

Adaptación de una aplicación móvil de recolección de datos para Ciencia Ciudadana: mejorando la experiencia de usuario.

Federico Di Claudio^{1,2}[0000-0002-3033-9983], Federico R. Mozzon Corporea¹[0000-0003-3415-8685], Alejandra B. Llitteras^{1,2}[0000-0002-4148-1299], Julián Grigera^{1,2,3}[0000-0002-7962-4312] and Silvia E. Gordillo^{1,2}[0000-0001-5724-5058]

¹ UNLP, Facultad de Informática, LIFIA, La Plata, Buenos Aires, Argentina

² CICPBA, Buenos Aires, Argentina

³ CONICET, Buenos Aires, Argentina

{fdiclaudio, fmozzon, alejandra.llitteras, julian.grigera, gordillo}@lifia.info.unlp.edu.ar

Resumen. La recolección de datos en los proyectos de Ciencia Ciudadana resulta ser una de las actividades más realizadas por los voluntarios. Es de importancia, que la experiencia de los voluntarios al usar las aplicaciones móviles creadas para tal fin, promuevan no solo una buena experiencia para el usuario, sino que además favorezcan, de manera transparente, la mayor cantidad de toma de datos posibles, independientemente de las limitaciones de permisos brindados a la aplicación o de los recursos de hardware que el dispositivo móvil posea. En este trabajo se presenta un widget adaptable, aplicado en la aplicación móvil “Resuelvo Explorando” con el fin de mejorar la experiencia de usuario y lograr una mayor democratización del acceso a la tecnología a través de la adaptación de la aplicación ante limitaciones de permisos y/o hardware, facilitando la recolección de datos para aquellos posibles voluntarios que estén limitados por el acceso a ciertas tecnologías.

Palabras Clave: Ciencia Ciudadana, Recolección de Datos, Adaptación, Aplicación Móvil, Usabilidad.

1 Introducción

La Ciencia Ciudadana puede definirse como una forma de colaboración de un público en general (voluntarios) en proyectos científicos [1]. Los voluntarios realizan las tareas encomendadas por los expertos como se indica en [2]. Dichas tareas se basan en toma de datos, reconocimiento, clasificación o resolución de problemas y son establecidas según las necesidades de los científicos en el proyecto.

Existen diversos tipos de proyectos de Ciencia Ciudadana [1]. Por ejemplo, los proyectos de Recolección son aquellos donde los voluntarios, se suman al proyecto para recolectar datos en campo, los proyectos Virtuales son aquellos donde el voluntario participa mediado por alguna plataforma web mientras que, en los proyectos de Educación, se hace foco en brindar conocimiento a la población, sobre un determinado tema.

En particular, los proyectos de Ciencia Ciudadana con foco en la recolección de datos, permiten recopilar grandes cantidades de datos en un área geográfica extensa y durante largos periodos de tiempo, lo que resultaría mucho más difícil sin los voluntarios, si solo los científicos realizaran esta tarea. Una vez que los voluntarios completan sus tareas, los datos obtenidos llegan de alguna manera a los científicos, éstos los validarán para posteriormente analizarlos y elaborar sus conclusiones.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, los datos recolectados por los voluntarios son de gran importancia en este tipo de proyecto por lo tanto no se debe ver imposibilitada su misión por no desear brindarle permisos a la aplicación o por restricciones de hardware que posea el dispositivo móvil en el que tiene instalada la aplicación móvil, es algo fundamental.

Poder saltar estas barreras de hardware nos permite lograr una mayor democratización del acceso a la tecnología y disponer de una comunidad de voluntarios mayor, gracias a la inclusión de poblaciones donde el acceso a las tecnologías más nuevas es complicado o imposible.

Se presenta en este artículo un widget adaptable incorporado a una aplicación móvil de recolección de datos para Ciencia Ciudadana. Esta aplicación, permite a los voluntarios descargar las tareas correspondientes de un proyecto de Ciencia Ciudadana, con el fin de recolectar datos. Si bien, este widget adaptable, puede destinarse a cualquier tipo de proyecto, está inicialmente inspirado para proyectos de recolección.

En este trabajo, se hace hincapié en la privacidad y el manejo de los datos además del diseño y la experiencia del usuario que presentan las aplicaciones móviles destinadas a este fin y mencionadas en [3]. La aplicación móvil que incluye el widget adaptable, contempla posibles limitaciones de permisos, así como las relacionadas al nivel de batería y de conectividad, adaptándose a dichas características y mostrando diferentes alternativas, de manera transparente al usuario, para permitir recolectar los datos de una tarea. Esto tiene como objetivo que el usuario se sienta a gusto con su privacidad que según se menciona en [4], [5] y [6] es una problemática creciente.

El presente trabajo se organiza de la siguiente manera, en la Sección 2, se presentan trabajos relacionados, desde la perspectiva de aplicaciones de recolección de datos. En la sección 3, se muestra la adopción del widget adaptable en una aplicación móvil en particular. La sección 4, presenta un caso de estudio, mientras que la Sección 5 presenta una breve discusión del mismo. Por último, en la Sección 6, se presentan conclusiones y trabajo futuros.

2 Related Work

En esta sección, se presentan trabajos relacionados a la aplicación móvil sobre la cual se adoptó el widget adaptable.

En [7], los autores presentan a Sensr, una plataforma que posee una componente web para la creación de proyectos de Ciencia Ciudadana, llamadas campañas, y una aplicación móvil, desarrollada sólo para IOs, donde se pueden descargar las campañas mediante un ID que posee cada una de ellas. Cada campaña está limitada a tareas de texto, opción múltiple, foto y ubicación; y se muestran en una única pantalla, lo que puede resultar confuso si hay un gran número de estas. Los diferentes tipos de tareas no contemplan las posibles restricciones de hardware que pueden existir en diferentes dispositivos ni la privacidad del usuario, lo que se traduce en que un usuario no pueda recolectar una muestra en el caso de no querer conceder permisos de cámara o de ubicación, lo que culmina en que determinadas tareas no puedan realizarse por estos motivos. Esto deriva a datos que no pueden ser recolectados.

Zooniverse Móvil¹ es una aplicación desarrollada por la conocida plataforma de Ciencia Ciudadana llamada Zooniverse[8]. Mediante esta aplicación móvil es posible participar de los proyectos creados en la plataforma mencionada anteriormente. La aplicación móvil se encuentra disponible en Android y en iOS pero posee una gran limitante como es que a falta de conexión no se puede entrar a ninguno de los proyectos, por lo tanto ninguno de ellos se puede realizar. Esto excede a la restricción de permisos puntuales, negando directamente el acceso a todo proyecto y no a determinada tarea.

En [9] se presenta AppEAR, una aplicación móvil destinada a aprender y cuidar ambientes acuáticos, lo que permite además colaborar con un proyecto de investigación. En [10], los autores presentan la aplicación móvil llamada Cazamosquitos cuyo fin es detectar las distintas especies de mosquitos en diferentes zonas. Ambas solicitan una foto y después la identificación de la zona donde fue capturada la foto, si bien ambas contemplan la falta de conexión a la hora de enviar la foto tomada, no contemplan aspectos como que el usuario no quiera proporcionar permiso para acceder a la ubicación o a la cámara.

INaturalist, presentado en [11], es una aplicación móvil disponible tanto para iOS como para Android, que permite la carga de “observaciones” de distintos especímenes por parte de los usuarios, sin que estas sean para algún proyecto de Ciencia Ciudadana específico. Las cargas de datos requieren de una ubicación, que puede brindarse mediante el GPS el dispositivo o bien, cargarse manualmente, y también de referencias de la muestra en formato texto, audio o foto. Si se utilizó esta última, la aplicación cuenta con un módulo de inteligencia artificial, el cual sugiere al usuario la especie a la pertenece la observación. La muestra que envía un usuario, se somete a una verificación por parte de usuarios más experimentados para ser calificada como casual o como evidencia científica, siendo estas últimas muestras las de mayor importancia y las que serán utilizadas por científicos para sus proyectos. Si bien la aplicación permite alternativas tanto para describir la geolocalización como para tomar la muestra, esta se ve limitada a solo captar la presencia de una especie y no a responder diferentes

¹ [Zooniverse Mobile](#)

preguntas más específicas que pueden ser necesarias en diferentes proyectos de investigación.

De los trabajos analizados, es posible ver que no todos pueden trabajar de manera offline y, además, que se presentan limitaciones en su uso, cuando se limitan los permisos y el hardware del dispositivo en el cual se instala la aplicación móvil para recolectar datos. Esto conlleva a perder la posibilidad de contar con más muestras recolectadas por voluntarios, ya que estos se ven imposibilitados de llevar adelante su tarea ante ciertas restricciones.

3 Widget Adaptable en “Resuelvo Explorando”

En este trabajo presentamos una evolución de la aplicación móvil “Resuelvo Explorando” presentada en [12] y [13] la cual, fue mejorada para presentar una respuesta frente a restricciones de permisos y hardware, como son la falta de conectividad, el nivel de batería o bien a ciertos permisos que se necesitan para utilizar determinados recursos del dispositivo móvil como son la cámara de fotos, la ubicación o el almacenamiento siguiendo lo mencionado en [3].

En el presente trabajo se propone una mejora en una aplicación móvil la cual brinda distintas alternativas para una tarea de recolección considerando los permisos que se necesiten para poder llevarla a cabo. También se contemplan otras limitaciones del dispositivo móvil, como puede ser el nivel de batería o si posee conexión y, en caso afirmativo, de qué tipo.

Veámoslo con un ejemplo, se cuenta con una aplicación móvil que se usa para tomar la foto de algún ejemplar determinado. Habitualmente, si es la primera vez que se usa la aplicación en un dispositivo, en éste se le solicitará al usuario que otorgue permiso para acceder a la cámara y en caso de negárselo no podrá continuar con el uso de la aplicación. Mediante el widget adaptable propuesto y adoptado en la aplicación “Resuelvo Explorando” se le brinda la posibilidad de que si no se concede el permiso de cámara, se le muestre al usuario una pantalla para acceder a los archivos de su dispositivo y que pueda subir una foto tomada previamente, en este caso se le pedirá permiso para acceder al almacenamiento y en caso de no concederle, se le mostrará otra pantalla alternativa que no requiere ningún permiso. El ejemplo presentado, ha sido esquematizado en la *Figura 1*.



Fig.1: Esquematación de un ejemplo de adaptación basado en permisos de cámara

A continuación, se introduce un nuevo ejemplo. Supongamos ahora que al momento de expresar dónde fue obtenida una muestra, se presenta el siguiente escenario. El dispositivo posee habilitado el permiso de ubicación, el nivel de batería se encuentra por encima del cincuenta por ciento y posee conexión a internet. De este modo, la aplicación le mostrará al usuario un mapa con su ubicación actual. Supongamos ahora, que cambia el escenario y que el permiso de ubicación se encuentra deshabilitado, se le mostrará el mismo mapa pero esta vez se le pedirá al usuario que sitúe en el mapa aproximadamente dónde fue conseguida la muestra y por último, si no se posee conexión a internet o la batería se encuentra por debajo del cincuenta por ciento le mostrará una pantalla donde se le solicitará que ingrese el nombre del lugar donde fue obtenida la muestra. Los escenarios previamente introducidos, son esquematizados en la Figura 2.

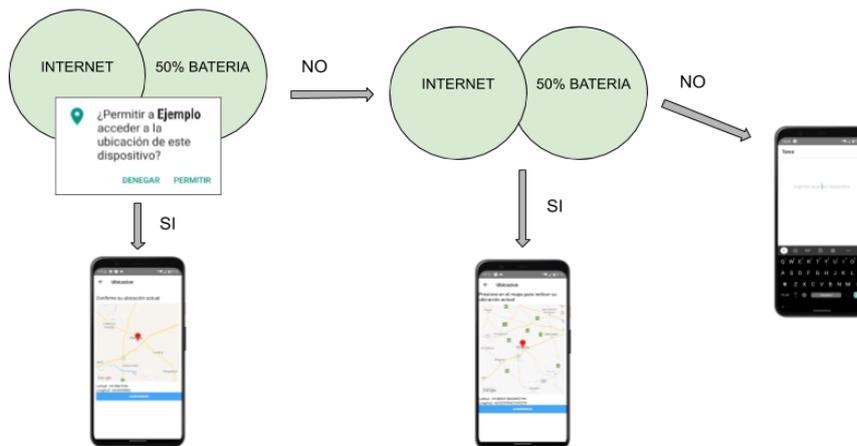


Fig.2: Esquematación de un ejemplo que analiza conectividad a internet y porcentaje de batería.

Se ha presentado, la adopción del widget adaptable que permite al usuario realizar una tarea de recolección de datos, de manera transparente para él, más allá de los permisos brindados y las restricciones de hardware en el dispositivo.

4 Caso de Estudio

En esta sección se presenta un caso de estudio, donde se configura desde la herramienta MoLE [13], la aplicación móvil “Resuelvo Explorando” mejorada con la adopción del widget adaptable, descripto anteriormente.

Se toma como caso de estudio al Banco Alimentario de la ciudad de La Plata². Si bien, la misma trasciende a la Ciencia Ciudadana, abordando este dominio en particular, los autores quieren mostrar el potencial de la evolución de la aplicación lograda al adoptar el widget adaptable aquí presentado y como parte de un proyecto social.

El Banco Alimentario de La Plata es una “*Organización de la Sociedad Civil (OSC), que tiene como objetivo disminuir el hambre y la desnutrición a través del recupero de alimentos*”². Cuenta con diferentes mecanismos de aporte, siendo uno de ellos, los que realizan donantes particulares, empresas y productores. Dada la relevancia de cada donación, resulta muy importante que cuando un individuo decide donar, los datos de su donación puedan ser cargados de la manera más sencilla y con una experiencia, para el donante, que no se vea complejizada por la tecnología, sino que, por el contrario, la misma favorezca y estimule la participación, multiplicándose.

Este caso ha sido diseñado a partir de la información de la página pública que tiene esta organización. En ella se consideran donantes particulares, empresas y productores. Cuando un donante decide ingresar a realizar una donación, indica a cuál de estas tres categorías pertenece, carga los datos si es la primera vez y luego pasa a indicar, si la donación es de productos perecederos o no perecederos. A continuación, cargará la cantidad de productos a donar, deberá introducir una foto del producto (esto podría ayudar a tomar dimensión del volumen de la donación, por ejemplo) y cargará la ubicación geográfica donde el producto se encuentra.

Con este simple y reducido circuito de carga descripto, desde los aspectos tecnológicos, nos enfrentamos a posibles desafíos, por ejemplo, al solicitarle una foto de los productos, puede ser que el dispositivo tenga la cámara rota. Si bien es un dato importante, la imposibilidad de cargarlo no debería ser un problema para quien dona, y la aplicación debería poder adaptarse, sin que el usuario vea imposibilitada su acción. Las diferentes pantallas para este ejemplo se presentan en la *Figura 3*.

En la Figura 3.a se muestra una captura de pantalla del dispositivo móvil del momento en el que se solicita el permiso de cámara para tomar una foto. En la Figura 3.b, se muestra la captura de pantalla del mensaje que se visualiza en el caso de que el permiso de cámara no fuera habilitado. En este caso, se procede a solicitar el permiso de almacenamiento, para cargar una imagen desde él. Finalmente, en la Figura 3.c, se

² <http://bancoalimentario.org.ar>

muestra la pantalla alternativa, en caso de que este segundo permiso también sea denegado. esta secuencia asegura que, el donante, pueda seguir adelante con su acción.

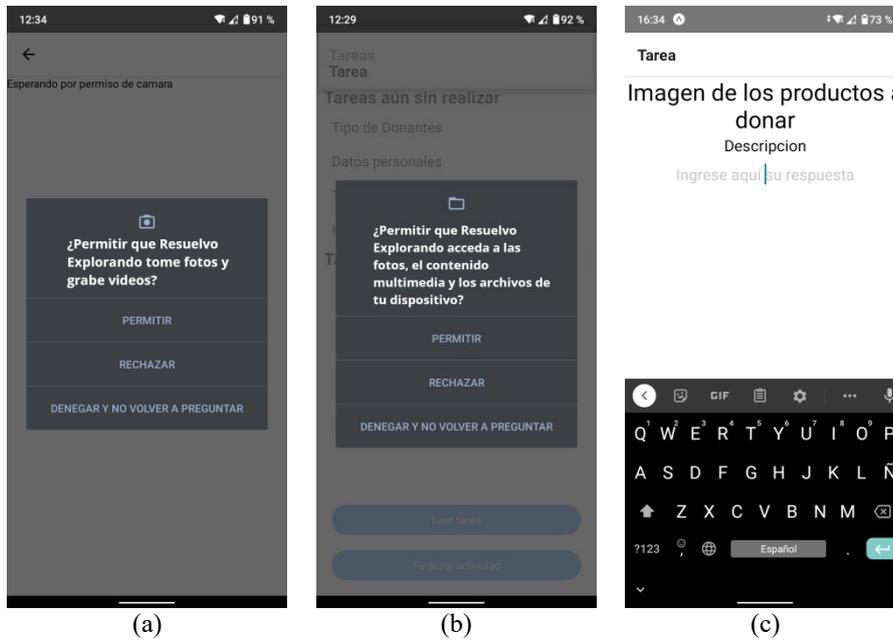


Fig. 3.: Permiso para tomar fotos

Algo similar a lo planteado en el ejemplo anterior, sucede al momento de requerir la ubicación del lugar donde se toma la muestra. Idealmente, se intentará obtener la posición del GPS del dispositivo, sin embargo, la aplicación podría no tener permiso de acceso a dicho recurso, en tal caso, se debería, de manera transparente para el usuario, pedir una carga alternativa, como se muestra en la *Figura 4*.

En la *Figura 4.a*, se muestra la captura de pantalla en la que la aplicación “Resuelvo Explorando” solicita el permiso de uso del GPS. En caso de brindar el permiso, el usuario visualizará un mapa, con su posición actual indicada (*Figura 4.b*). Caso contrario, se visualizará un mapa en donde, manualmente, el usuario deberá desplazar el indicador hasta la que considere su posición actual más próxima (*Figura 4.c*).

Notar que los datos recolectados por esta aplicación así configurada, además de ser de suma relevancia para el objetivo del Banco de Alimentos, podría permitir a investigadores analizar aspectos de interés para diferentes disciplinas (social, productivo, económico, etc.).

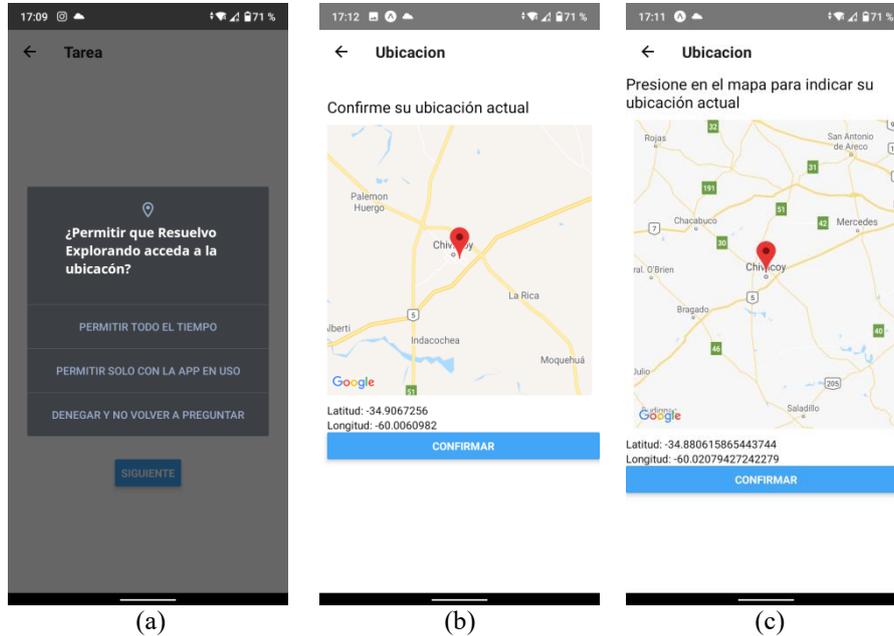


Fig. 4: Permiso de ubicación

En base al caso de estudio descrito en esta sección, mostramos las opciones para que la experiencia de usuario no se vea imposibilitada ante ciertas restricciones de hardware y/o permisos del dispositivo móvil.

5 Discusión

Si bien, debido al aislamiento social, preventivo y obligatorio vigente (DECNU-2020-297 válido a partir del 19 de marzo de 2020), se ha diseñado un caso de estudio para este trabajo que no se ha podido probar aun con usuarios donantes al banco, la adaptación de los permisos y restricciones de hardware de un dispositivo móvil, pudo ser validado en una aplicación prototípica que se creó en el marco del proyecto de innovación con alumnos de la Facultad de Informática, UNLP, durante el año 2019. Habiendo sido usada por visitantes a la exposición anual que se realiza en dicha Facultad. Los usuarios en ese momento, destacaron la ventaja de no tener que brindar permisos a las aplicaciones para poder usarla, acción que en muchas otras aplicaciones imposibilitan por completo el uso de la misma.

6 Conclusiones y Trabajos Futuros

Se presentó un widget adaptable aplicado a una aplicación móvil usada para recolección de datos para Ciencia Ciudadana. La adopción del widget adaptable permite validar permisos y restricciones de hardware del dispositivo tanto para que la experiencia de usuario se vea favorecida, como también para lograr sumar más voces multiplicando los actores en la comunidad de voluntarios ya que se permite la recolección de datos bajo alguna alternativa que se le presente válida a las tecnologías al alcance y no requiera acciones adicionales por su parte. Una prueba de conceptos se realizó en un contexto acotado, pero sobre un dominio de gran impacto social, el Banco de Alimentos. En dicha prueba es posible apreciar y valorar que todos los voluntarios puedan aportar sus datos. Se espera en el corto plazo, realizar pruebas con usuarios para poder validar la mejora en la aplicación Resuelvo Explorando, adaptable, para la recolección de datos. Adicionalmente, se trabajará en agregar nuevos permisos y restricciones y probar, por un lado, con desarrolladores la mejora en la codificación de otras nuevas aplicaciones móviles que incluyan el widget propuesto y por el otro, con usuarios finales, la usabilidad de la propuesta.

Agradecimientos. A los miembros del proyecto de Innovación con Alumnos 2019 de la Facultad de Informática, UNLP (Res. 26/19) y a los asistentes a la expo Ciencia realizada en Octubre de 2019, en la Facultad de Informática, UNLP.

Referencias

1. Wiggins, A., Crowston, K.: From Conservation to Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science 44th Hawaii International Conference on System Sciences, Kauai, HI, (2011) 1-10
2. Cohn, J.P.: Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research?. *BioScience*, Volume 58, Issue 3 (2008) 192-197
3. Luna, S., Gold, M., Albert, A., Ceccaroni, L., Claramunt, B., Danylo, O., Haklay, M., Kottmann, R., Kyba, C., Piera, J., Radicchi, A., Schade, S., Sturm, U.: Developing Mobile Applications for Environmental and Biodiversity Citizen Science: Considerations and Recommendations. *Multimedia Tools and Applications for Environmental & Biodiversity Informatics. Multimedia Systems and Applications*. Springer, Cham (2018) 9 - 30
4. Gibler, C., Crussell, J., Erickson, J., & Chen, H. "Android Leaks: automatically detecting potential privacy leaks in android applications on a large scale". In *International Conference on Trust and Trustworthy Computing* Springer, Berlin, Heidelberg. (2012) 291-307
5. Li, L., Bartel, A., Bissyandé, T.F., Klein, J., Le Traon, Y., Arzt, S., Rasthofer, S., Bodden, E., Outeau, D., McDaniel, P.: Iccta: Detecting inter-component privacy leaks in android apps. In *Proceedings of the 37th International Conference on Software Engineering-Volume 1* IEEE Press (2015) 280-291
6. Lyle, J., Faily, S., Fléchais, I., Paul, A., Göker, A., Myrhaug, H., Heiko, D., and Martin, A. On the design and development of webinos: a distributed mobile application middleware. In *IFIP International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems*. Springer, Berlin, Heidelberg (2012) 140-147

7. Kim, S., Mankoff, J., Paulos, E.: Sensr: Evaluating a flexible framework for authoring mobile data-collection tools for citizen science. Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW (2013) 1453-1462
8. Robert Simpson, Kevin R. Page, and David De Roure. 2014. Zooniverse: observing the world's largest citizen science platform. In Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web (WWW '14 Companion). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1049–1054
9. Cochero, J.: AppEAR: Una aplicación móvil de ciencia ciudadana para mapear la calidad de los hábitats acuáticos continentales. *Ecología Austral*. 28. (2018) 467-479
10. Cochero, J., Di Battista, C.M., Campos, R.: AppEAR y Caza mosquitos: dos herramientas de ciencia ciudadana para dispositivos móviles que ayudan a contribuir con proyectos científicos a gran escala XV Congreso de la RedPOP, “Conexiones, nuevas maneras de popularizar la ciencia”. (2017) 113-118.
11. Boone, M., Basille, M.: Using iNaturalist to contribute your nature observations to science. *EDIS*, (2019) 5-10
12. Lliteras, A.B., Gordillo, S. E., Dal Bianco, P.A., Mozzon Corporaal, F.R.: A Customizable Location-Based Mobile Learning Prototype: A Case of Study 2018 XIII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), São Paulo, Brazil, (2018) 149-156
13. Lliteras, A.B., Grigera, J., Corporaal, F.R.M., Di Claudio, F., Gordillo, S.E.: A Flexible Web Authoring Tool for Building Mobile Learning Experiences. In: Pesado P., Arroyo M. (eds) *Computer Science – CACIC 2019*. CACIC 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1184. Springer, Cham (2020) 69-83