

# Realidad Virtual y Aumentada, Big Data y Dispositivos Móviles: Aplicaciones en Turismo

Feierherd Guillermo<sup>1</sup>, González Federico<sup>1</sup>, Viera Leonel<sup>1</sup>, Romano Lucas<sup>1</sup>, Delía Lisandro<sup>2</sup>, Huertas Francisco<sup>1</sup>, Depetris Beatriz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Desarrollo Económico e Innovación  
Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur  
Hipólito Irigoyen 880 - Ushuaia - Tierra del Fuego  
{gfeierherd, fgonzalez, lviera, lromano, fhuertas, bdepetris}@untdf.edu.ar

<sup>2</sup> III - LIDI - Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata  
ldelia@lidi.info.unlp.edu.ar

## RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) son “tecnologías disruptivas”, pues permiten resolver antiguos problemas mediante soluciones impensables previamente.

La mayoría de las actividades humanas las han incorporado, produciendo la aparición de soluciones novedosas y un importante aumento de la productividad.

La actividad turística no es ajena a estas transformaciones. Alcanza con ver cómo se realizan hoy las reservas y contrataciones de los servicios turísticos para advertir los cambios introducidos para productores y consumidores.

Por otra parte, el auge de teléfonos inteligentes (smartphones), contribuyó a la ubicuidad de la computación y, con ello, a la generación de grandes volúmenes de datos (big data) y nuevos paradigmas sobre las formas en las que se utilizan estos recursos. A su vez, dispositivos cada vez más potentes y económicos facilitan tecnologías como las de realidad virtual y realidad aumentada al público masivo.

El proyecto busca relevar los usos que la industria turística está haciendo de estas tecnologías en forma individual o combinada, para proponer alternativas de aplicación en el ámbito de nuestra

provincia. A fin de demostrar la factibilidad de las propuestas se propone desarrollar algunas aplicaciones experimentales.

**Palabras clave:** Realidad virtual; Realidad Aumentada; Big Data; Dispositivos Móviles; Turismo; Smart Destinations

## CONTEXTO

El presente proyecto forma parte del “Área de Investigación 8 - Desarrollo Informático”, del Instituto de Desarrollo Económico e Innovación de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF).

El proyecto se presentó a la convocatoria realizada por la UNTDF en septiembre de 2016 y resultó aprobado luego de haber sido sometido a evaluación externa. (Resolución Rectoral 060/2017 del 10/04/2017).

El financiamiento requerido es suministrado por la UNTDF.

El proyecto se desarrolla formalmente desde el 01/03/2017 hasta el 30/04/2019.

## INTRODUCCIÓN

El rápido desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) produce cambios

en todos los niveles organizacionales, tanto en el ámbito público como privado.

Entre las transformaciones que interesan al proyecto están las vinculadas al concepto de Destinos Turísticos Inteligentes (STD por Smart Tourism Destinations), el que constituye una derivación directa del concepto de Ciudades Inteligentes (Smart Cities).

Si bien es difícil encontrar definiciones que estén universalmente aceptadas, es posible decir que una ciudad inteligente es aquella en la que las TICs se introducen estratégicamente buscando mejorar la competitividad de la ciudad y, al mismo tiempo, la calidad de vida de sus ciudadanos. [1]

Por su parte, un Destino Turístico Inteligente puede ser definido de distintas maneras. Como lo señala Alfonso Vargas-Sánchez [2] en su revisión de la literatura sobre el tema, un STD es definido por López de Ávila como *“un destino turístico innovador, construido sobre la infraestructura de tecnología actualizada, garantizando el desarrollo sostenible de las áreas turísticas, accesible para todos, facilitando la interacción de los visitantes y su integración con el entorno, incrementando la calidad de la experiencia en el destino y mejorando la calidad de vida de los residentes”*. A su vez señala Vargas-Sánchez que Gretzel, Sigala, Xiang & Koo consideran que el turismo inteligente es el *“turismo apoyado por esfuerzos integrados en un destino para recopilar y aprovechar los datos derivados de la infraestructura física, las conexiones sociales, las fuentes gubernamentales y organizativas en combinación con el uso de tecnologías avanzadas para transformar esos datos en experiencias in situ y propuestas de valor comercial con un enfoque claro en la eficiencia, la sostenibilidad y el enriquecimiento de la experiencia.”*

Como surge de las definiciones anteriores es evidente que las TICs son facilitadoras. Como bien señalan Boes, Buhalis e Inversini, *“los destinos pueden desarrollar su inteligencia alineando las dimensiones clave de liderazgo, capital social, innovación y capital humano, utilizando las TICs como la “infraestructura” que facilita la co-creación de valor / experiencias para sus visitantes y competitividad para su industria [3]. Al mejorar la inteligencia de las dimensiones de Ciudad Inteligente (personas, vida, movilidad, medio ambiente, economía y gobierno), los destinos crean las condiciones para apoyar el desarrollo de Destinos de Turismo Inteligente donde se prioriza la interconexión, co-creación y la creación de valor, a través de la implementación de aplicaciones tecnológicas e infraestructuras TIC como Cloud Computing e Internet de las Cosas [4]. Las sinergias entre el interés y la preferencia garantizan que todas las partes interesadas se beneficien del proceso y que se desarrollen mejores experiencias y calidad de vida para todas las partes involucradas en el destino turístico.*

La tecnología está inmersa en prácticamente cualquier organización o entidad, los destinos turísticos van a potenciar las sinergias entre la tecnología ubicua y distintos componentes sociales para proveer experiencias enriquecedoras a los turistas, ya sea antes, durante o luego de su viaje. Como ha ocurrido en todos los ámbitos en los que criteriosamente se introduce tecnología, los destinos que hagan un buen uso de éstas podrán incrementar sus niveles de competitividad.

Las TICs hacen que las ciudades sean más accesibles y disfrutables, tanto para residentes como para turistas, gracias a servicios interactivos que interconectan distintos niveles de gobierno con

empresas y proveen información en tiempo real de utilidad para todos ellos. Además, los datos resultantes pueden ser analizados por los organismos involucrados para el desarrollo de mejores políticas.

Desde una perspectiva turística, las TICs pueden contribuir generando valor agregado a las experiencias de los turistas y a la vez mejorar la eficiencia de las organizaciones relacionadas, facilitando la automatización de algunos procesos o la obtención de información valiosa. Es un hecho que las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) han significado una innovación disruptiva en las relaciones entre oferta y demanda a nivel de turismo.

El entorno digital permite promocionar destinos, productos y servicios y, a la vez, conocer a los turistas como nunca antes se había hecho, ofreciéndoles experiencias personalizadas y de mayor calidad: segmentación e hipersegmentación del mercado, reducción de costos, mayor eficiencia y competitividad, etc.

Desde este punto de vista, las TICs han abierto un nuevo horizonte en el sector turístico, que plantea retos y oportunidades, y que requiere un gran esfuerzo de adaptación, tanto por parte de las empresas que prestan estos servicios, como por la gestión del destino liderada por el sector público.

La democratización de la tecnología ha sido la causa de que el sector haya pasado de estar controlado por la oferta (de las empresas) a estar dominado por la demanda (de la sociedad civil).

Por otra parte ha cambiado la forma de acceder a internet: se ha pasado de la computadora de escritorio y la notebook a los dispositivos móviles (tablets y smartphones principalmente). A su vez, estos nuevos dispositivos ya no solo se usan para comunicarse entre personas,

sino que poseen una serie de sensores y accesorios que los convierten en aparatos “todo en uno” (cámara de fotos, filmadora, gps, medio de pago, etc.) En consecuencia, tanto el sector público como el privado tienen que estar preparados para cubrir los requerimientos y necesidades del turista en el siglo XXI: más informado (a través de webs, redes sociales, etc.), que organiza su viaje personalmente y que requiere una serie de servicios digitales en el destino, similares a los que tiene en su residencia habitual (por ejemplo, conectividad inalámbrica para todos sus dispositivos).

La llamada “Internet de las cosas” (IoT por Internet of Things) está ganando terreno rápidamente entre las TICs. El término fue propuesto en 1999 por Kevin Ashton -investigador del MIT- quien definió IoT como una red que conecta cualquier cosa en cualquier momento y lugar, para identificar, localizar, administrar y monitorear objetos inteligentes.

La idea detrás de IoT es generar interacciones automáticas en tiempo real entre distintos objetos conectados a internet. Así, IoT facilita que distintas plataformas puedan transmitir datos obtenidos mediante diferentes sensores y que esos datos puedan ser procesados e interpretados en tiempo real.

En un contexto turístico, los turistas pueden usar sus teléfonos móviles para explorar el destino y sus eventos de interés, utilizando información provista por los gobiernos, agencias privadas e incluso otros turistas o ciudadanos.

Todas estas actividades llevadas a una escala masiva producen una cantidad de información multidimensional conocida como Big Data.

Haciendo uso del Big Data, las organizaciones turísticas pueden extraer información valiosa para mejorar la experiencia de los usuarios, proponiendo

una nueva forma de relación con los turistas. Los destinos turísticos que primero aprovechen estas condiciones, harán una importante diferencia respecto de los que queden rezagados.

Por su parte, la Realidad Virtual (VR) permite a los turistas tener una experiencia inmersiva de los destinos, aún a distancia, mostrándole a la persona “cómo es y cómo se siente el lugar propuesto”. La VR facilita a los turistas visualizar y recorrer distintos atractivos, obteniendo información complementaria en formatos multimediales (texto, audio, imagen, video) en un entorno 3D o de 360°.

A su vez, la Realidad Aumentada (AR) puede utilizarse para mostrar cómo se veía un mismo atractivo en distintas épocas (por ejemplo, cómo se veía Ushuaia hace 100 años) o agregar, en tiempo real, información de interés a un elemento en cuestión.

Con Realidad Virtual y Realidad Aumentada la promoción de los destinos turísticos se vuelve una atracción en sí misma, incrementando el interés de las personas y aumentando así el mercado potencial de turistas.

Es deseable entonces contar con espacios turísticos consolidados sobre la base de una infraestructura tecnológica de vanguardia, incluyendo sistemas inteligentes que obtengan la información de forma automática, la analicen y comprendan los acontecimientos en tiempo real, facilitando la toma de decisiones y la interacción del visitante con el entorno turístico.

La innovación, el aprovechamiento de las nuevas tecnologías, la sostenibilidad ambiental y económica, como así también la cooperación público-público y público-privada, son condiciones sine qua non para el desarrollo turístico actual, donde el gobierno, los ciudadanos y las empresas

locales deben asociarse con los turistas para comprenderlos, ofrecerles lo mejor y aprender de ellos.

## **LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN**

Como ha sido mencionado previamente los temas de investigación / desarrollo / innovación para el proyecto son los siguientes:

- Realidad Virtual
- Realidad Aumentada
- IoT
- Big Data

especialmente en su vinculación con dispositivos móviles.

## **RESULTADOS Y OBJETIVOS**

El objetivo del proyecto es analizar el estado del arte en las tecnologías de (Realidad Virtual [VR], Realidad Aumentada [AR] y Big Data [BD]), poniendo especial atención al uso que se hace de las mismas en el dominio del turismo, con el fin último de proponer y desarrollar prototipos de aplicaciones enfocadas al turismo local.

En ese marco se realizaron (durante el segundo año) las siguientes actividades:

1.- Identificación automática de flora mediante AR e inteligencia artificial (computer vision). La comparación realizada en el período anterior abarcaba las plataformas IBM Watson y Microsoft Azure. En esta oportunidad se agregó a las anteriores la plataforma Google Cloud, siempre buscando el reconocimiento de especies nativas de árboles del género Nothofagus.

2.- Se diseñó un algoritmo de reconocimiento que utilizaba una combinación de los resultados producidos por cada una de las plataformas en forma

individual, obteniéndose, para dos de las especies un resultado de reconocimiento del 100% (superando a todas de los que utilizaba los resultados

3. Se desarrolló una app para móviles con capacidades de realidad aumentada que invita a visitar el Patrimonio Artístico de Tierra del Fuego, con el objetivo de establecer nuevos circuitos turísticos. Durante el desarrollo se compararon diferentes técnicas para el reconocimiento de puntos de interés.

4. Se realizaron presentaciones en Congresos de la especialidad y en reuniones de investigadores.

Durante los próximos meses se espera realizar pequeñas apps experimentales, principalmente para dar seguimiento al reconocimiento de especies y para la producción y recolección de información en formato de Big Data.

Respecto al primer tema se espera desarrollar una app de que permita reconocer en tiempo real las especies de árboles de Tierra del Fuego, principalmente las que se encuentran en la zona sur de la provincia.

En relación a Big Data se desarrollará una app para capturar de manera anónima la información de GPS de los turistas, con lo que luego se espera: estimar turistas en un lugar en tiempo real; dibujar mapas con los recorridos preferidos por la gente; conocer desde qué ciudades vienen y hacia cuáles van los turistas; listar los alojamientos y restaurantes más populares; hacer un ranking de puntos de interés en el destino.

Ambas apps serán ofrecidas a los turistas a medida que ingresan al Parque Nacional Tierra del Fuego. Cabe señalar que a este Parque concurren el ochenta por ciento (80%) de los visitantes que arriban a la provincia por los distintos medios. La distribución está garantizada

por un convenio firmado con la Administración Nacional de Parques Nacionales lo que permitirá, en caso de que resulte exitosa, extender la experiencia a otros Parques.

## **FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

El equipo de trabajo está compuesto por tres Profesores Titulares (dos vinculados a la Licenciatura en Sistemas y uno a la Licenciatura en Turismo), un Profesor Adjunto, un Asistente Principal JTP), un Asistente (Ayudante de Ira.) y un Profesor Adjunto externo (UNLP), también vinculado a las TICs.

En el período de ejecución del proyecto se aprobaron una tesis de Maestría [6], una de Especialización [7] y una de grado [8]. Actualmente el Mg. González está considerando iniciar sus estudios de Doctorado en Inteligencia Artificial en la Universidad de Barcelona y el Lic. Viera la Especialización en Inteligencia de Datos orientada a Big Data en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. El Lic. Romano está finalizando su Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación también en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

## **REFERENCIAS**

- [1] Andrea Caragliu, Chiara Del Bo, and Peter Nijkamp. (2017, 03). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*. [Online]. 18(2). Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/46433693\\_Smart\\_Cities\\_in\\_Europe](https://www.researchgate.net/publication/46433693_Smart_Cities_in_Europe)
- [2] Alfonso Vargas-Sánchez. (2017, 03). Exploring the concept of Smart Tourist Destination. *Enlightening Tourism. A Pathmaking Journal*. [Online] 6(2). Disponible en <https://www.academia.edu/30399967/Vol>

. 6 No 2 2016 July-December

[3] Kim Boes, Dimitrios Buhalis and Alessandro Inversini. (2017, 03). Conceptualising Smart Tourist Destination Dimensions. Disponible en [https://www.researchgate.net/profile/Dimitrios-Buhalis/publication/272576525\\_Conceptualising\\_Smart\\_Tourism\\_Destination\\_Dimensions/links/54e9d4390cf25ba91c7ff25c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dimitrios-Buhalis/publication/272576525_Conceptualising_Smart_Tourism_Destination_Dimensions/links/54e9d4390cf25ba91c7ff25c.pdf)

[4] Taewo Nam y Theresa Pardo, (2017, 03), “Conceptualising Smart City with Dimensions of Technology, People and Institutions”, presentado en 12th Annual International Conference on Digital Government Research, College Park, MD, USA, Junio 12 - 15, 2011. Disponible en [https://inta-ai.vn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/dgo\\_2011\\_smartcity.pdf](https://inta-ai.vn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/dgo_2011_smartcity.pdf)

[5] Presentación de la Experiencia Antártica, Tierra del Fuego, Argentina. <https://www.youtube.com/watch?v=enMDsmxYktk>

[6] Tesis Final de Máster en Smart City, Federico González, Universidad de Girona. <https://goo.gl/9NXQ9i>

[7] Trabajo Final de Especialista en Ingeniería de Software, Lisandro Delía, Universidad Nacional de La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/60497>

[8] Tesina de Grado de Licenciado en Informática, Leonel Viera, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Ushuaia. <https://docs.google.com/document/d/172OoluXn891eve80tpVVgyqi-P0SJGdrM33oFEYL9Nk/edit?usp=sharing>

g