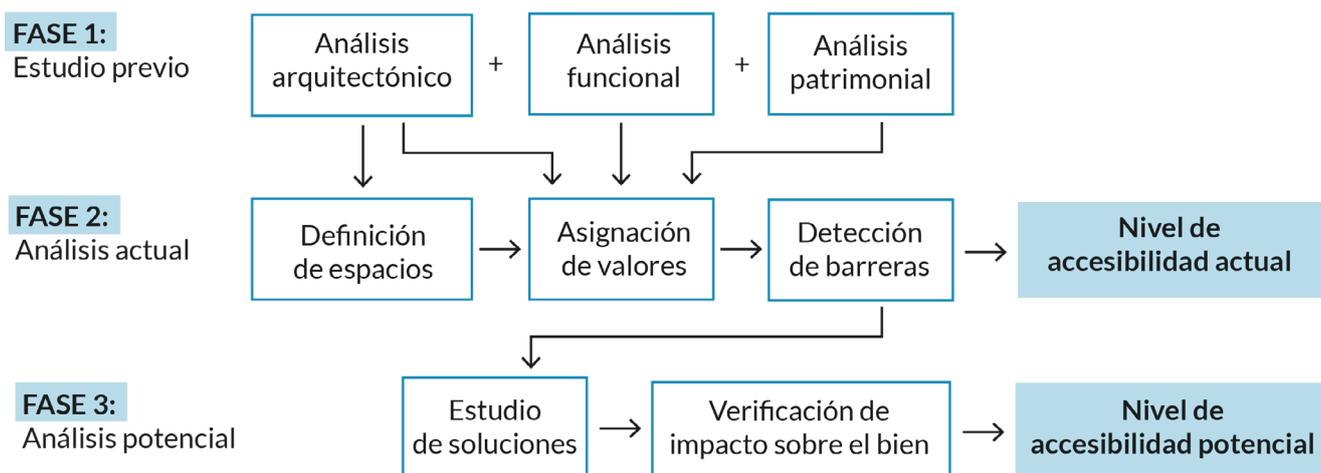


Figura 1: Esquema de aplicación de la metodología

Fase 1: estudio previo

El análisis de cualquier edificio debe partir de un conocimiento lo más detallado posible del mismo, necesidad ya recogida desde las primeras cartas de restauración. En esta fase, además un conocimiento general de la edificación a analizar, se pretende obtener la información necesaria para la identificación de los elementos de trabajo en las siguientes fases. Este estudio previo abarca tres aspectos:

- **Análisis arquitectónico.** Incluye la comprensión de los espacios del edificio y las relaciones entre ellos, su tipología y los elementos característicos de la misma, lo que

se concreta, en primer lugar, en la obtención de una base planimétrica de trabajo y, en segundo lugar, en la determinación de los componentes constructivos y espaciales de especial interés, así como la diferenciación de elementos originales y añadidos.

- **Análisis funcional.** Refiere al funcionamiento del bien arquitectónico en su configuración actual, el cual puede y, de hecho, suele, diferir del uso original, incluso compaginar diferentes funciones. Incluye información relativa al tipo de usuarios, actividades que se llevan a cabo y forma en que éstas se desarrollan (de forma independiente por parte del usuario o guiada, etc.).
- **Análisis patrimonial.** Abarca la obtención de información relativa a los elementos artísticos, culturales o históricos que dotan de interés patrimonial al edificio, junto con los vinculados a la propia arquitectura ya estudiados.

Fase 2: análisis de la accesibilidad actual

Definición de espacios

Los edificios se conforman por diferentes espacios, estancias o zonas, que se denominarán “componentes” o “fragmentos”. Referentes como Cervera (2016), García-Quismondo (2015) o Naniopoulos y Tsalis (2015), muestran la utilidad de estos para la evaluación de parámetros en ellos. Se trata de emplear la compartimentación propia de cualquier construcción para facilitar la identificación de valores y barreras.

Cada componente puede ser considerado como un eslabón de la cadena de accesibilidad (AENOR, 2007) presenta unas características o valores concretos, y puede presentar limitaciones para uno o varios colectivos. La división de edificios se realiza en 3 niveles de componentes:

1. **Unidad:** corresponde a las estancias o zonas identificables en cualquier edificio y que, en cada tipología, son ampliamente conocidas y tienen atractivo y/o uso propio (por ejemplo, en una iglesia pueden identificarse naves, capillas, ábside, girola...).
2. **Elemento compuesto:** corresponde a estancias o zonas identificables en cualquier edificio pero que no tienen uso o atractivo propio, sino que son servidoras de otra zona o del edificio en general (por ejemplo, aseos, escaleras o aparcamientos).
3. **Elemento simple:** se trata de elementos que conforman o separan elementos superiores, sin atractivo o uso propio, definidos para identificar las barreras arquitectónicas (por ejemplo, dentro de una escalera, el peldañado, la barandilla o los embarques).

Se consideran tres grandes tipologías de edificación a partir del análisis del censo de bienes inmuebles catalogados por el Servicio de Patrimonio Histórico de la Región de Murcia: arquitectura civil, religiosa y militar (pudiendo asimilarse el resto de categorías del censo a estas tres). Para la identificación de los componentes correspondientes a los niveles “unidad” y “elemento compuesto” se cuenta con la colaboración de expertos en la rehabilitación del patrimonio arquitectónico, que validan y completan el listado de espacios característicos, permitiendo la posibilidad de incluir un “componente genérico” en caso de que no responda a los establecidos. Los elementos simples (en los casos en que es necesaria su concreción) se determinan a partir del análisis constructivo y morfológico de los elementos compuestos.

En este punto, se identifican los espacios restringidos, excluidos de la evaluación al ser zonas cuyo uso no está previsto para ningún usuario (espacios de mantenimiento, de máquinas, etc.).

Asignación de valores

En función del tipo y las características del monumento analizado, se establecen los siguientes valores parciales:

- Valor de uso: pondera la necesidad de un espacio de ser utilizado como parte de la actividad del usuario en el edificio.
- Valor tipológico: pondera la importancia relativa de un determinado espacio para percibir y comprender una tipología edificatoria.
- Valor histórico-cultural: pondera la importancia histórico-artística o social de una estancia o zona determinada de la edificación.

La ponderación de los valores de uso y tipológico se realiza con apoyo del grupo de expertos en patrimonio arquitectónico, asignando un valor de uso entre 1 y 5 y un valor tipológico entre 0 y 5. El valor histórico-cultural no depende del tipo de espacio, y puede situarse entre 0 y 5. El valor total de la estancia se obtiene de la suma de los valores parciales.

Detección de barreras

Se establecen parámetros que definan las características de un objeto o espacio para ser accesible empleando la envolvente de normativas estatal y autonómica de la Región de Murcia (ámbito del estudio), incorporándose parámetros de otras normativas autonómicas y otras normas en aspectos no contemplados. Esto permite que, con pequeñas modificaciones, sea de aplicación en todo el territorio nacional. Dichos parámetros se asocian a los requisitos DALCo (deambulación, aprehensión, localización y comunicación), recogidos en la norma UNE 170001 (AENOR, 2007), con objeto de asociarlos a actividades o capacidades.

La variedad de situaciones de discapacidad es excesivamente amplia como para un análisis únicamente bajo el binomio “accesible-no accesible”. Por el contrario, la evaluación de un parámetro para cada posibilidad diferenciada de discapacidad dificultaría el análisis y generaría un volumen de información inabarcable. Ante esta situación se plantea un nivel intermedio, bajo el término de “colectivo”, lo suficientemente amplio como para dar cabida a la mayor cantidad posible de situaciones, pero adecuadamente acotado para poder ser abarcado.

A partir de la observación de los parámetros detectados, los requisitos DALCo empleados (distinguiendo, en algunos casos, dos posibilidades, como deambulacion ambulante y usuaria de silla de ruedas) y los perfiles de personas con discapacidad observados en otros estudios analizados como referentes, se establecen los colectivos de discapacidad expuestos anteriormente. Junto a los señalados, es posible la generacion de nuevos colectivos mediante la seleccion de requisitos, obteniéndose los parámetros a verificar lo que permitiría un análisis caso a caso.

A cada barrera se le asigna un coeficiente limitador sobre cada colectivo entre 0 y 1, considerando el valor de 1 como impedimento de uso. En la actualidad se está realizando la verificación y ajuste de dichos niveles mediante la consulta con usuarios con discapacidad.

Empleando estos parámetros como elemento de control, se realiza la auditoría de accesibilidad del espacio, identificando la barrera y la desviación respecto al parámetro, empleando instrumentos de medición.

Determinación del nivel de accesibilidad actual.

Definidos los valores y las barreras de cada componente, sus valores accesibles se calculan en función de la suma de coeficientes limitadores resultante:

- Si es menor o igual que 0.2 se consideran accesibles el 100% de valores.
- Si es mayor que 0.2 y menor o igual que 0.5, el porcentaje de valores accesibles se encuentra entre el 80% y el 50%.
- Si es mayor que 0.5 se considera accesible el 0% de los valores.

Si un componente no accesible impide el paso, todos los componentes a los que da acceso se consideran con un coeficiente limitador de 1 (siguiendo la idea de cadena de accesibilidad). El resultado global del edificio será la suma de valores accesibles de cada componente.

Fase 3: análisis de la accesibilidad potencial

Estudio de soluciones

A partir de las barreras contempladas y su configuración en los edificios analizados se obtiene un catálogo de propuestas de intervención en base a dos premisas: el respeto por los valores patrimoniales y el hecho de que la mejora para un colectivo no suponga un empeoramiento para otro. La actuación para mejorar la accesibilidad no necesariamente conlleva intervención física, sino que puede realizarse de varias formas con diferentes grados de impacto: la eliminación de la característica, su alteración, su evitación o una gestión alternativa (Tutal, 2018; Sawyer, 2015). Cada propuesta se recoge en una ficha en la que se incluyen las características genéricas y/o posibles alternativas, siendo su análisis detallado objeto de un estudio específico posterior por un técnico competente.

Verificación de impacto sobre el bien

El catálogo descrito en el apartado anterior incluye actuaciones que pueden presentar o no impacto negativo sobre el monumento y pueden ser técnicamente viables o no. Para cada propuesta de intervención se estudian estos dos aspectos: impacto y viabilidad técnica. No se considera una posible inviabilidad económica, al tratarse de un aspecto al margen de la problemática estudiada.

Esta verificación permite que el catálogo clasifique y ofrezca las diversas soluciones en función de si no tienen impacto negativo sobre el bien o pueden tenerlo, o sean técnicamente viables en cualquier situación o puedan no serlo. En los casos en que pueda tener impacto negativo o puedan no ser viables se debe estudiar por parte de un técnico competente. La tabla 1 muestra un esquema del catálogo de propuestas para una intervención.

Tabla 1: Esquema del catálogo de intervenciones

Propuesta	Impacto sobre el bien	Viabilidad técnica
Propuesta 01	Sin impacto negativo	Viable técnicamente
Propuesta 02	Sin impacto negativo	Puede no ser viable técnicamente
Propuesta 03	Posible impacto negativo	Viable técnicamente
Propuesta 04	Posible impacto negativo	Puede no ser viable técnicamente

Determinación del nivel de accesibilidad potencial

Aplicadas todas las propuestas de supresión de barreras posibles, se repite el análisis del nivel de accesibilidad expuesto anteriormente, considerando únicamente las barreras no suprimidas. De este estudio se obtiene el nivel de accesibilidad potencial del monumento, que expresa el horizonte de mejora del mismo.

Resultados y conclusiones

El proyecto de evaluación de la accesibilidad en el patrimonio arquitectónico de la Región de Murcia se encuentra actualmente en fase de ejecución. Sin embargo, los ejemplares analizados hasta el momento muestran algunos aspectos comunes.

Como ejemplo, se exponen en esta comunicación cinco edificios: Torre del Obispo de Alguazas, Hospital de Caridad de La Unión, Torre del Homenaje de Aledo, Convento de San Joaquín de Cieza (actual biblioteca municipal) y Huerto Ruano de Lorca, todos ellos declarados Bien de Interés Cultural. Su selección permite mostrar el abanico de ejemplares analizados (arquitectura civil, militar y religiosa de la Región de Murcia), incluyendo las características y barreras detectadas en la muestra total.

La tabla 2 muestra los valores detectados en cada monumento y el porcentaje accesible para cada colectivo. Se puede apreciar el menor porcentaje accesible, en general, para usuarios con algún tipo de discapacidad física (especialmente usuarios de silla de ruedas) y visual. Destacan el Hospital de Caridad y la Torre del Homenaje, con un 0% accesible a usuarios de silla de ruedas, debido a barreras en acceso. El colectivo con menores dificultades es el de personas con discapacidad auditiva.

En la tabla 3 se muestran los resultados tras la aplicación de la fase 3 de análisis. En los casos del Hospital de Caridad, el Huerto Ruano y el Convento de San Joaquín, el estudio expone la posibilidad de adaptación total para todos los colectivos considerados, mientras que en la Torre del Obispo y la Torre del Homenaje se alcanza el 100% de accesibilidad para personas con discapacidad cognitiva y auditiva y valores superiores al 70% en el caso de discapacidad visual, mientras que para discapacidad física los valores accesibles bajan sustancialmente.

Tabla 2: Valores detectados en cada edificio y valores accesibles según discapacidad considerada.

Característica	Torre del Obispo	Hospital de Caridad	Torre del Homenaje	Huerto Ruano	Convento de San Joaquín
Valores detectados	93	60	44	97	129
Valores accesibles usuario silla de ruedas	9%	0%	0%	36%	35%
Valores accesibles discapacidad física ambulante	8%	78%	2%	70%	38%
Valores accesibles discapacidad cognitiva	43%	20%	58%	89%	73%

Característica	Torre del Obispo	Hospital de Caridad	Torre del Homenaje	Huerto Ruano	Convento de San Joaquín
Valores accesibles discapacidad auditiva	77%	83%	58%	85.7%	81%
Valores accesibles discapacidad visual	18%	26%	32%	29%	24%

Tabla 3: Accesibilidad potencial para cada edificio según discapacidad considerada.

Característica	Torre del Obispo	Hospital de Caridad	Torre del Homenaje	Huerto Ruano	Convento de San Joaquín
Valores accesibles usuario silla de ruedas	29%	100%	41%	100%	100%
Valores accesibles discapacidad física ambulante	30%	100%	77%	100%	100%
Valores accesibles discapacidad cognitiva	100%	100%	100%	100%	100%
Valores accesibles discapacidad auditiva	100%	100%	100%	100%	100%
Valores accesibles discapacidad visual	72%	100%	77%	100%	100%

Los datos obtenidos muestran una visión del patrimonio arquitectónico mucho más accesible de lo que habitualmente se considera. Además, si bien muchas de las barreras detectadas implican la actuación material sobre el bien, en otros muchos casos se reduce a la incorporación o sustitución de elementos de señalización, mecanismos tecnológicos alternativos como el bucle de inducción o cambios de gestión, tan simples como la redistribución del mobiliario.

Destacan los casos del Hospital de Caridad y la Torre del Homenaje en relación con los usuarios de silla de ruedas, ya que el reducido porcentaje accesible inicial respondía a una barrera en el acceso, la cual, constituía un eslabón roto que impedía continuar la cadena de accesibilidad. Junto a ello, el principal problema detectado sin posibilidad de adaptación (sin afectar a los valores del edificio) es la comunicación vertical, unida a la reducida dimensión en planta, como evidencian los casos de ambas torres, pues edificios de mayor extensión como el Huerto Ruano o el Convento de San Joaquín permiten la situación de un ascensor, bien en un espacio interno, bien en una construcción anexa.

En resumen, el patrimonio arquitectónico constituye un bien turístico de primer orden, principal atractivo de muchas pequeñas poblaciones, en los que la mejora de la accesibilidad es viable y, con frecuencia, de no muy difícil implementación. La herramienta presentada permitiría a los propios gestores una autoevaluación temprana del estado actual y potencial de

su monumento, permitiendo adquirir conciencia de las necesidades y posibilidades de mejora y transmitir al público una idea lo suficientemente precisa de qué nivel de disfrute del bien turístico ofrece para cada colectivo.

Además, las características de dicha herramienta, centrada en la accesibilidad a los aspectos que dotan al entorno de valor, permiten su adaptación a otros tipos de recursos turísticos como hoteles, restaurantes, terminales de transporte, etc. o espacios urbanos, con la incorporación del análisis de los componentes y los valores propios de dichos entornos, a modo de “módulos” de la herramienta. Esto permitiría trazar un plano de recursos que abarcara la experiencia turística completa y que permita el salto al nivel de destino turístico accesible.

Referencias

- AENOR (2007). Norma Española UNE 170001-1. Accesibilidad Universal. Criterios generales de diseño.
- Andrade, P. S. y Martins, L. B. (2015). Tactile reality: the perception of space in the cultural heritage for people with visual impairments. *Procedia Manufacturing*, 3, 6013-6019.
- Barroso, J. I. (2008). La red de monumentos accesibles de Castilla y León. En Concejalía de Accesibilidad. Ayto. de Ávila. (Ed.), *Jornadas de accesibilidad universal al patrimonio. Actas* (pp. 41-53).
- Cervera, S. J. (2016). Propuesta metodológica de análisis y actuación de la accesibilidad en los municipios rurales. El caso particular de la Marina Alta (Alicante) (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia.
- Fernández, M. T. y Moral, M. (2017). La gestión sostenible del patrimonio cultural bajo el enfoque de la accesibilidad. *International journal of scientific management and tourism*, 3(3), 157-180.
- Garcés, M. A. (2010). Accesibilidad y patrimonio: comentarios sobre la norma y los monumentos. *Revista Electrónica ReCoPaR*, 7, 11-21.
- García-Quismondo, A. (2015). Modelado de un sistema inteligente de ayuda a la toma de decisiones en la evaluación de la accesibilidad de los edificios (tesis doctoral). Universitat d'Alacant.
- Hernández-Galán, J. (dir.) (2017). Observatorio de accesibilidad universal del turismo en España. Fundación ONCE.

- ICOMOS (1999a). Carta internacional sobre turismo cultural. México.
- Instrumento de Ratificación de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, hecho en Nueva York el 13 de diciembre de 2006. Boletín Oficial del Estado, 96, de 21 de abril de 2008, pp. 20648-20659.
- Jiménez, D. (2019). Accesibilidad olvidada en la España Vacía. Congreso internacional de Tecnología y Turismo para la Diversidad. Libro de Actas TTD 2019 (pp. 188-196).
- Michopoulou, E., Darcy, S., Ambrose, I. y Buhalis, D. (2015). Accessible tourism futures: the world we dream to live in and the opportunities we hope to have. *Journal of Tourism Futures*, 1(3), 179-188.
- Naniopoulos, A., Tsalis, P. y Nalmpantis, D. (2016) An effort to develop accessible tourism in Greece and Turkey: the MEDRA project approach, *Journal of Tourism Futures*, 2(1), 56-70,
- Naniopoulos, A. y Tsalis, P. (2015). A methodology for facing the accessibility of monuments developed and realised in Thessaloniki, Greece. *Journal of Tourism Futures*, 1(3), 240-253.
- Retief, M. y Letšosa, R. (2018). Models of disability: a brief overview. *HTS Teologiese Studies/Theological Studies*, 74(1), a4738.
- Sawyer, A. (2015). Easy access to historic buildings. *English Heritage*.
- Tural, O. (2018). Universal access in historic environment and accessibility of the haci hasan Mosque in eskisehir. *International journal of architecture and planning*, 6(1), 126-141.
- Vardia, S., Khare, R. y Khare, A. (2016). Universal access in heritage sites: a case study on historic sites in Jaipur, India. En H. Petrie, J. Darzentas, T. Walsh, D. Swallow, L. Sandoval, A. Lewis y C. Power (Eds.), *Volume 229: Universal Design 2016: Learning from the Past, Designing for the Future* (pp. 67-77). IOS Press.
- Viana, A., Guevara, A. y Fernández, A. (2019). Accesibilidad en museos de Destinos Turísticos Inteligentes. III Congreso internacional de Tecnología y Turismo para la Diversidad. Libro de Actas TTD 2019 (pp. 142-148).
- Zahari, N. F., Harun, S. F., Ahmad, N. A., Zawawi Z. A. y Salim N. A. (2016). Comparative analysis of disabled accessibility needs of heritage building in Perak. *Matec Web of Conferences*, 66(00110), 1-5.

TURISMO Y DISCAPACIDAD EN LA ETAPA POSCOVID-19

Expectativas, retos y toma de posición en torno a la accesibilidad como generadora de valor social y económico

Authors	Víctor Alberto Lorenzo Pérez Inmaculada Vázquez González Tiberio Feliz Murias
Affiliation	UNED
E-mail	victorlorenzo@edu.uned.es inmaculada.vazquez@edu.uned.es director@unidis.uned.es
Palabras Claves	Discapacidad, turismo accesible, COVID-19, servicios para la inclusión
Key Words	Disability, accessible tourism, COVID-19, inclusion services.

Resumen

El fenómeno turístico se presenta como un reto en esta etapa poscovid-19. La crisis sanitaria mundial que tanto ha azotado al sector se enfrenta en estos momentos a una etapa en la que se hace necesario un cambio de modelo que resulte comprometido con la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), a la vez que económicamente sostenible y competitivo. Los usuarios con discapacidad van a ser los protagonistas de esta transformación generando valor económico (siendo consumidores), a la vez que se genera un valor social (a través de la satisfacción de necesidades del colectivo) inspirado en la inclusión y en el bienestar social.

Esta investigación pretende conocer las necesidades y expectativas de los estudiantes universitarios con discapacidad para los próximos viajes en la etapa poscovid-19 y su relación con el turismo accesible, a la vez que sondear los modelos de negocio que pueden generar valor para ambas partes (empresas turísticas y usuarios). En esta primera fase, nos proponemos averiguar los hábitos y frecuencia de viaje anteriores a la pandemia de las personas con discapacidad, advertir las previsiones para viajar en la actualidad, conocer su grado de satisfacción con relación a la accesibilidad de los servicios para la contratación, y valorar la disposición a pagar un sobrecoste en el presupuesto de viaje por un servicio adicional de ayuda adaptada.

Los resultados iniciales obtenidos de las primeras 106 respuestas recogidas indican que la mayoría de los estudiantes encuestados viajaban entre 1 y 4 veces al año antes de la pandemia, aunque reducen sus expectativas en la actualidad. La mayoría viaja en compañía y dispone de un presupuesto menor de 1000€, pero estaría dispuesto a pagar por ayudas suplementarias para facilitar su viaje.

Summary

The tourism phenomenon is a challenge in this post-COVID-19 period. The global health crisis that has hit the sector so hard is currently facing a phase in which the model of Corporate Social Responsibility (CSR) must change. At the same time, it must be economically sustainable and competitive. Users with disabilities will be the protagonists of this transformation generating economic value (as consumers), while generating a social value (satisfying collective needs) inspired by inclusion and social welfare.

This research aims to know the needs and expectations of university students with disabilities for upcoming trips in the post-COVID-19 stage and their relationship with accessible tourism, while probing business models that can generate value for both parties (tourism companies and users). In this first step, we propose to find out the previous habits and frequency of travel of people with disabilities before the pandemic, to notify their plans to travel nowadays, to know their satisfaction degree with accessibility of services for hiring, and to value the willingness to pay an extra cost in the travel budget for an additional service of adapted help.

The initial results obtained with the 106 first collected responses indicate that most students surveyed travelled between 1 and 4 times a year before the pandemic, although they reduce their expectations nowadays. Most of them travel in company and have a budget of less than €1000, however they would be willing to pay for additional aid to make easier their trip.

Introducción

Esta investigación tiene por objeto aproximarse al fenómeno del turismo en época pos-coronavirus desde la perspectiva de la accesibilidad universal, centrandó nuestro interés en los usuarios con discapacidad.

El turismo es una actividad social, cultural y económica asociada al ocio que encuentra su fundamento en el Estado del Bienestar y en el paradigma de la calidad de vida como aspiración de los ciudadanos. Esto se traduce en la obligación de los estados de asegurar el acceso a su disfrute, convirtiéndose, además, en un derecho reconocido por la Declaración Universal de Derechos Humanos y que se extiende a los ciudadanos con discapacidad, tal como viene recogido en la Convención Universal de Derechos de las Personas con Discapacidad.

En la actualidad, el turismo es el sector que más riqueza aporta a la economía mundial siendo la principal fuente de ingresos en muchos países. Sin embargo, la pandemia generada por la COVID-19 ha supuesto un retroceso en el sector, arrastrando enormes consecuencias económicas y también sociales.

Ligada al turismo aparece la noción de preferencia como una constante que vertebra el hecho social total de la actividad turística, tan solo limitada, en apariencia, por la disponibilidad económica del usuario. Pero lo cierto es que hay otras limitaciones que afectan a numerosos grupos: elegir un destino turístico no es solo una cuestión de preferencia, sino que en muchas ocasiones esa elección encuentra barreras que limitan la accesibilidad a la actividad turística, especialmente en el caso de las personas con discapacidad. Hay que prestar atención en este sentido a los datos ofrecidos AccesTurismo sobre el mercado potencial de turismo accesible en 2018, época anterior a la crisis pandémica generada por la covid-19. Según los mismos, la cifra de turistas con discapacidad se sitúa en 5.968.261, de los cuales 3.410.435 refiere a personas con discapacidad, y 2.557.826 a acompañantes.

La diversidad obliga a repensar el hecho turístico prestando atención a las múltiples casuísticas que componen la diversidad funcional, entendida esta como “cualquier limitación, deficiencia o restricción en las capacidades de un ser humano para participar de forma plena en la vida sociocultural”. Cuestiones como la facilidad de uso de los recursos tecnológicos y/o accesibilidad web de las empresas del sector, así como las inversiones por parte de las empresas que deben ir orientadas a la eliminación de barreras arquitectónicas tecnológicas y sociales, se presentan como retos que deben discurrir paralelos a las demandas y necesidades de los usuarios en esta etapa de regeneración económica tras la crisis pandémica.

La experiencia turística, tal como señala Jafari (2005), va mucho más allá del mero traslado físico de un lugar a otro, o el registro de momentos como fenómenos meramente incidentales. Lejos de ser así, la experiencia turística es orgánica y transformadora. Las definiciones de turismo ponen el foco en el número de kilómetros recorridos, el dinero gastado o en los motivos del viaje. Sin embargo, hay que considerar el turismo como un “sistema total” que integra la economía junto con otras dimensiones significativas.

Desde una perspectiva antropológica y tal como sugiere Francesch (2016), el fenómeno del turismo no solo incluye a los turistas, sino que incluye tanto a instituciones públicas o privadas, empresas, gobiernos estatales, locales o regionales, organizaciones ambientalistas, de desarrollo, y cada una de ellas con sus propósitos. Abundando en ello, González Damián (2009), remarca que el turismo es una actividad que se realiza en sociedad y se elabora mediante la interacción de múltiples actores, pero, además, abarca tanto aspectos psicológicos como aspectos que suceden de manera externa al ser humano y que condicionan físicamente. En definitiva, y siguiendo al mismo autor, la multiplicidad de actores del turismo no es otra cosa que el reflejo de la multiplicidad de actores que operan en la sociedad y, por tanto, no solo se

trata de conocer la actividad de los turistas, sino de las múltiples relaciones que se presentan antes, durante y después de sus viajes (González Damián, 2010).

Siguiendo a MacCannell (citado por Decroly, 2012), se hace importante articular las diferentes dimensiones del viaje, especialmente entre las representaciones o imaginarios, y las prácticas. Ofrecer esos imaginarios de accesibilidad como parte del proyecto de viaje, podría suponer para los usuarios con discapacidad la posibilidad de diseñar viajes y construir expectativas realistas que les permita vivir una experiencia turística total sin tener que confiar en el azar o la suerte o en la debida adecuación a una legislación que, a menudo, olvida necesidades que van más allá de los criterios de movilidad o accesibilidad espacial (Velasco, 2007).

Las empresas del sector turístico, así como aquellas que están relacionadas con él de forma directa o indirecta, deben comprometerse en el desarrollo de políticas empresariales que contemplen el potencial de estos grupos sociales que se convierten en generadores de valor económico. Una cadena de valor económico que queda reconvertida en una cadena de valor económico-social.

Descripción del proyecto

Justificación

Esta investigación tiene como propósito el estudio del fenómeno del turismo en la era poscovid-19, poniendo el foco en la atención a las necesidades de las personas con discapacidad como un valor agregado y como un valor a integrar en las estrategias empresariales dando lugar a nuevos modelos de negocio. Entre los componentes de estas estrategias, incidimos en un espacio hasta ahora poco atendido: el de los usuarios con discapacidad. Las estrategias deben integrarse en objetivos que den como resultados establecimiento de puentes entre las empresas y la sociedad más amplia y por ello deben adaptarse y hacerse competitivas de acuerdo con los principios recogidos en la Responsabilidad Social Corporativa (RSC): 1. Cumplimiento de la legislación, 2. Global y transversal, 3. Ética y coherencia, 4. Gestión de impactos, 5. Satisfacción de expectativas y necesidades (Observatorio de Responsabilidad Social Corporativa, s.f.).

Pero no solo los consumidores son conscientes de esta necesidad de adaptación, sino que también los inversores han puesto su mirada en aquellas empresas cuyas buenas prácticas sociales se orientan a la creación y retención de valor. La RSC reduce costes y genera oportunidades de negocio (Agencia de Branding y Comunicación Comuniza, 2021).

Sin embargo, la RSC no solo contempla las buenas prácticas medioambientales: también consiste en aquellos propósitos de una empresa socialmente comprometida responsable sobre el desarrollo de la comunidad o los derechos humanos.

Es importante poner de relieve que no se trata de compromisos altruistas o una mera adecuación exhaustiva a la legislación en vigor, sino que se trata de una simbiosis entre la generación y aumento del valor y la consecuente preferencia de una marca frente a otra.

La atención a la diversidad de los usuarios como partes interesadas (stakeholders), podría postularse como un modo de crear valor, ofreciendo servicios especializados capaces de atender las diversas expectativas y necesidades, lo que incluye una especial atención a la accesibilidad, especialmente en el acceso a la información necesaria para la planificación del viaje, pero también en lo que concierne al transporte, al alojamiento y a las actividades a realizar en los destinos turísticos.

Es necesario que las empresas del sector turístico ofrezcan servicios especializados y personalizados, tanto en el desplazamiento (medios de transporte) como en el destino turístico (alojamiento y actividades de ocio). Entre las muchas posibilidades que puede ofrecer este modelo de negocio, podemos destacar algunos productos turísticos que suponen una indudable mejora en la RSC de las empresas y en un incremento de la imagen corporativa por parte de la sociedad. Entre otros servicios, destacamos: disponer de acompañamiento para personas con discapacidad visual, física y/o auditiva, y que incluya la disposición de personal especializado (manejo de lengua de signos, formación en fisioterapia para atención a personas con movilidad reducida). Este acompañamiento puede abarcar la totalidad del viaje, o solo en aquellos momentos en que el usuario lo demande (actividades en destino, acompañamiento durante el desplazamiento, interacción con el personal del alojamiento, asistencia durante las comidas, etc.), de manera que la oferta disponible permita a estos usuarios diseñar sus viajes de acuerdo con sus necesidades y su disponibilidad económica o de cualquier otro orden. También de manera adicional, la implantación de tecnologías accesibles para el diseño de actividades turísticas inteligentes en los destinos seleccionados (rutas de guiado sensorial; utilización de carteles virtuales; mapas o señalética accesibles; audioguías). También la incorporación de personal con discapacidad en los alojamientos, así como en las actividades turísticas en los destinos, supone una mejora en la RSC o en la reputación de la empresa, que hace que los clientes lo vean como un valor añadido.

Este modelo de negocio precisa de un estudio de mercado y de una solvencia estratégica que permita ofrecer productos ajustados a las múltiples variables que intervienen en el proceso: edad, género, tipo de discapacidad, tipo de viaje, disposición económica del usuario, etc. (Observatorio Nacional del Turismo Emisor, 2021)

El sector del turismo permite, en estos momentos de arduo trabajo por la recuperación de un sector fuertemente golpeado por la pandemia, todo un espectro de posibilidades y una gran oportunidad para poner en marcha objetivos empresariales comprometidos con una RSC orientada a la inclusión y al bienestar social, a la vez que generando modelos de negocio rentables. El Informe Forética 2015 indica que la mitad de los consumidores españoles ha

comprado un producto en base a sus acciones de RSC y que un 38% estaría dispuesto a pagar un 9% adicional por un producto con un mayor grado de RSC (Silos, 2015).

Metodología

Se ha lanzado una encuesta a una muestra aleatoria de 1000 estudiantes universitarios con discapacidad de la UNED, habiéndose recogido 106 respuestas entre el 2 de julio y el 22 de julio de 2021, interesándonos por su experiencia turística, así como por las expectativas de cara a los próximos viajes turísticos en la era poscovid-19. Este estudio nos permite poner conocer las percepciones que tienen los usuarios y las valoraciones del sector en cuanto a la oferta turística accesible (acceso a la información TIC, medios de transporte, alojamiento y actividades en destino), y muy especialmente conocer las expectativas y preferencias de viaje de los usuarios con discapacidad y hasta qué punto estarían dispuestos a pagar más y cuánto más, al percibir más valor cuando se les presenta una oferta de servicios especializados flexibles y accesible para todos.

Objetivos

Los objetivos perseguidos son los siguientes:

- Averiguar los hábitos y frecuencia de viaje anteriores a la pandemia de las personas con discapacidad.
- Advertir las previsiones para viajar en la actualidad,
- Conocer su grado de satisfacción con relación a la accesibilidad de los servicios para la contratación.
- Valorar la disposición a pagar un sobrecoste en el presupuesto de viaje por un servicio adicional de ayuda adaptada.

Resultados y/o conclusiones

Resultados

- En relación con las variables de perfil, el resultado es el siguiente para el género en el grupo de estudiantes con discapacidad de la UNED

Mujeres
57%

Hombres
42%

Otros
1%

Estos datos deben ser valorados teniendo en cuenta que el censo de personas en España con un grado de discapacidad igual o superior al 33% arroja los siguientes datos (Base Estatal de Datos de Personas con Discapacidad con Valoración del Grado de Discapacidad, 2019):

Mujeres

50%

Hombres

50%

- En cuanto a la variable tipo de discapacidad, se han recogido los siguientes datos de los que se desprende que mayoritariamente poseen discapacidad física u orgánica, seguidos por discapacidad auditiva y visual. Este dato es relevante en orden a establecer las necesidades específicas que deben abordar las empresas del sector.

Física / Orgánica

61%

Auditiva

18%

Visual

16%

Psíquica

5%

Los datos recogidos sobre la muestra de estudiantes de la UNED con discapacidad muestran una variación al compararlos con los datos de la población con discapacidad en España, según datos de la Base Estatal de Datos de personas con valoración del grado de discapacidad del Ministerio de Derechos Sociales, en su informe de 31-12-2019, como muestra la tabla siguiente:

Física / Orgánica

57,92%

Auditiva

28,69%

Visual

6,27%

Psíquica

7,12%

- Se ha agrupado la muestra en grupos de edad, lo que ofrece los siguientes datos:

22-33

21%

34-45

30%

46-57

38%

58-69

10%

Más de 69

1%

- En cuanto al lugar de residencia, los datos recogidos apuntan a que la mayoría de los estudiantes con discapacidad de la UNED, residen en Madrid, seguida de Andalucía. Sin embargo, según los datos la Base Estatal de Datos de personas con valoración del grado de discapacidad publicado por el Ministerio de Derechos Sociales en su informe de 31-12-2019, en su distribución por comunidades autónomas se observa que la Comunidad de Melilla reúne el mayor porcentaje de personas con discapacidad de España, seguida de la Comunidad de Asturias.
- La pauta de vacunación contra la COVID-19 es un elemento determinante a la hora de planear viajes y/o actividades turísticas, resultando que un 62% ha recibido la pauta completa en el momento de realizar la encuesta¹.

1. No obstante, este dato es sumamente fluctuante ya que el proceso de vacunación se haya en curso y los datos se van actualizando constantemente

- Nos hemos interesado por los conocimientos en el manejo de tecnologías, al considerarlo relevante a la hora de reservar tanto los alojamientos como los medios de transporte o las actividades a realizar en los destinos turísticos, tales como reserva y compra de entradas. La mayoría de los encuestados manifiesta tener conocimientos suficientes (71%). Los datos para la muestra seleccionada deben ponerse en relación con los datos de la población general de personas con discapacidad en España. Según el estudio (Cátedra Brecha Digital y Diversidad Funcional, 2021), en lo que respecta a la accesibilidad, las dificultades para el acceso a Internet son casi inexistentes o puntuales para un 51,4% de las personas con discapacidad y un 5,7% no presenta ningún inconveniente al acceder a Internet. Pero, frente a estos datos positivos, un 42,9% sí sufre algún tipo de problema. En cuanto a conocimientos en el manejo, en el caso de personas o familias que disponen de conexión a Internet, se ha querido saber si se desenvuelven con soltura al utilizarlo: Un 37,1% afirma que sí; un 2,9% dice que no tienen ningún tipo de problema; un 57,1% duda y declara que en algún caso si lo logran, pero no siempre, y un 2,9% manifiesta que no se desenvuelven bien (Cátedra Brecha Digital y Diversidad Funcional, 2021).
- 4 de cada 10 encuestados de entre estudiantes con discapacidad de la UNED, posee experiencia y opinión positiva y muy positiva en cuanto a la accesibilidad de las webs de contratación de viajes turísticos.
- En cuanto a los hábitos de viaje tanto en la etapa anterior a la pandemia 8 de cada 10 encuestados, hasta finales del año 2019, viajaba con una frecuencia de entre 1 y 4 veces al año.
- En cuanto a las previsiones de viaje para un futuro próximo, el 52% de los encuestados, estudiantes universitarios con discapacidad de la UNED, prevé viajar en las próximas fechas. Sin embargo, el 42% de los encuestados no va a viajar en las próximas fechas principalmente por miedo a contagiarse, por motivos económicos y por no contar con acompañante para acudir al destino turístico. Estos datos contrastan con los datos anteriores a la pandemia que revelaba que el 56% de la población que compone el mercado potencial de turismo accesible, no viajaba por no contar con oferta turística accesible, frente al 44% que sí lo hacía (Fundación Adecco, 2020).
- El 10% de las personas encuestadas viajarán solas y el 90% restante viajará acompañada por familiares amigos o pareja, reseñando que 1 de cada 2 personas viajará acompañada por su familia en las próximas fechas. En términos generales, se apunta a una propensión a viajar en solitario en familia debido a la pandemia. Tal como apunta el estudio Inloyalty (2021), ahora la tendencia es a viajar en familia (56%) o en pareja (40%).

- Preguntados por el presupuesto que destinarán a cubrir los gastos del viaje, 2 de cada 3 personas encuestadas afirman manejar un presupuesto menor de 1000 euros para sus próximos viajes. En términos generales, las personas con discapacidad realizan un gasto un 30 por ciento superior al resto de turistas. El informe 'Hábitos turísticos en los últimos dos años' de Fundación ONCE (2018), demuestra que el gasto medio de los viajeros sin discapacidad es de 637,60€ de media, mientras que las personas con discapacidad gastan una media de 813,65€.
- 1 de cada 2 encuestados de entre estudiantes con discapacidad de la UNED, estaría dispuesto a recibir servicios específicos de ayuda adaptada en viajes y estaría dispuesto a pagar un sobrecoste del 10% por ello.

Conclusiones

- La mayoría de los estudiantes encuestados viajaba varias veces al año antes de la pandemia, pero reduce sus expectativas en la actualidad.
- La mayoría que no va a viajar en las próximas fechas, alude principalmente a estos motivos: miedo a contagiarse, motivos económicos y no contar con acompañante para acudir al destino turístico.
- La mayoría opina que las webs para la contratación no son accesibles.
- La mayoría viajará acompañada de familiares, amigos o pareja.
- La mayoría viaja en compañía y dispone de un presupuesto menor de 1000€, pero estaría dispuesto a pagar por ayudas suplementarias para facilitar su viaje.

Referencias

- Accesurismo (2008). Informe El mercado potencial del turismo accesible para el sector español. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Julio de 2008.
- Agencia de Branding y Comunicación Comuniza (2021). Responsabilidad Social Corporativa para crear valor.
- Cátedra Brecha Digital y Diversidad Funcional (2021). Brecha Digital y Discapacidad. Una visión desde las entidades. Universidad Politécnica de Valencia.
- CERMI (2018). El sector turístico español paga un elevado precio por no apostar decididamente por la accesibilidad. Revista cermi.es semanal, nº 326.

- Decroly, J. M. (21-23 de mayo de 2012). Le tourisme comme expérience: regards interdisciplinaires sur le vécu touristique. IV Rendez-vous Champlain sur le tourisme, Bruxelles. Presses de L'Université du Québec.
- Francesch, A. (2016). Antropólogos, turistas, confusiones y reflexiones. PASOS, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 14 (1), 11-21.
- Fundación Adecco (2018). Informe Turismo Inclusivo y Empleo. Fundación Adecco
- Fundación Adecco (2020). Memoria 2020.
- Fundación ONCE (2018). Informe Hábitos turísticos en los últimos dos años. Fundación ONCE.
- González Damián, A. (2009). El turismo desde un enfoque de sociología constructivista. Teoría y Praxis, 6, 107-122.
- González Damián, A. (2010). El turismo en la sociología contemporánea, una aproximación. Anuario Turismo y Sociedad, XI, 119-142.
- Inloyalty (2021). Estudio propensión a viajar en verano 2ª Ola. Informe Mayo 2021.
- Jafari, J. (2005). El turismo como disciplina científica. Política y Sociedad, 42 (1), 39-56.
- Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030 (2019). Base Estatal de Datos de Personas con Valoración del Grado de Discapacidad. Informe a 31/12/2019.
- Observatorio de Responsabilidad Social Corporativa (s.f.). Qué es RSC.
- Observatorio Nacional del Turismo Emisor (2021). VERANO 2021. Hábitos y comportamientos del turista nacional. INFORME 07.
- Silos, J. (Dir.) (2015). Informe Forética 2015 sobre el estado de la RSE en España. Ciudadano consciente, empresas sostenibles. Forética.
- Velasco, H. M. (2007). Cuerpo y Espacio. Símbolos, metáforas, representaciones y expresividad en las culturas. Universitaria Ramón Areces.