

ACCESO AL DATO. BIG DATA EN APLICACIONES MÓVILES DE GEOLOCALIZACIÓN Y EXPERIENCIA DE USUARIOS

ROMERO, Florencia Marina; URROZ, Gisela Alejandra

fmromer@gmail.com giselauroz@hotmail.com

Centro de Investigación: Barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte – Comisión Pro Medios Accesibles (CIBAUT – COPROMA). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.

Resumen

El avance tecnológico ha sido tan grande que la velocidad de navegación, la interacción de los usuarios con la web y el almacenamiento de datos e información han tomado magnitudes casi inabarcables por el ser humano. El nombre que se le ha dado a este tipo de información es big data. Son datos masivos que requieren de softwares especiales para poder ser recopilados, clasificados y analizados. Las redes sociales (Facebook, Instagram, servicios de google como el buscador, youtube, google maps, analytics, adwords, entre otros) guardan esa información y comparten algunos datos con sus usuarios de forma pública y otra gran parte la mantienen de forma privada (poder acceder a esa información privada tiene un costo económico) o directamente almacenan información dentro de la empresa para atraer más usuarios. En la interacción de los usuarios con las aplicaciones de geolocalización se genera una gran cantidad de contenidos escritos, fotográficos y audiovisuales. El objetivo de la presente comunicación se focaliza en categorizar la información pública que recopilan y comparten los servicios de geolocalización en dispositivos móviles de Google Maps, Waze y el Mapa Interactivo de Buenos Aires a través de sus respectivas APIS

(siglas de *application programming interface* - interfaz de programación de aplicaciones) con el fin último de elaborar un relevamiento sobre el tipo de contenido generado como producto de la interacción de los usuarios con dichos servicios.

En relación a la metodología, en una primera instancia se analizará cómo es el acceso a la información que colectan estas aplicaciones y qué información es pública y cuál es privada. En una segunda instancia, se relevarán cuáles son los métodos y herramientas existentes para sistematizar la información de contenidos interactivos provistos por estos servicios de geolocalización tomando a su base de datos y APIs. Finalmente, analizarán las variables que los servicios de geolocalización tendrían que tener en cuenta al momento de considerar la información big data que recopilan teniendo en cuenta la experiencia de los usuarios y haciendo foco en los usuarios en su diversidad de posibilidades de percepción/movilidad (funcionamiento/discapacidad y rango etario).

Los resultados del presente trabajo podrán ser transferidos en docencia en grado y posgrado, jornadas, seminarios y conferencias sobre big data en relación con la experiencia de usuarios e interactividad en servicios digitales. También se podrá difundir la investigación en áreas relacionadas con la temática de discapacidad debido a que se hace énfasis en los usuarios según sus posibilidades de percepción/movilidad.

Palabras clave

Big data, Servicios de geolocalización, Interactividad, Acceso al dato, Experiencia de usuarios.

Introducción

La creación de aplicaciones móviles destinadas a ser asistentes que facilitan o resuelven tareas cotidianas del ser humano se ha difundido rápidamente en todos los ámbitos posibles. Las encontramos dentro del hogar con el concepto de internet de las cosas (internet of things, IOT); en la salud con mediciones del usuario sobre la cantidad de pasos que efectuó, ritmo cardíaco, seguimiento de comidas y rutinas de meditación; en las compras de productos y comidas; en la cultura y el entretenimiento con apps de música o audiovisuales que organizan en listas lo que ya se vio, lo que se va a ver y lo recomendado. Los ejemplos pueden continuar indefinidamente. Un área de gran importancia, especialmente en ámbitos urbanos, es el área de la movilidad peatonal y de la movilidad a través de los medios de transporte. Este sector está cubierto por una alta cantidad de aplicaciones móviles que le facilitan al usuario recorridos en todos los modos de transporte existentes de un punto de origen a uno de destino. Las aplicaciones más populares son Google Maps, Waze, Apple Maps, Mapquest, Google Earth y Yahoo Maps. Todas usan mapas de representación virtual, determinan recorridos y permiten activar el sistema de GPS. El sistema de representación virtual de estas aplicaciones implementa imágenes virtuales para mostrar el espacio y tiempo necesarios para efectuar el recorrido. La construcción espacial en estas aplicaciones se da a través de las representaciones gráficas de los mapas, fotografías, imágenes audiovisuales y reseñas que ofrecen los servicios de geolocalización en colaboración con los contenidos que aportan los usuarios.

El avance tecnológico ha sido tan grande que la velocidad de navegación, la interacción de los usuarios con la web y el almacenamiento de datos e información han tomado magnitudes casi inabarcables por el ser humano. El nombre que se le ha dado a este tipo de información es big data. Son datos masivos que requieren de softwares especiales para poder ser recopilados, clasificados y analizados. Las redes sociales (Facebook, Instagram, servicios de Google como el buscador, Youtube, Google Maps, Google Analytics, Google Adwords, entre otros) guardan esa información y comparten algunos datos con sus usuarios de forma pública y otra gran parte la mantienen de forma privada (poder acceder a esa información privada tiene un costo económico) o directamente almacenan información dentro de la empresa para atraer más usuarios.

En el presente trabajo se parte del concepto de big data para entender la complejidad del mismo y se tomarán los principios de Manovich (2005) sobre los nuevos medios y al teorema HACE (Wu X., Zhu, Wu G. y Ding, 2014) como herramientas para poder comprender y sistematizar las bases de datos. Luego, se indagará sobre los servicios de recorridos virtuales de geolocalización, es decir, aquellos que tienen como fin mostrar un recorrido de un punto A a un punto B y que se valen de la herramienta del GPS (*global positioning system*). Se toma a tres servicios: Google Maps, Waze y el Mapa Interactivo de Buenos

Aires. En una segunda instancia, se relevará cómo estos servicios obtienen y generan datos y cuáles de esos datos son públicos y cuáles no. Una gran cantidad de datos (escritos, fotográficos y audiovisuales) son generados en la interacción de los usuarios con las aplicaciones de geolocalización. Por lo cual, finalmente se hará una breve síntesis sobre la implicancia que tienen estas herramientas generadoras de datos no estructurados en su relación con la interacción de los usuarios y su consecuente experiencia de usuario, focalizándonos en los usuarios considerados en su diversidad de posibilidades de percepción/movilidad (funcionamiento/discapacidad y rango etario).

Base de datos

El libro *El lenguaje de los nuevos medios* (2005) de Lev Manovich fue publicado en el año 1998 por primera vez. Al hablar de comunicación y medios es indispensable hacer una lectura de los textos de este autor ya que plantea un análisis del entorno mediático que nos rodea de una forma detallada y reflexiva. A continuación se tomarán conceptos del autor tomados del libro mencionado que sirven como orden y variables de análisis al tema central de este trabajo: los datos de las aplicaciones de geolocalización y su relación con sus usuarios. Si bien ya pasaron dos décadas desde la publicación de ese libro, es tal el trabajo realizado por Manovich que los conceptos que expone pueden ser aplicados a los lenguajes informáticos que se utilizan hoy en día.

Las aplicaciones de recorridos virtuales se nutren de una gran cantidad de información que compone una base de datos necesaria para personalizar la experiencia de cada usuario. Manovich advierte que la acumulación de materiales mediáticos es tal que surge la necesidad de almacenar, organizar y acceder a esos materiales. Básicamente, todas las aplicaciones que se encuentran descargadas en los dispositivos móviles cumplen con esta función y su capacidad de almacenamiento y organización cada día se hace más grande y más compleja, algoritmos informáticos son necesarios para poder realizar esto. Las preguntas son: ¿cómo se determina qué información debe ser almacenada y guardada?, ¿Qué tipo de jerarquía se establece entre la información almacenada: qué tiene mayor peso como información y cuál no y por qué? Tomando como ejemplo a la aplicación de Google Maps, se pueden enumerar algunos de los datos a los que la aplicación tiene acceso:

- Movimientos del cuerpo del usuario a través de la utilización de tecnología por GPS.
- Cantidad de tiempo que el usuario destinó a sus actividades en cada lugar.
- Rankings, reseñas y comentarios que realizó el usuario sobre lugares que visitó.
- Fotografías que sacó el usuario catalogadas por ubicación geográfica, horario y si lo publicó o no en la app.

- Historial de búsquedas de espacios.
- Catalogación propia del usuario de lugares favoritos o incluso de su propia casa y trabajo.

De toda esa información que el servicio tiene a su disposición, decide cómo jerarquizarlo y mostrarlo a través de su interfaz.

Un concepto central explicado por el autor es el de **bucle (repetición)**, ese concepto puede ser encontrado en el mundo del cine, el de la programación y el de la industria materializado en la cadena de montaje. Estas repeticiones deben ser simples y en forma de secuencia, cada repetición consta de tareas elaboradas por series de repeticiones de operaciones elementales ejecutadas una por una. Explica que en el cine se puede notar esto en el montaje de los planos, en la programación con las operaciones de *if/else*, *repeat/while* que plantean condiciones para que se ejecuten diversas acciones. Trasladando esta idea al momento actual, los servicios que se interesan en los recorridos y elecciones que toman sus usuarios se basan en los movimientos corporales repetitivos que realizan las personas. Si muchas personas están en autos sobre una avenida, se determina que hay tráfico en la zona. Si una persona va muchas veces al mismo espacio geográfico y se queda por varias horas se determina que esa es su casa si es en horario nocturno y si es durante el día se determina que es su trabajo. Si una persona busca seguido cafeterías de un estilo, el mismo servicio recomienda servicios similares y la lista continúa. Parte de la predicción de una experiencia de usuario personalizada se basa en la recopilación de datos que se repiten, la repetición lleva a conclusiones sobre hábitos de dichos usuarios y el servicio asume que si es un hábito el usuario va a querer tener experiencias similares a lo que ya repitió varias veces, por ende el loop sigue.

A continuación, se tomarán a los cinco principios de los nuevos medios determinados por Manovich para comprender a la lógica de las aplicaciones de recorrido virtual:

1. Representación numérica
2. Modularidad
3. Automatización
4. Variabilidad
5. Transcodificación cultural

La **representación numérica** inherente a los nuevos medios se debe a que los objetos pueden ser descritos por medio de funciones matemáticas y están sometidos a manipulaciones algorítmicas partiendo de datos discretos, es decir, unidades diferenciadas. Por ejemplo, la unidad de una imagen pueden ser los píxeles y a través de diversas funciones algorítmicas esa imagen puede modificarse en resolución, color, brillo, etc.

Manovich asegura que los nuevos medios se rigen por la lógica individualista de la sociedad postindustrial, los nuevos medios se adaptan al individuo. Esto

puede relacionarse directamente con el concepto de experiencia de usuario (*user experience* o *UX*), tema en estrecha unión con la **interfaz** y la teoría de Garrett (2002) de experiencia de usuario en relación con los sitios web.

La **estructura modular** en los nuevos medios tiene sus cimientos en las muestras discretas que conforman a los elementos que al mismo tiempo están agrupados en objetos, no obstante se mantienen las identidades de esas unidades de forma independiente. Es muy claro de ver este funcionamiento en programación donde un proceso complejo está formado por muchas funciones más simples con lógica propia. Tomando este concepto de Manovich, se podría decir que la estructura modular también es parte de la narratología de un producto o servicio. En este caso, la forma en qué se decide crear a estos módulos y el orden de jerarquía entre las unidades discretas unidas según una categoría para formar un conjunto mayor dan indicios sobre la influencia de la mente humana detrás de estas creaciones, por más que después los algoritmos hagan sus trabajos complejos para ejecutar esas jerarquizaciones con sus respectivos resultados plasmados en la base de datos.

Manovich explica que la **automatización** es posible por la representación numérica y la estructura modular, es así cómo se pueden automatizar operaciones relativas a la creación, manipulación y acceso de los objetos. Es interesante el planteo que realiza al decir que los ordenadores parecen inteligentes debido a que establecen límites a las posibilidades de interacción de los usuarios y, por ende, hacen un recorte de las posibilidades comunicativas que tienen los usuarios con la computadora. Esto es una afirmación que es necesaria tener presente cada vez que el ser humano se vincula con un programa informático ya que optamos y aceptamos las reglas y límites que nos presenta ese programa, incluso varias veces lo hacemos de forma explícita clickeando al “aceptar” las condiciones legales de uso de datos privados del sistema operativo o al apretar en “permitir” que el sistema haga uso de otros elementos de la computadora o el celular como la cámara, fotografías de la galería de imágenes, ubicación por gps, por nombrar algunos. En los recorridos se termina automatizando nuestro accionar al convertirlo en un hábito dado por la repetición y al asumir que esa repetición se puede optimizar en tiempo o dinero o consumo.

El concepto de **variabilidad** implica que un objeto existe en distintas versiones que pueden ser potencialmente infinitas ya que las unidades discretas que conforman a los objetos se crean y adaptan en relación con el usuario. Las aplicaciones de recorridos virtuales urbanos simulan adaptarse al usuario (hasta lo hacen en tiempo real al ir actualizando la ubicación por gps y sugerir nuevas rutas según los acontecimientos que vayan sucediendo en el camino), pero se ven limitadas (además de por las operatorias en la programación o el sistema de tecnologías necesario para su ejecución) por su propia ideología, aquella que ocultan de forma implícita, planteando que el servicio es objetivo y funcional a las necesidades del usuario. ¿Cuánta objetividad existe en poner como usuario modelo a una persona productiva

para la sociedad en términos capitalistas? ¿Una persona que se transporta primariamente para ir a trabajar o consumir o ir a su casa de estudios para luego poder trabajar? El rango de edad de personas productivas para los términos en que se rige esta sociedad se da entre los 18 y 65 años aproximadamente, desde que salen de los estudios básicos obligatorios y ya tienen edad legal para trabajar hasta que se jubilan. Los adultos mayores en edad de jubilación son un sector relegado de la tecnología. Las niñas y niños, por más que son los que más rápidamente aprenden a usar las nuevas tecnologías (suelen tener dispositivos propios a partir de los 9 años en Argentina según una encuesta hecha por UNICEF y Google publicada en el año 2020), necesitan del apoyo económico de los padres que les permite tener el sistema tecnológico necesario (wi fi o datos del celular, compañía operadora, el móvil). En el caso de las aplicaciones de recorrido virtual, al ser utilizadas principalmente para encontrar cómo llegar a un destino, los niños no se encuentran entre los usuarios destinatarios ya que en general van acompañados por algún adulto. Por lo tanto, queda claro que el usuario destinatario de estas apps, en una primera capa generalizada, son las personas entre 18-65 años trabajadoras con capacidad de producir capital propio a través de su trabajo y con posibilidad de consumir y gastar ese capital. Al identificar esto, se ve que la ideología de la aplicación va en conjunto con potenciar a usuarios consumidores de experiencias y productos relacionados con el ocio fuera del espacio de trabajo: comer en restaurantes, ir a cafes, ir a bares, comprar ropa, etc.

Manovich determina muchos tipos de variabilidad, entre ellos se encuentran:

- Los elementos se guardan en una base de datos mediática y plantea a la base de datos como una forma cultural propia.
- Es posible crear distintas interfaces partiendo de la misma base de datos.
- Partiendo de la información sobre el usuario, es posible adaptar de forma automática la composición del medio y crear nuevos elementos. Un ejemplo de la adaptabilidad del medio es cuando el contenido de un sitio web se adapta al dispositivo en el que se está viendo (celular, tablet, desktop). En el caso de las aplicaciones de servicios de geolocalización, la creación de elementos en la interfaz se da con la actualización de los movimientos corporales que son monitoreados por el posicionamiento del gps.
- Interactividad de tipo árboreo o basada en un menú en el que el programa de opciones para elegir. Por ejemplo con los filtros según medio de transporte en el que se quiere realizar el recorrido (a pie, bicicleta, auto, transporte público).
- Hipermedia, se refiere a los hipervínculos que se encuentran en los elementos multimedia dentro de los programas, los cuales están todos conectados entre sí, pero que al mismo tiempo son independientes. En

Google Maps, en los filtros de búsqueda aparecen la mayoría de los vínculos hipermedia que derivan de actividades relacionadas con el comercio: tiendas comestibles, lugares de comidas, hoteles, bancos, gasolineras, estacionamientos, farmacias, oficinas de correo, hospitales, entre otros.

- Actualizaciones periódicas de forma automática o no. Las actualizaciones pueden ser del mismo sistema operativo o de datos. En los servicios de recorridos virtuales de geolocalización la actualización es menester para su funcionamiento. Más adelante se verá cómo funciona la actualización de datos en Google Maps y de qué sistemas y estrategias colaborativas se vale para hacerlo posible.
- Escalabilidad, el mismo objeto mediático se presenta en distintas versiones de tamaño y detalle. Es el caso de la resolución de los videos de Youtube por ejemplo (320p, 720p, 1080p, 4k, etc), del detalle de las imágenes según en qué espacio de la interfaz se encuentren, entre otros ejemplos.

La importancia del principio de la variabilidad radica en la relación que tienen los cambios mediáticos con los cambios sociales. Manovich expone que en los nuevos medios prima la lógica postindustrial que se caracteriza por la individualidad, la personalización, la posibilidad de “seleccionar” un estilo de vida en base a un gran número de opciones en donde se instaura la idea de que cada ser humano es único, a diferencia de la lógica industrial en la que predominaba la idea de cultura de masas donde las personas compartían los mismos bienes y creencias.

El último principio que desarrolla Manovich es el de **transcodificación**, el cual plantea la traducción de algo a otro formato. Se puede pensar a los nuevos medios en dos capas: la capa cultural y la capa informática. Una capa influye sobre la otra, la capa informática modela el mundo por medio de la forma en que representa los datos, las convenciones de las interfaces y las operaciones de búsqueda, clasificación y filtros. La capa informática comprende a los procesos y paquetes de datos (big data), las funciones y variables creadas en los lenguajes informáticos y la estructura de los datos. La capa cultural son las enciclopedias, cuentos, historias, puntos de vista, entre otros. Es en esta relación de la capa cultural con la informática donde el presente trabajo quiere hacer énfasis, en cómo el mundo tangible que los usuarios transitan en sus recorridos se ve intrínsecamente influenciado por los programas informáticos que los contienen de forma virtual y generan relaciones interactivas del usuario con ese espacio virtual, no obstante esas interacciones se trasladan a la materialidad del lugar una vez que la persona inicia su recorrido real generando una transcodificación de datos e información en el que se generan narrativas culturales.

Según el autor, la interfaz modifica la forma en la que el usuario imagina a su computador y, en simultáneo, también establece la forma en que se

piensa a cualquier otro objeto mediático al que se accede a través del ordenador, llegando a la conclusión que el código no es transparente. De la misma forma que el código no es transparente, tampoco lo son los datos obtenidos a través de las aplicaciones o sitios web ni tampoco la forma de organización para obtener esos datos. Manovich piensa a la base de datos como la tecnología para organizar y acceder a los datos de forma cultural. Por esta razón es importante encontrar una forma de organizar los datos big data que se pueden obtener a través de ellos o, al menos, comprender cómo se conforman estos datos.

Teorema HACE

El teorema HACE es un modelo de procesamiento de big data propuesto por Wu X., Zhu, Wu G. y Ding (2014), las siglas HACE representan *heterogeneous, autonomous, complex y evolving* (heterogéneo, autónomo, complejo y en constante desarrollo). Heterogéneo se refiere a las variables que se pueden tomar para analizar a la data y a las variables del formato de contenido big data: en el primer caso, por ejemplo, por edad o género y, en el segundo caso, contenido de video, texto, audio, fotografía, etc. Autónomo remite a las fuentes con control descentralizado y distribuido, por ejemplo información almacenada en varios servidores. Finalmente, la exploración de las relaciones complejas y en constante desarrollo entre la data hace alusión a las asociaciones semánticas intrínsecas entre la data (por ejemplo, en diversas redes sociales se genera distinto contenido de data sobre un mismo tema) y a las relaciones complejas entre las networks que toma en consideración a las relaciones no lineales y múltiples (los hipervínculos que llevan al usuario a diversos espacios). Wu X., Zhu, Wu G. y Ding explican que la extracción de información big data es sumamente compleja y para realizarlo es necesario utilizar plataformas con gran cantidad de procesadores y herramientas de programación con algoritmos y sistemas técnicos analíticos. También es necesario que existan regulaciones sobre la información obtenida del comportamiento de los usuarios. Los recursos propuestos para preservar la privacidad son restringir esa información a un número limitado de personas o que la información sea anónima de manera tal de no poder personalizarla. Al existir tanta información de diversas fuentes, es importante tener una mirada global sobre esa información para poder establecer variables de análisis que permitan arribar a conclusiones sobre los comportamientos de los usuarios y mejorar sus experiencias al hacer uso de los servicios tecnológicos.

Se puede clasificar a la big data en dos tipos: estructurado y desestructurado (Tamhane y Sayyad, 2015). La data estructurada son los números y palabras que pueden categorizarse y analizarse fácilmente. Dentro de esta categoría se ubica a la data generada por los dispositivos que usan GPS. La data desestructurada se refiere a la data que no se puede categorizar o analizar numéricamente como las reseñas de los usuarios y los contenidos

multimedia (fotos, videos, audios, entre otros). En este trabajo se hace hincapié en la data desestructurada generada por los servicios de recorrido virtual de geolocalización.

Para comprender un poco más sobre lo complejo que puede ser el análisis de big data, se establecen cinco características de las mismas denominadas las 5 v de big data (Tamhane y Sayyad, 2015):

- *Volume* (volumen): la cantidad de data que es generada cada segundo.
- *Velocity* (velocidad): la velocidad en que es generada la nueva data y la velocidad en que se mueve.
- *Variety* (variedad): son los diferentes tipos de data que recolectamos y usamos (estructurado y no estructurado). Debido a la redes sociales, la mayoría de la data es no estructurada (texto, audio, video, etc).
- *Veracity* (veracidad): la data puede ser incierta por su inconsistencia y por no estar completa. Es un desafío organizar a la data.
- *Value* (valor): a través de una buena extracción y análisis de data, esta puede ser utilizada para oportunidades de negocio por su valor.

La descripción recién realizada sobre el contenido, forma, generación, distribución y obtención de big data presenta un panorama sobre la magnitud de información que ofrecen los sitios web y aplicaciones y cómo la misma se expande de forma exponencial con la interacción y colaboración de los usuarios al hacer uso de los servicios. Gran cantidad de empresas se dedican sólo al análisis big data con el fin de aumentar los beneficios económicos de los negocios, siendo Google uno de los servicios más consultados y adquiridos por las empresas para poder comprender los comportamientos de los usuarios y ofrecerles publicidades o productos o servicios acordes a sus intereses. En este trabajo no se planea hacer un análisis sobre el poder que puede llegar a tener una compañía al tener este tipo de información, especialmente Google que es dueña del buscador número uno, de Youtube y de Google Maps junto con Facebook que es dueña de las redes sociales más populares como Instagram, Whatsapp y Facebook, pero sí de comprender lo complejo que se torna realizar análisis ante tal magnitud de información tan heterógena y lo esencial que es tener una mirada global para poder establecer variables de análisis.

Datos en servicios de geolocalización en dispositivos móviles: Google Maps, Waze, Mapa Interactivo de Buenos Aires.

En el año 2018 Google Maps es la aplicación de mapas más popular en Estados Unidos con 154.4 millones de usuarios, seguida por Waze con 25.6 usuarios (datos tomados del sitio web Statista) En el año 2017, un 57% de usuarios de aplicaciones de celulares usan Google Maps a nivel global, es la quinta aplicación más usada (datos recuperados del sitio web Bussines

Insider). Es por esta razón que se decide hacer énfasis en estos 2 servicios y en el Mapa Interactivo de Buenos Aires como el equivalente a nivel local.

Según la información que brinda el sitio de Google Cloud al mes de Julio del año 2020, Google Maps para mantener actualizados a sus mapas e información se vale de múltiples recursos: contribuciones de la comunidad, *machine learning* (elaboración de algoritmos que automaticen las actualizaciones de la data y que identifiquen spam o fraudes, entre otras funciones) e información de terceros. Los usuarios de Google Maps (específicamente los usuarios de Google Local Guides y Google My Business) contribuyen en la generación de más de 20 millones de piezas de información cada día. Entre la información que toma Google Maps de terceros se encuentra la data oficial de fuentes como el Servicio Geológico de Estados Unidos (*United States Geological Survey*), el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía en México (National Institute of Statistics and Geography, INEGI) y municipalidades locales, entre otros. De este modo Google Maps logró generar data de 150 millones de lugares alrededor del mundo.

Esta data se encuentra disponible para los desarrolladores en **Places API**, allí hay información sobre los nombres de las localidades, direcciones, reseñas, puntajes de los usuarios, información de contacto, horario laboral y ambiente de los locales comerciales de acuerdo a las posibles preferencias de los usuarios (por ejemplo, encontrar restaurantes veganos o de ambiente familiar).

Waze es un servicio destinado principalmente al transporte privado (recorridos de vehículos particulares) y se mantiene actualizado en gran parte por los reportes en tiempo real de sus usuarios (accidentes, tráfico, refacciones en las calles), también toma información de las autoridades locales para mantenerse actualizado. En el año 2013, Google compró a Waze captando a uno de sus mayores competidores.

Tanto Google Maps como Waze toman la mayor cantidad de data de los dispositivos smartphones ("The big data driving Google Maps", 2016). Los usuarios dan información sobre su posicionamiento y velocidad de movimiento a través de la tecnología GPS. De este modo, se puede determinar el tráfico de una zona o si el transporte público presenta demoras por alguna eventualidad. En simultáneo, los servicios toman en consideración si se trata de un día feriado o si hay algún evento en particular en la zona para poder determinar los cálculos de cuánto tiempo le demorará al usuario llegar a su destino, entre otras variables.

El Mapa Interactivo de Buenos Aires según el sitio web oficial de "Unidad de Sistemas de Información Geográfica (USIG): Aplicaciones y servicios geográficos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires" (2020) toma los mapas ofrecidos por Open Street Map los cuales tienen la licencia abierta siempre y cuando se los acredite. La API (*application programming interface*) del Mapa Interactivo de Buenos Aires se encuentra en el sitio de USIG, de la

cual los desarrolladores pueden tomar los datos geográficos de la ciudad. Al contrario de Google Maps y Waze, este servicio no hace uso de la colaboración de los usuarios para mantenerse actualizado, sino que la información provista es unidireccional y corresponde al organismo oficial y gubernamental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; por lo cual, la interactividad entre el usuario y el servicio es bastante escasa. Sólo se interactúa para obtener la información de cómo llegar a destino, pero sin la posibilidad de agregar o modificar contenido.

Places API de Google es un servicio que devuelve información sobre lugares (establecimientos, locaciones geográficas o puntos de interés) haciendo llamadas HTTP. Las llamadas que están disponibles son:

- búsqueda de lugares (*place search*): devuelve una lista de lugares basadas en la locación del usuario o en el texto ingresado.
- detalles de los lugares (*place details*): da información detallada de un lugar específico, incluidas las reseñas de los usuarios.
- Fotos de lugares (*place photos*): da acceso a millones de fotos almacenadas en la base de datos de google.
- Autocompletado (*place autocomplete*): llena automáticamente el nombre y/o direcciones de los lugares a medida que el usuario los escribe.
- Autocompletado query (*query autocomplete*): da la predicción query basado en las búsquedas geográficas por texto devolviendo queries sugeridos a medida que el usuario escribe.

Para acceder a este tipo de información hay que crear una cuenta y pagar. La otra alternativa es obtener este contenido de forma manual, no obstante como ya se explicó anteriormente es tan grande la información que obtiene Google Maps que sería imposible recopilar ese tipo de datos manualmente. Waze tiene distintos formatos que comparten su API con la finalidad que diversas aplicaciones relacionadas con el transporte lo utilicen como su hoja de ruta oficial. Waze se encarga de proveer los mapas y espacios geográficos junto con la información sobre el tráfico y las mejores rutas y tiempo estimado de llegada a cambio de que aparezca la empresa con sus logos y mapas en las aplicaciones.

Opciones de interactividad y tipos de datos generados en Google Maps.

A continuación, se hará una descripción sobre el servicio de recorrido que genera mayor cantidad de datos a nivel global: Google Maps. Se explicará qué herramientas le ofrece al usuario para su interacción.

Google Maps fue lanzado en el año 2005 como aplicación y sitio web, desde entonces fue sumando funciones y usuarios. Planteó un nuevo procedimiento para moverse por el espacio y tiempo y una nueva forma de conocer lugares.

Entre las funciones de la aplicación se encuentran las siguientes:

Búsqueda tempo-espacial

- Búsqueda de lugares espaciales
- Búsqueda por gps
- Cómo llegar de un lugar a otro (con la opción de elegir medio de transporte recomendado, vehículo particular, transporte público, caminando, en bicicleta y en avión).
- Búsqueda según la actividad que se quiera realizar: restaurantes, hoteles, bares, cafés, bancos, gasolineras, estacionamiento, hospitales, entre otros.

Las búsquedas son presentadas en distintos formatos visuales (ver Figura 01). En las opciones de búsqueda, Google Maps ofrece las direcciones de uso frecuente e, incluso, tomando mediciones de la cantidad de tiempo que uno pasa en determinados lugares, determina cuál es la dirección del trabajo de uno y cuál es la dirección de su hogar. También ofrece recordatorios de cuándo es el momento para partir hacia el próximo destino.

Figura 01. Elección del modo de visión del espacio virtual de la búsqueda. Modo mapa 2D, modo satélite 2D y Street view en 360°. Vista del tráfico en tiempo real, vista del transporte público y vista de los caminos aptos para ir en bicicleta.



Fuente: Imagen de autoría propia, capturas de pantalla del servicio de Google Maps.

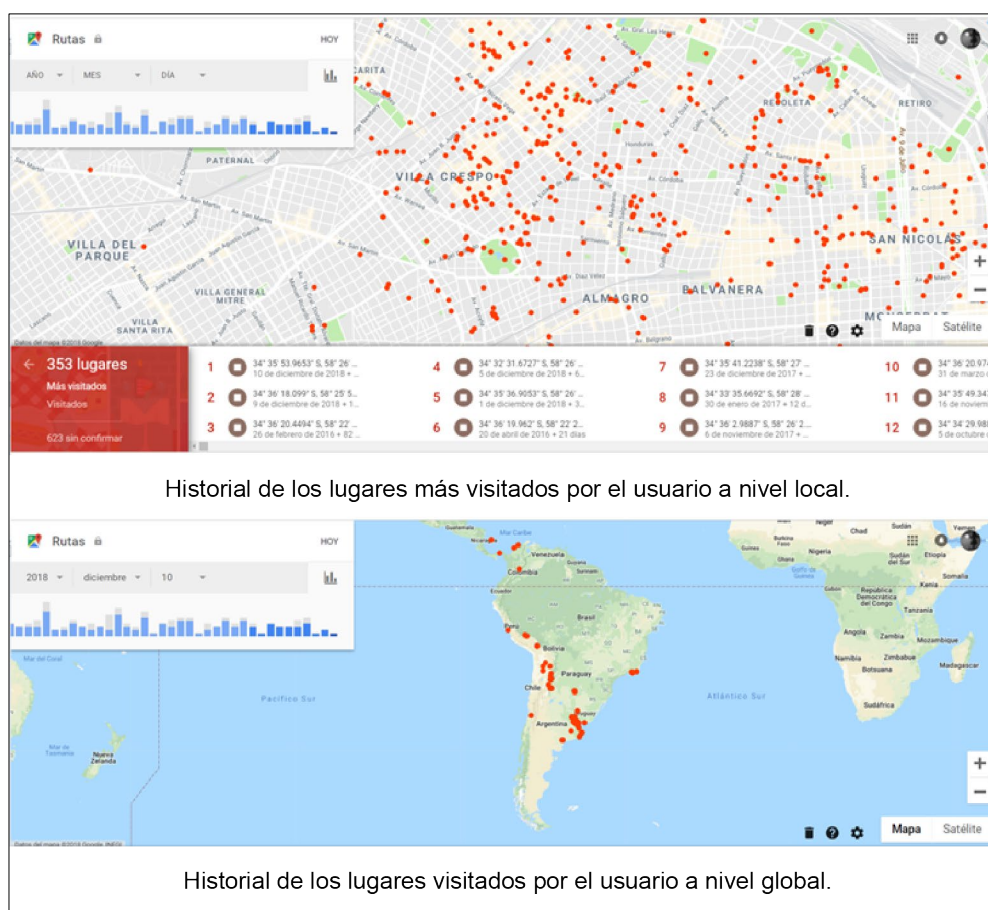
Información de los espacios seleccionados

- Nombre, dirección, calificación de los usuarios, opiniones, sitio web.
- Cantidad de veces que ya se visitó el lugar, cantidad de días que pasaron desde que se visitó ese lugar.
- Opción de guardar en favoritos al lugar, ver qué hay alrededor, enviar las instrucciones al teléfono si se lo ve desde la computadora y compartir la ubicación en redes sociales.
- Fotografías y videos del espacio (aporte de los usuarios).

Seguimiento del historial del usuario (ver Figura 02).

- Notificaciones personalizadas.
- Compartir ubicación con otros contactos.
- Tus contribuciones: registro de los aportes colaborativos del usuario a Google Maps (los aportes son opiniones o calificaciones sobre lugares y fotografías o videos).
- Tus lugares: historial tempo-espacial del usuario.
- Tus rutas: historial tempo-espacial del usuario.

Figura 02. Vistas del historial de movimientos del usuario en Google Maps. Historial de los lugares más visitados por el usuario a nivel local e historial de los lugares visitados por el usuario a nivel global.



Fuente: Imagen de autoría propia, capturas de pantalla del servicio de Google Maps.

Google Maps ofrece varias opciones de decisión para el usuario, el servicio de Google Maps es gratuito, pero toma a cambio información sobre los modos de uso de la aplicación por parte de sus clientes: los lugares más frecuentados, rutas, opiniones, etc.

Tipos de usuarios

Garrett (2002) plantea a la experiencia de usuario en relación con los sitios web. La experiencia del usuario se relaciona con el uso y usabilidad, con la lógica de las acciones que este ejecuta. Se focaliza en la sensación con la que se queda el usuario luego de transitar a la interfaz. El objetivo primordial es lograr que el usuario haya entendido todas las funcionalidades y las haya podido ejecutar de manera simple, rápida e intuitiva de modo tal que se haya quedado con una sensación positiva y satisfactoria que lo incite a volver a usar a la aplicación o página web. Para que una página web o aplicación de celular tengan una buena usabilidad necesitan de una estrategia de diseño focalizada en el usuario. Accesibilidad implica que un servicio, producto o entorno pueda ser utilizado por todos los usuarios. Se podría decir que el concepto de usabilidad tiene en consideración a la accesibilidad dentro de sus requisitos. Por lo cual, realizar diseño web usable es hacer diseño web accesible.

Los usuarios son diversos y, por más que los servicios de recorridos de la actualidad se focalizan en la personalización de la experiencia de usuario de modo tal que la oferta de espacios y rutas sea lo más afín posible a las preferencias de los mismos, suelen olvidarse ciertas variables inherentes a estos usuarios. Previamente se mencionó a la variable de rango etario para determinar que los niños y adultos mayores no son el tipo de usuario para quienes están diseñadas estas aplicaciones. De acuerdo al análisis presentado, ahora se hará énfasis en los usuarios con discapacidad sensorial (específicamente en personas con discapacidad visual y auditiva, dentro de los cuales el colectivo de las personas adultas mayores cuenta con una presencia significativa).

Usuarios con discapacidad y aplicaciones móviles

Discapacidad

Según la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, se considera al concepto de discapacidad como el resultado de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás. Accesibilidad es asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.

Las personas con discapacidad sensorial son aquellas que tienen discapacidad en uno de sus sentidos como por ejemplo la ceguera, disminución visual, sordera, disminución auditiva, disminución o falta de olfato y

capacidades gustativas, falta de equilibrio, discapacidad somatosensorial (falta de sensibilidad al tacto, calor, frío o dolor).

En el presente trabajo se considera como universo de estudio sólo a las personas con discapacidad visual y auditiva debido a que es el colectivo que se ve más afectado en la orientación espacial. Según la Organización Mundial de la salud, discapacidad visual es la carencia, disminución o defectos de la visión. Ceguera total es la ausencia de respuesta visual. Disminución visual es quien tiene una agudeza visual menor a 20/200, esto quiere decir que el paciente ve a 20 metros lo que una persona normal ve a 200. Discapacidad auditiva es la carencia, disminución o defectos de la audición. Se llama defecto de audición a la incapacidad de oír tan bien como una persona cuyo sentido del oído es normal. Si la persona no oye nada en absoluto, lo que padece es sordera. Hipoacusia es la incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos.

Las personas con discapacidad visual emplean productos de apoyo como el software de lectura en voz alta, utilizan las opciones en el diseño del sitio de modificar el contraste fondo-figura, tipografía y tamaño de la fuente. Las personas con discapacidad auditiva confían en que toda la información sonora sea complementada por información visual equivalente. Estos son, a grandes rasgos, algunos de los requisitos fundamentales con los que debe contar un servicio web para ser accesible para personas con discapacidad sensorial. Los dispositivos utilizados para navegar los sitios webs o apps son los celulares, tablets y computadoras con sus respectivos elementos de interacción como pantallas táctiles, navegación por reconocimiento por voz, mouse, teclado o pulsadores adaptados.

Diseño universal

El concepto de diseño universal fue elaborado en 1998 por un colectivo de arquitectos, diseñadores, ingenieros e investigadores. Ronald Mace fue el que lideró el proyecto en la Universidad de Carolina del Norte, Estados Unidos. Diseño Universal implica que los usuarios de un producto, servicio o entorno deben poder utilizarlos en igualdad de condiciones. Al hablar de usuarios se refiere a las personas en general, con y sin discapacidad. Para llegar a tal objetivo, el diseño y creación de dichos productos, servicios o entornos debe ser lo más simplificada, sencilla e intuitiva posible considerando las limitaciones que presenta cada colectivo en particular.

El diseño universal (Story, Mueller y Mace, 1998) se basa en siete principios:

1. Igualdad de uso: El diseño debe ser fácil de usar y adecuado para todas las personas independientemente de sus capacidades y habilidades.

2. Flexibilidad en el uso: El diseño debe poder adecuarse a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
3. Uso simple e intuitivo: El diseño debe ser fácil de entender independientemente de la experiencia, los conocimientos, las habilidades o el nivel de concentración del usuario.
4. Información fácil de percibir: El diseño debe ser capaz de intercambiar información con el usuario, independientemente de las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del mismo.
5. Tolerante a errores: El diseño debe minimizar las acciones accidentales o fortuitas que puedan tener consecuencias fatales o no deseadas.
6. Escaso esfuerzo físico: El diseño debe poder ser usado eficazmente y con el mínimo esfuerzo posible.
7. Dimensiones apropiadas: Los tamaños y espacios deben ser apropiados para el alcance, manipulación y uso por parte del usuario, independientemente de su tamaño, postura y movilidad.

Usabilidad y accesibilidad

El término usabilidad es muy frecuente en el ámbito del diseño web. Usabilidad es la experiencia del usuario al interactuar con un sitio o aplicación web. La usabilidad aplica a usuarios concretos ya que se realiza un análisis de su comportamiento en particular y en base a las conclusiones se determinan las formas de interacción y navegación de ellos. Para que una página web o aplicación de celular tengan una buena usabilidad necesitan de una estrategia de diseño focalizada en el usuario que genere formas de interacción simples, intuitivas, rápidas y compatibles con todos los navegadores. Se debe mostrar de forma clara y sencilla el contenido. Entre los requisitos que debe cumplir un sitio web para tener buena usabilidad (Garrett, 2002), se encuentra la eficacia (el usuario logra lo que quiere), la eficiencia (cumple con su objetivo rápidamente) y la satisfacción (al navegar el sitio).

No es lo mismo realizar un diseño para jóvenes de menos de veinte años que para personas mayores de sesenta años, el acercamiento que tiene un joven nativo tecnológico con los celulares o la forma de navegar la web en general es muy distinta a la de una persona mayor. La velocidad de navegación, las asociaciones, la intuición al momento de ver por primera vez una página web y aprender a interactuar con ella, los intereses, entre muchas otras variables, van a ser diferentes. Estas variables no sólo dependen de la edad del usuario, sino de otras características del mismo como su nivel socioeconómico, educativo, hobbies, género e intereses. Es inevitable no hacerse la pregunta de cómo se puede crear un diseño accesible, es decir, para la mayor cantidad de personas posibles, y de gran usabilidad al mismo tiempo.

Cada tipo de discapacidad tiene distintos requisitos que deben contemplarse al momento de realizar un diseño y desarrollo web, interviene lo visual y lo audible, pero también el código en el que se crea la página porque la misma debe ser compatible con los dispositivos de ayuda de las personas con discapacidad. Usabilidad involucra al diseño, maquetación, desarrollo web frontend y a la programación back end.

A continuación (figura 03) se presentan unas checklists (Romero, F. y Urroz G., 2019) creadas y expuestas en una ponencia por las autoras del presente trabajo que toman las normativas de la WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines – Guías de contenido web accesible) y los principios del Diseño Universal y los condensa en forma de listado al cual pueden dirigirse los desarrolladores y diseñadores web al momento de crear una aplicación. Los parámetros planteados por las checklists fueron creados con el fin de aumentar la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones móviles. En la presente ponencia se propone tomar a los parámetros establecidos en las siguientes checklists como variables de análisis de big data, son ocho variables centrales: control, navegación, maquetado, compatibilidad, input fields, texto, sensorial y multimedia. Cada variable tiene sus respectivas subvariables desglosadas a continuación. Si se plasmaran estas variables como ejes para organizar la información heterogénea que recopilan las aplicaciones de servicios de geolocalización, se estaría utilizando esa información para favorecer a la accesibilidad de las aplicaciones para usuarios con discapacidad - especialmente con discapacidad sensorial - ya que se podría hacer un análisis detallado de cómo funcionan las aplicaciones y sitios web en estos aspectos y de esa forma llegar a conclusiones y potenciales mejoras.

Figura 03. Checklists para desarrollar webs accesibles.

CHECKLIST PARA DESARROLLAR WEBS ACCESIBLES

+

Operable

✓

CONTROL

☐ Que exista la opción de poner las notificaciones en modo vibración para las personas con discapacidad auditiva.
 ☐ Diseñar gestos simples para controlar, por ejemplo gestos que requieran el uso de un solo dedo.
 ☐ Hacer las sliding bars con el agregado de dos botones para subir y bajar los parámetros.
 ☐ Proveer la función de escalar el texto sin que se pierda el contenido o la funcionalidad.
 ☐ Brindar notificaciones que puedan ser por sonido o vibraciones.
 ☐ Sonidos deben poder ser activados y desactivados por los usuarios.
 ☐ Proveer controles de navegación.
 ☐ Que todos los elementos clickeables sean lo suficientemente grandes para que las personas con problemas de movilidad en las manos o en sus extremidades puedan hacer click (tap).
 ☐ Si el usuario ingresa data que tiene consecuencias legales y financieras, asegurarse que el sistema le permita chequear y confirmar la información antes de enviarla o de deshacer la transacción una vez hecha.
 ☐ El contenido en movimiento, los destellos o parpadeo que dure más de 5s, debe tener la posibilidad de ser pausado, detenido u oculto por el usuario.
 ☐ Acceso por teclado (tecla tab) y foco, se debe poder navegar todo por el teclado y que el foco sea visible y que siga un orden lógico.
 ☐ Todos los campos deben ser accesibles mediante la tecla tab (enlaces, botones, controles de reproducción de videos)
 ☐ Los elementos de las listas desplegables o las barras de menu deben ser navegables con las teclas "arriba", "abajo", "izquierda", "derecha".
 ☐ El orden de la tabulación debe ser de izquierda-derecha y arriba-abajo.
 ☐ El foco debe ser visible por los bordes, subrayado o resaltado.
 ☐ Las imágenes que son enlaces deben tener foco visual y ser activables con "enter".
 ☐ Tecla "tab" para avanzar y shift + "tab" para retroceder.
 ☐ Enter o espacio para seleccionar algún elemento en el que se hizo foco.

CHECKLIST PARA DESARROLLAR WEBS ACCESIBLES

+

Operable

✓

NAVEGACIÓN

☐ Todos los botones y elementos de la navegación tienen que funcionar bien cuando está funcionando un screen reader, hacer varias pruebas y comprobarlo.
 ☐ Fácil navegación.
 ☐ Las aplicaciones de celular se tienen que poder ver en versión para tablet también.
 ☐ Asegurarse de que exista más de una forma de acceso a una página de una aplicación, por ejemplo con el agregado de un buscador, división por categorías, entre otros.
 ☐ Usar encabezados con jerarquía lógica. Usar headings simples con pocas palabras.
 ☐ Si aparecen pantallas emergentes, asegurarse que se puedan cerrar con botones y sean accesibles para los lectores de pantalla.
 ☐ Las funciones no deben ser tempodependientes. En el caso que lo sean, asegurarse que el usuario pueda ajustar o parar el límite de tiempo.
 ☐ En los contenidos que son actualizados automáticamente, debe existir una forma de controlar y poder parar la actualización.
 ☐ Si el usuario comete un error, indicarle de forma escrita dónde y qué hizo mal, además de darle una ayuda de cómo solucionarlo.
 ☐ Los items que parpadean no deben ser muy brillantes, tienen que ocupar un espacio pequeño de la pantalla y no debe parpadear más de tres veces por segundo.

+

Robusto

✓

MAQUETADO

☐ Utilizar los estándares actualizados de HTML, CSS y JAVASCRIPT.

COMPATIBILIDAD

☐ El contenido debe poder verse en los navegadores más populares como Google Chrome, Microsoft Internet Explorer, Safari y Mozilla Firefox.
 ☐ Debe ser compatible con los softwares que funcionan como productos de apoyo (lectores de pantalla JAWS, NVDA, entre otros)

CHECKLIST PARA DESARROLLAR WEBS ACCESIBLES

+

Comprensible

✓

INTERFAZ

☐ Asegurarse de que en la versión de celular el contenido esté diseñado y codeado siguiendo un orden lógico en la pantalla.
 ☐ La navegación y estructura de la interfaz debe ser consistente y simple.
 ☐ Agregar un comentario sobre la accesibilidad de la aplicación con información de contacto.

INPUT FIELDS

☐ Cuando un text field es seleccionado, asegurarse que el foco (focus) se haya movido sobre ese campo.
 ☐ Minimizar los datos que ingresa el usuario (user input) utilizando componentes como listas seleccionables, valores por default, pickers, autisplay. De este modo el usuario se ahorra tener que escribir esos datos.
 ☐ Los elementos que tienen la misma funcionalidad, deben tener los mismos labels.
 ☐ Formularios
 ☐ Dar labels o instrucciones cuando se requiere información dada por el usuario.
 ☐ Etiquetas definidas <id>,<label>,etc). Ej: <label for="nombre">Nombre </label> <input type="text" name="nombre" id="nombre">
 ☐ Deben ser accesibles por teclado, las instrucciones deben ser claras y los errores se tienen que manejar de manera efectiva.
 ☐ Los campos obligatorios deben estar claramente indicados. No solo con color rojo, sino se puede poner un * y poner por escrito antes "los campos marcados con * son obligatorios".
 ☐ Las instrucciones para completar el formulario deben estar en la parte superior del mismo, no al final. Deben estar incluidos los datos que se espera que el usuario introduzca, por ejemplo: "Fecha de nacimiento (DD/MM/AAAA)".
 ☐ Mensajes de errores:
 ☐ Claros y tienen que guiar al usuario para solucionarlos.
 ☐ Fácilmente localizables y que estén arriba.
 ☐ Los campos sin error deben mantenerse llenos, así el usuario no los tiene que completar de vuelta.

CHECKLIST PARA DESARROLLAR WEBS ACCESIBLES

+

Perceptible

✓

TEXTO

☐ Poner siempre texto alternativo para los elementos que no tienen texto como imágenes, botones, form fields, selection bars, etc. (se puede chequear en WAVE web accessibility toolbar)
 ☐ Texto en unidades relativas (medidas en %, ex, entre otras, no en píxeles o pt). La fuente debe poder aumentarse un 200% de tamaño mediante el uso de las opciones propias del navegador sin que la página pierda contenido o funcionalidad (incluye que no se requiera scrollar). Probarlo usando zoom text only de chrome o alt + "+".

SENSORIAL

☐ No apoyarse únicamente en el sonido, formas, colores, tamaños o elementos visuales para darle al usuario instrucciones.
 ☐ El contraste de fondo figura debe ser de 4.5:1 mínimo.
 ☐ Poner links que sean descriptivos de modo tal que se entienda su contenido por el texto o por su contexto.
 ☐ La estructura del sitio debe funcionar para aquel que no puede acceder de manera visual. Se puede analizar el sitio desactivando las imágenes y estilos, usando el

MULTIMEDIA

☐ Dar instrucciones en más de un formato, como en formato de texto y audio.
 ☐ Todos los botones, fotos, iconos e imágenes tienen que tener textos alternativos cortos (alrededor de 4 palabras).
 ☐ No usar imágenes como información textual
 ☐ Existencia de audiodescripción, subtítulo y lengua de señas para audiovisuales.
 ☐ Dar alternativas para información que contiene audio, como texto con una transcripción de todo el audio y de información visible.
 ☐ En España el tamaño mínimo admisible de videos de lengua de señas es de (256x192)px, el recomendado es (352x288)px con respecto a una pantalla de (1024x768)px. Es decir, el video de lengua de señas debe ocupar aproximadamente un 34% del tamaño de la pantalla.
 ☐ Los recursos de accesibilidad tienen que estar disponibles en todas las páginas de la app y sitio, en las opciones del menu.

Secretaría de Investigaciones | FADU | UBA

2504

Fuente: Ponencia dada por Romero, F. y Urroz, G. (2019). Imágenes interactivas accesibles. Navegación de aplicaciones móviles para usuarios con discapacidad visual. Trabajo presentado en XXXIII Jornadas de Investigación XV Encuentro Regional SI+Imágenes. Prácticas de investigación y cultura visual. FADU-UBA. Lugar: FADU, UBA, CABA, Argentina.

Anteriormente se definió a los conceptos de discapacidad y accesibilidad y su relación con el diseño universal y la usabilidad en la experiencia de usuario en aplicaciones móviles. Para lograr que un producto o servicio sea accesible se debe tener en cuenta este objetivo desde la creación del mismo. Existen normativas o recomendaciones para hacer a los sitios web y apps accesibles, las normativas de la WCAG 2.1 (*Web Content Accessibility Guidelines* – Guías de contenido web accesible) son las que tienen mayor aval internacional y son la base para los diseñadores y desarrolladores web. Las normativas existentes son extensas, en las checklists ya referenciadas previamente se enumeran los requisitos para hacer sitios web accesibles tomando las normativas de la WCAG 2.1, estas normativas sirven para las aplicaciones de celular además de para los sitios web. Es importante resaltar que la forma de navegar un sitio web con una computadora con teclado y mouse difiere significativamente de la experiencia de navegación de un sitio o una app utilizando un dispositivo móvil como los celulares ya que estos últimos se navegan a través del tacto y movimientos de la mano sobre la pantalla. A continuación (cuadro 01), se enumeran, de forma general, las características con las que debería contar un dispositivo móvil y la interfaz de las aplicaciones según tipos de discapacidad. Sería interesante realizar un relevamiento big data para determinar si estas características existen en las aplicaciones de recorridos virtuales y si funcionan en todos los sistemas operativos y diversos dispositivos existentes en el mercado.

Cuadro 01. Características de accesibilidad para dispositivos móviles según tipo de discapacidad.

CARACTERÍSTICAS DE ACCESIBILIDAD PARA DISPOSITIVOS MÓVILES SEGÚN TIPO DE DISCAPACIDAD	
DISCAPACIDAD VISUAL	. Lector de pantalla . Tamaño de fuentes ajustables . Texto dinámico . Magnificador de pantalla . Controles de ajuste de brillo y contraste . Opción para modificar los colores . Pantalla retroiluminada (Backlitdisplay) . Reconocimiento de voz . Modo nocturno
DISCAPACIDAD FÍSICA	Las personas con problemas de movilidad en la mano tienen dificultad para el manejo del celular (swipe, apretar un botón, zoom, etc). . Reconocimiento por voz . Modificar la velocidad para apretar botones
DISCAPACIDAD AUDITIVA	. Alertas por vibración y notificaciones visuales . Subtitulado . Volumen ajustable . Audio mono (para las personas que escuchan de un sólo oído, combinar audio de la D e I en uno solo)
DISCAPACIDAD COGNITIVA	. Interfaz de usuario intuitiva . Lectura en voz alta del celular con sector o texto remarcado con highlight . Autocompletado para input fields . Tiempo ajustable para completar una acción

Fuente: cuadro de autoría propia

Al tener en cuenta los puntos mencionados en el recuadro junto con las checklists presentadas para determinar variables de análisis que aporten a la categorización y organización de los datos big data recopilados por servicios como Google Maps, Waze y el Mapa Interactivo de Buenos Aires, se mejoraría la experiencia de usuario de las personas con discapacidad y también de los adultos mayores. La accesibilidad se conforma por una conjunción de buenas prácticas en la navegación, el diseño y del desarrollo en el código. Cada área interviniente en la creación de la aplicación debe contemplar a los potenciales usuarios en su más amplia diversidad.

Síntesis

A través del teorema HACE se planteó lo diversa, amplia y heterogénea que es la información big data, por lo cual establecer categorías de análisis para llegar a comprender los datos generados y obtenidos es primordial. Previamente se explicaron las 5 v del big data (Tamhane y Sayyad, 2015) siendo la quinta v la del valor, valor entendido en términos redituables, el valor del big data para beneficiar en términos económicos a un negocio al atraer a más clientes a medida que se personaliza y mejora la experiencia de usuario. La obtención de esos datos, en los servicios seleccionados en el presente trabajo se puede obtener de forma masiva pagando (Google Maps y Waze) o, en el caso del Mapa Interactivo de Buenos Aires, esa información es privada para entidades gubernamentales. Google, la empresa dueña de Google Maps y Waze, entiende a ese valor en términos económicos y es por eso que para obtenerlos se debe pagar. La información que maneja una empresa privada sobre los movimientos y datos de millones de usuarios a nivel mundial es inmensa, por lo cual surgen ciertas preguntas sobre el monopolio de información que maneja una empresa, la forma de lucrar de la misma con esa información y si pensar el valor de esos datos big data puede ser utilizado para otros fines además de ser usados para aumentar los réditos económicos de las empresas al hacer uso de esa información para atraer a más clientes.

Manovich (2005) plantea que la lógica de base de datos informática y el espacio tridimensional que ofrecen las computadoras son formas que la cultura toma para representar a la experiencia humana; en la actualidad se tiene acceso a infinidad de datos que se clasifican y reorganizan. El autor establece que la automatización es necesaria para poder recopilar y organizar la vasta información algorítmica. Por otro lado, la variabilidad de los nuevos medios insta a que de un mismo objeto se pueden crear infinitas versiones partiendo de variables que conforman la personalización del medio y una interactividad formada según las elecciones del usuario.

El principio de variabilidad de Manovich entendido como forma cultural es central para poder entender y crear un sistema de variables de acercamiento a la información big data según la perspectiva del presente trabajo. Pensar a las variables que podrían ser herramientas para categorizar a la información big

data obtenida por los servicios de recorridos virtuales de geolocalización en relación con los usuarios con discapacidad y su interacción con los servicios, podría aportar a pensar un servicio accesible para personas con discapacidad. La interactividad entre el usuario y los servicios de geolocalización es amplia en el caso de Google Maps y Waze y se genera un intercambio entre los usuarios al poder sumar contenido fotográfico, audiovisual y escrito sobre los lugares representados virtualmente en estas aplicaciones. Algunas preguntas ilustrativas, a modo de conclusión, que se pueden hacer son: ¿Qué sucede cuando el usuario tiene una discapacidad visual? ¿Cómo accede a esos contenidos y cómo los genera? ¿Una persona con discapacidad cognitiva puede navegar estas aplicaciones fácilmente? ¿El recorrido propuesto y las herramientas en que decide mostrarse al mismo son comprensibles por este tipo de usuarios?

Asimismo, en esta ponencia, se explicaron diversas variables para comprender la complejidad de la información big data obtenida a través de los servicios de recorridos virtuales de geolocalización, específicamente en Google Maps, Waze y el Mapa Interactivo de Buenos Aires. Se describió cómo estas aplicaciones obtienen los datos para formar sus mapas virtuales y presentar contenido multimedia e informativo y cómo se genera gran cantidad de datos en el intercambio y aportes colaborativos de los propios usuarios de estos servicios. También se mostró cuáles son las opciones específicas que tiene Google Maps de visionado de los espacios y qué herramientas le ofrece a sus usuarios para aportar al contenido multimedia. Finalmente, se estableció que los usuarios no son homogéneos, sino que hay distintos tipos de usuarios. Los servicios y el principio de variabilidad conciben a los usuarios como únicos y cada uno con sus respectivas preferencias, sin embargo, pareciera que ciertos tipos de usuarios quedan relegados de esta premisa, como es el caso de los usuarios con discapacidad. Gran parte de las opciones colaborativas que ofrecen Google Maps o Waze (el Mapa Interactivo de Buenos Aires directamente no ofrece opciones de colaboración por parte del usuario) están ligadas a contenidos multimedia (videos, fotografías, recorridos en 360°), por ende, para una persona con discapacidad visual, por ejemplo, dichas opciones colaborativas le son negadas, al mismo tiempo que se pierde gran parte de la información que proveen los servicios. Gran parte de la interactividad entre usuario y un servicio de recorrido geolocalizado (en este caso Google Maps) se ve limitada o es inexistente para algunas personas con ciertos tipos de discapacidad. El colectivo que se ve más afectado es el de las personas ciegas. La experiencia visual que brinda la interactividad de estos servicios se traslada a una experiencia auditiva que enuncia los pasos a seguir para llegar a destino o la lectura de las descripciones o reseñas. No obstante, todo el contenido fotográfico, videos o recorridos 360° que ofrecen, entre otras posibilidades, no tiene su reemplazo auditivo en el servicio.

Por lo cual, resulta interesante advertir que, a pesar de la gran cantidad de datos que se tiene sobre el comportamiento de los usuarios, al momento de

pensar los servicios se sigue estableciendo a un usuario modelo sin limitaciones funcionales y/o sensoriales. Es por esta razón que cuando se analiza datos big data, también es necesario pensar en la heterogeneidad de las personas y cómo esa diversidad influye en la recopilación de los datos. Un método que establece este trabajo es plantear variables de análisis de información big data de ciertas pautas de accesibilidad ya descriptas (basadas en los principios del Diseño Universal y las pautas de la WCAG 2.1) que tienen relación directa con la accesibilidad de las plataformas web y móviles. Al decidir posicionar la mirada en estos aspectos, se podrían llegar a descubrir aciertos y desaciertos de accesibilidad en las aplicaciones móviles de geolocalización y eventualmente generar una mejor navegación y experiencia para la diversidad de los usuarios. Cabe señalar que el presente trabajo es una primera aproximación a la temática de variables de análisis big data, accesibilidad y diversidad de usuarios; con fines de expandir este estudio a futuro.

Bibliografía

Bussines Insider (2018). Google Maps. Recuperado el 20/07/2020 de:
<https://www.businessinsider.com/most-used-smartphone-apps-2017-8#5-google-maps-6>

Garrett (2002), J. The Elements of User Experience: User-centered Design for the Web. USA: Ed. New Riders.

Google Cloud (2020). 9 things to know about Google's maps data: Beyond the /Map. Recuperado 19/07/2020 de:
<https://cloud.google.com/blog/products/maps-platform/9-things-know-about-googles-maps-data-beyond-map>

Manovich, L. (2005). El lenguaje de los nuevos medios de comunicación: la imagen en la era digital. Barcelona, España: Editorial Paidós Ibérica.

Oceans of Data Institute (2016). The big data driving Google Maps. Recuperado el 05/07/2020 de: <http://oceansofdata.org/big-data-driving-google-maps>

Places API. Google Maps Platform. Recuperado el 10/07/2020 de:
https://developers.google.com/places/web-service/intro?hl=es-419&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=FY18-Q2-global-demandgen-paidsearchonnetworkhouseads-cs-maps_contactsal_saf&utm_content=text-ad-none-none-DEV_c-CRE_436364850898-ADGP_Hybrid+%7C+AW+SEM+%7C+SKWS+~+Places+%7C+BMM+%7C+PI

[aces+API-KWID_43700051583007806-kwd-335453537185-userloc_1000073&utm_term=KW_%2Bplaces%20%2Bapi-ST_%2Bplaces+%2Bapi&qclid=Cj0KCQjw6ar4BRDnARIsAITGzIBfb24e1iobVWhUKFqhkgqIWLe0WVRgPR00w6NYX4pOxxF5T_HvnOn4aAi1tEALw_wcB](https://api.kwid.com/aces+API-KWID_43700051583007806-kwd-335453537185-userloc_1000073&utm_term=KW_%2Bplaces%20%2Bapi-ST_%2Bplaces+%2Bapi&qclid=Cj0KCQjw6ar4BRDnARIsAITGzIBfb24e1iobVWhUKFqhkgqIWLe0WVRgPR00w6NYX4pOxxF5T_HvnOn4aAi1tEALw_wcB)

Romero, F. y Urroz, G. (2019). Imágenes interactivas accesibles. Navegación de aplicaciones móviles para usuarios con discapacidad visual. Trabajo presentado en XXXIII Jornadas de Investigación XV Encuentro Regional SI+Imágenes. Prácticas de investigación y cultura visual. FADU-UBA. Lugar: FADU, UBA, CABA, Argentina.

Statista (2018). Most popular apps in the United States as of April 2018, by monthly users. Recuperado el 20/07/2020 de: <https://www.statista.com/statistics/865413/most-popular-us-mapping-apps-ranked-by-audience/>

Story, M; Mueller, J y Mace, R (1998). The universal design file USA. Ed:NC State University. The center of Universal Design.

Tamhane, D. y Sayyad S. (2015). Big data analysis using HACE theorem. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, vol. 4, no. 1, pp 18-23. ISSN: 2278 – 1323

UNICEF (2020). Google y UNICEF revelan cuáles son las preocupaciones de adolescentes, familias y docentes sobre el uso de la tecnología. Recuperado el 20/07/2020 de: <https://www.unicef.org/argentina/comunicados-prensa/google-y-unicef-revelan-datos-internet-segura>

USIG. Unidad de sistemas de información geográfica (2020). Aplicaciones y servicios geográficos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Recuperado el 02/07/2020 de: <https://usig.buenosaires.gob.ar/>

WCAG 2.1 (Web Content Accesibility Guidelines). W3C (World Wide Web Consortium) Recuperado el 03/03/2018 de: <http://www.w3.org/>

X. Wu, X. Zhu, G. Wu and W. Ding (2014). Data mining with big data in IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 26, no. 1, pp. 97-107, Jan. 2014. DOI: 10.1109/TKDE.2013.109