

Ciencia Ciudadana en el Censado del Arbolado Urbano

Rosalina Nazarre¹, Natalia Correa¹, Lucía de Antueno², Juan Pablo Delpino³,
Alejandro Fernandez¹, Diego Torres^{1,4}

¹ LIFIA, Facultad de Informática, UNLP, La Plata, Argentina
rosalina.nazarre@lifia.info.unlp.edu.ar,
natalia.correa@lifia.info.unlp.edu.ar

² CEIDE, Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Facultad de Cs. Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina ldeantueno@agro.unlp.edu.ar

³ TECSO, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina juan.delpino@tecso.coop

⁴ Depto. de CyT, UNQ, Bernal, Argentina

Abstract. En este trabajo se presentan las actividades realizadas en el marco del proyecto de extensión de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) titulado “Ciencia Ciudadana en el censado del arbolado urbano”. En el mismo se creó y diseñó de forma colaborativa un proyecto de ciencia participativa generado para la recolección de muestras in-situ del arbolado urbano, utilizando la plataforma Ágora. La colaboración se realizó con los vecinos y distintas agrupaciones sin fines de lucro que pertenecen al Foro del Árbol, ubicado en el sector denominado Gran La Plata, entre las que se encuentra la Asociación DNI, además se contó con la participación y acompañamiento del CEIDE -Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena- de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo y de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP. La plataforma Ágora, desarrollada por el Centro LIFIA y la cooperativa TECSO, es una herramienta que permite a una comunidad de personas poder crear sus proyectos de ciencia ciudadana de recolección de forma sencilla. En este artículo se mencionan los objetivos propuestos en el proyecto de extensión, los resultados obtenidos en la experiencia, y las actividades desarrolladas en conjunto entre mayo y noviembre del año 2023.

Keywords: Ciencia participativa, proyecto de extensión, tecnología, sociedad y medio ambiente

1 Introducción

La Ciencia Ciudadana es una práctica científica en la cual las actividades son llevadas a cabo por una comunidad de colaboradores que no necesariamente desarrollan sus actividades en ámbitos académicos. Involucra a académicos, científicos y ciudadanos en general, llamados ciudadanos científicos [1]. Los ciudadanos se involucran directamente en proyectos científicos aportando su trabajo con la calidad necesaria para realizar ciencia, aprendiendo a su vez de estos ya que, en alguna medida, son formados en los métodos científicos. Esto significa un beneficio mutuo tanto para todos los actores, la sociedad y los ciudadanos que se forman y participan en proyectos de su interés, como las instituciones científicas que abren su trabajo a la comunidad en la que están insertas.

Existe un tipo de proyectos de ciencia ciudadana denominados proyectos de recolección [2]. En estos, la actividad principal de quienes intervienen es la recolección de muestras con diferentes herramientas, tales como herramientas de medición personal, uso de elementos específicos, visualización y completado de formularios y, en los últimos años, el uso de dispositivos móviles [3].

En la actualidad, diferentes productos y plataformas proveen soporte para la creación de proyectos de ciencia participativa basados en la recolección de datos usando dispositivos móviles. Algunas plataformas de recolección de datos que se pueden referenciar son: AppEar [4], Samplers [5], Nodos [6], Zoouniverse [7], iNaturalist [8]. En particular y desde el Centro LIFIA, se generó la plataforma Ágora [9]. Ágora es una herramienta que permite a una comunidad de personas poder crear, diseñar y configurar sus proyectos de ciencia ciudadana de recolección de una forma sencilla y sin necesidad de desarrollos adicionales o costosos. Esta herramienta fue creada a partir de la articulación universidad- industria (entre LIFIA y TECSO) para concretar el desarrollo y puesta en línea de la plataforma.

Desde el año 2016, el Centro LIFIA cuenta con una línea de investigación en ciencia participativa, desarrollando y colaborando en diversos proyectos; uno de ellos fue la creación de Cientópolis [10]. Cientópolis tiene como objetivo producir avances en las áreas de metodologías, tecnologías y construcción de comunidades de voluntarios, para luego socializar los resultados. En 2023, ese trabajo se llevó también, al ámbito de la extensión universitaria. Esta última, es reconocida por la UNLP en su Estatuto como una de sus funciones primordiales, como así también el desarrollo y fomento de la enseñanza y la investigación [11]. La Extensión Universitaria persigue contribuir a la búsqueda de respuestas a problemas sociales, fundamentalmente de aquellos sectores más vulnerables por no tener sus derechos esenciales garantizados. También, al tratamiento de los problemas que afectan al bienestar de la comunidad, la reconstrucción del tejido social, el desarrollo económico sustentable y el fortalecimiento de la identidad cultural.

En este artículo se describirán las actividades enmarcadas en el proyecto de extensión de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata que lleva por título “Ciencia Ciudadana en el Censado del Arbolado Urbano”. En este proyecto se propuso identificar aspectos de cobertura arbórea de diferentes zonas de la ciudad de La Plata mediante un censo realizado mediante un proyecto científico ciudadano que utiliza la plataforma Ágora.

El presente artículo se organiza de la siguiente forma: la sección 2 presenta las instituciones involucradas en el proyecto. En la sección 3 se describen los objetivos propuestos en el proyecto junto a las actividades desarrolladas, mientras que en la sección 4 se detallan las dinámicas de trabajo realizadas, incluyendo tensiones, discusiones y desafíos. Para finalizar, las conclusiones y trabajo a futuro se presentan en la sección 5.

2. Instituciones participantes

El trabajo en el proyecto de extensión mencionado, concreta la colaboración de distintas instituciones, cada una con diferentes características y complementarias entre sí.

LIFIA: Centro de investigación de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), asociado a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Las personas vinculadas a este proyecto combinan las líneas de investigación en Ciencia Participativa, Diseño Web, Diseño Colaborativo, Ingeniería Web, Ingeniería de Software, Interacción Humano Computador y Tecnologías aplicadas a la educación.

TECSO: Cooperativa de trabajo fundada en 2003. La primera cooperativa del país que nace para brindar servicios en el rubro IT. Hoy sus más de 150 asociados brindan servicios de desarrollo, gestión y aseguramiento de la calidad en proyectos de software para industrias tales como Banca y Finanzas, Fintech, Seguros y AgTech.

CEIDE: El Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena (CEIDE) pertenece a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo y a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, de la Universidad Nacional de La Plata. Conformar la RED DE CENTROS I + D de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires, para trabajar en el territorio provincial y ofrecer soluciones a los sectores público y privado. Desarrolla actividades de investigación científica, docencia, transferencia y extensión relacionadas con los procesos geodinámicos exógenos, las geociencias aplicadas y la gestión de recursos hídricos. Tiene por finalidad la contribución al manejo sustentable de los recursos naturales, a la generación de ambientes más sustentables y una mejora en la calidad de vida urbana. Cuenta con diversos trabajos e investigaciones sobre la forestación entendiéndolo como un elemento clave en la infraestructura urbana, ya que ofrece numerosos servicios ecosistémicos de distinta índole.

Foro en Defensa del árbol: Es una organización civil que nuclea a otras instituciones y está conformada por vecinos/as, ONGs, profesionales y artistas interesados en la difusión y defensa del arbolado urbano. Dadas la cantidad y características de sus actividades en relación con el árbol como patrimonio social, tienen un interés legítimo en realizar un censo de arbolado urbano que les permitiría definir planes y estrategias en adelante. Cuentan además con personas que participan y convocan a los voluntarios para capacitación y censado.

Grupo DNI Defendamos Nuestra Identidad: es una Asociación Civil sin fines de lucro conformada en el año 2010 en la localidad de City Bell, La Plata. La forman ciudadanos y profesionales de diferentes disciplinas abocados a la defensa y preservación del Patrimonio Cultural y Ambiental, en un desarrollo sustentable mediante la Planificación y Legislación Urbana del Partido de La Plata, considerando las necesidades y respetando las diferencias identitarias propias al casco de la ciudad y las de cada localidad del periurbano.

3. Desarrollo del proyecto

Para poder concretar los objetivos del proyecto de extensión, se planificaron diferentes instancias con tareas y actividades a desarrollar. Así se dieron a conocer los principios teóricos y operativos de la ciencia ciudadana, y ejemplos de proyectos ya desarrollados, con talleres con representantes de los organismos participantes. En dichos talleres se expuso el concepto de ciencia ciudadana y participativa, sus características, objetivos y alcances, así como también se analizaron proyectos existentes como marco de trabajo.

3.1 Utilización y diseño con Ágora

Ágora es una plataforma que permite diseñar y publicar proyectos de ciencia participativa de recolección, y generar los protocolos de recolección con los que se genera una aplicación móvil para realizar dicha recolección. Los usuarios de Ágora definen la secuencia de acciones y pasos para realizar la recolección, y automáticamente se genera una aplicación móvil para este fin, sin necesidad de contar con desarrolladores de aplicaciones. Al ser esta herramienta el eje en la articulación de las actividades de este proyecto, consideramos diseñar una serie de talleres formativos en Ágora, divididos en dos partes. Una primera vinculada al uso de Ágora como herramienta para el diseño de proyectos, y una segunda para el uso de Ágora como herramienta de recolección.

Es así como, en una primera instancia, se llevaron adelante una serie de pasos a fin de alcanzar de manera satisfactoria el objetivo propuesto:

- Investigar la plataforma creando un usuario y probando todas las herramientas que la misma ofrece.
- Crear un proyecto ficticio para probar las distintas acciones que podían llevarse a cabo.
- Organizar reuniones con los actores involucrados para mostrar lo que se podría lograr con Ágora.

Una vez conocido el accionar de la herramienta (web Ágora), se continuó con el uso de la aplicación:

- Se organizaron encuentros con los distintos participantes para explicar y demostrar el funcionamiento de la herramienta. Para este ítem, se llevó adelante un taller de capacitación para los censistas del arbolado urbano, en relación con la metodología de desarrollo (CEIDE y LIFIA): se brindó una formación específica sobre las especies arbóreas necesaria para la correcta toma de muestras del censo.
- Se desarrolló un esquema del protocolo a definir en Ágora: los participantes definieron los elementos, procesos y secuencia que se debía seguir en el protocolo de la aplicación.

Luego se realizó la primera prueba de la aplicación. Se organizó una salida grupal a una zona delimitada del bosque de La Plata situado entre las avenidas 50 y 52, donde se identificaron diferentes especies de árboles y se empleó la aplicación móvil para

recolectar datos. Esta actividad fue la de censo del arbolado urbano con la aplicación móvil *Ágora*, integrando a estudiantes, docentes y miembros de organizaciones vecinales. Allí se realizaron pruebas y toma de muestras de diferentes especies de árboles utilizando el proyecto definido de forma conjunta. Así se produjo un primer conjunto de datos sobre árboles en el espacio urbano, con la idea de publicarlo en formato de datos abiertos, y difundirlo en actividades pensadas para encuentros y jornadas sobre Ciencia ciudadana y proyectos de extensión de la UNLP.

Otras actividades realizadas fueron específicas de formación, intercambio de experiencias y de difusión con diferentes actores sociales. Entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- La participación en el I Encuentro Nacional de Ciencia Ciudadana en el Centro Cultural de la Ciencia CABA
- La participación en la Semana de la Promoción de la Extensión de la UNLP
- La participación en la Jornada de cierre de los Proyectos de Extensión en la Facultad de Informática

4. Proyecto y participación: discusiones y nuevos desafíos

Durante el desarrollo de este proyecto se identificaron numerosas discusiones, desafíos y algunas tensiones.

Uno de los desafíos fue identificar las dinámicas de trabajo más adecuadas para cada encuentro con su respectiva actividad planificada, dada la heterogeneidad de los participantes y los diversos campos de los cuales provienen.

Fue esencial hacer una reunión inicial donde se establecieron los objetivos del proyecto de extensión y se presentaron los distintos grupos participantes comentando su interés particular. Por parte de las asociaciones, el deseo incluía la realización de un censo de arbolado urbano de la ciudad de La Plata, con visualización de datos, imágenes satelitales, mapa de calor y estadísticas como temperatura, nivel de oxigenación, tasación inmobiliaria, entre otros, a los que pudieran acceder en línea. La labor del equipo extensionista fue explicitar las condiciones de infraestructura, económicas, de desarrollo y tiempos posibles para un proyecto de extensión universitaria. Fue así como de manera conjunta, se acordó la definición del alcance del proyecto.

Posteriormente a ese encuentro, se llevó a cabo una segunda instancia: un taller de co-diseño. En esta oportunidad, la propuesta fue la de co-diseñar los pasos a seguir en el protocolo de recolección para obtener los datos censales requeridos. En este taller fue muy valioso el aporte del CEIDE, quienes expusieron desde su experiencia, qué datos eran necesarios considerar mínimamente, al momento de realizar la toma de muestras. Allí surgieron las voces de las organizaciones las cuales demostraron su interés en recabar variados datos censales. A modo de ejemplo:

- Especie arbórea, sub-especie
- Cobertura arbórea
- Diámetro del tronco, altura de la especie y ancho de la copa
- Fotografías de flor, fruto, hoja, tronco, todo el árbol, copa

- Estado de la especie: daño en tronco o raíces, seco o semiseco, afectado por plagas, parasitosis u otros, quebrado, podado, sin hojas, sin corteza, entre otros
- Cazuela: cazuela vacía, sin cazuela, cazuela rota por raíces

En el acuerdo de hacer un censo con datos a recolectar, fue observable que, aunque las diferentes instituciones tenían un interés común, había objetivos diferentes sobre qué tipo de censo realizar y qué parámetros medir. Aquí se verificaron procesos de construcción social en los que se pueden reconocer miradas, opiniones y hasta las dificultades que los actores observaron y con las que quisieron contribuir desde su participación. Mediante discusiones y debates, moderados por el equipo extensionista, se acordó cómo debería ser un censo de arbolado urbano, su duración y datos a recolectar. El resultado de este encuentro fue una secuencia de pasos donde se especificaban qué datos eran necesarios para recolectar.

Luego de esta instancia, se realizó la presentación de los componentes pertenecientes al protocolo de recolección de Ágora. Estos son:

- Pregunta abierta: permite incluir una pregunta y ofrece un espacio para la respuesta
- Selección simple: posibilita seleccionar una opción entre varias
- Selección múltiple: permite elegir varias opciones de una lista
- Cámara: habilita la cámara del dispositivo para tomar una fotografía
- Lista: permite mostrar una lista desplegable de ítems
- Ubicación: posibilita indicar la ubicación geográfica
- Texto: permite ingresar un texto determinado

Con el protocolo del censo co-diseñado junto a las organizaciones, el paso siguiente fue generar el protocolo desde el módulo web de Ágora utilizando los componentes mencionados aquí y que la herramienta brinda para tal fin.

Mientras avanzaba el proyecto, se avanzaba a su vez con el desarrollo y puesta a punto de funcionalidad. TECSO participó de distintos encuentros para la resolución de aspectos técnicos y del desarrollo de Ágora, así como para la extensión de la funcionalidad implementada al momento. Se contó con distintas pruebas técnicas y de mejora de eficiencia de la funcionalidad.

Finalizadas estas instancias, se acordó con las instituciones realizar las pruebas de uso y posterior visualización de las muestras censadas. Este encuentro redundó en nuevas sugerencias de mejoras del protocolo de recolección, tanto en las partes componentes, como de las descripciones de los ítems a censar aportando mayor claridad al censo en el momento de la toma de muestras.

Desde esta perspectiva, se identificó como uno de los mayores inconvenientes la dificultad en el empleo de las nuevas tecnologías por parte de los adultos mayores participantes. El uso del celular para tomar muestras requirió asistencia del equipo extensionista, por ejemplo, para abrir el componente móvil ya que no tiene una versión de aplicativo descargable, sino que se accede por el navegador de Internet. Otro tipo de asistencia fue requerida al momento de especificar la ubicación actual desde el mapa que se muestra en el protocolo, ya que no se encontraba fácilmente dicha opción.

Una clara preocupación manifestada por representantes de las distintas instituciones fue sobre los datos recolectados: dónde y cómo se guardaban, qué se guardaba, si se podían ver. Para responder a esas inquietudes, se decidió analizar las opciones actuales

que permiten ver los datos accediendo a la administración del proyecto en *Ágora*. Se visualizó el registro de muestras tomadas, las imágenes guardadas y los datos ingresados.

En cuanto a los aciertos, se consideró muy importante la participación, compromiso y buena convocatoria de los actores involucrados, como así también la proactividad en busca de consensos. Cabe destacar, asimismo, como positivo la participación voluntaria de alumnos, integrantes de cátedras de Ciencias Agrarias y Forestales, de Informática, alumnos de grado y de postgrado de estas facultades.

Finalmente se puede afirmar que las tareas realizadas fueron positivas: ciudadanos y una comunidad de investigadores interesados en arbolado urbano, y como resultado, se obtuvo un censo para registrar las especies arbóreas de la ciudad, contando con el consenso de distintas asociaciones participantes, realizado bajo los principios de ciencia ciudadana y utilizando la plataforma *Ágora*.

5. Conclusiones y trabajo futuro

El presente trabajo reporta las actividades realizadas y resultados obtenidos en el proyecto de extensión "Ciencia Ciudadana en el censo del arbolado urbano" de la Facultad de Informática de la UNLP, en conjunto con CEIDE, TECSO y distintas agrupaciones sin fines de lucro que pertenecen al Foro del Árbol.

El proyecto de extensión aportó un gran beneficio al conocimiento y desarrollo social, ya que la actividad se realizó en términos dialógicos y consensuales, de interacción y construcción colaborativa, tomando los intereses legítimos de las organizaciones participantes. Así, se reafirmaron los principios de la ciencia ciudadana, formando una red de ciudadanos participantes en proyectos científicos, y se estrecharon los lazos entre instituciones científicas, la industria y la comunidad que los circunda.

De la misma manera, el aspecto académico también se enriquece al contar con las miradas interdisciplinarias que enriquecen el proceso de investigación e incluso abren campos de exploración al identificar dificultades o carencias existentes. Se puede afirmar que las tareas llevadas adelante y los buenos resultados obtenidos hasta ahora motivan al conjunto de los participantes a proponer la continuidad de este proyecto. Por ello, actualmente se trabaja una nueva propuesta, mucho más ambiciosa y complementaria a la anterior.

Referencias

1. Haklay, Muki & Dörler, Daniel & Heigl, Florian & Manzoni, Marina & Hecker, Susanne & Vohland, Katrin. (2021). What Is Citizen Science? The Challenges of Definition. 10.1007/978-3-030-58278-4_
2. Heigl, F., Kieslinger, B., Paul, K.T., Uhlik, J., Dörler, D.: Toward an international definition of citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116 (17), 8089–8092 (2019) <https://doi.org/10.1073/pnas.1903393116>
3. Torres, D., Delpino, J., Lliteras, A., & Fernandez, A. *Ágora: Recolección Colaborativa de Datos, una experiencia de I+D+i entre LIFIA y TECSO. Memorias De Las JAIIO*, 8(7), 14-20. (2022)

4. AppEar. <https://app-ear.com.ar/> . Sistema de ciencia ciudadana sobre ambientes acuáticos. Último acceso 2024/04/08
5. Samplers. <https://www.cientopolis.org/proyecto/>. Framework para desarrollar aplicaciones móviles de toma de información (muestreo/sampling) para proyectos de ciencia ciudadana. Último acceso 2024/04/08
6. Nodos. <https://www.cientopolis.org/proyecto/>. Red de conocimiento dinámico sobre la actividad de artes escénicas de Argentina. Último acceso 2024/04/08
7. Zoouniverse <https://www.zoouniverse.org/>. Plataforma de proyectos de investigación científica de recolección y categorización de datos. Último acceso 2024/04/08
8. iNaturalist <https://www.inaturalist.org/>. iNaturalist es una red social en línea de personas que comparten información sobre biodiversidad. Último acceso 2024/04/08
9. Agora <https://web-agera.okd.lifia.info.unlp.edu.ar/>. Plataforma para proyectos de Ciencia Ciudadana de recolección de datos. Último acceso 2024/04/08
10. Cientópolis. <https://www.cientopolis.org/>. Proyecto de Investigación del Centro Lafia. Último acceso 2024/04/08
11. Estatuto de la UNLP. pag 1, 2
https://unlp.edu.ar/institucional/unlp/gobierno/estatuto_unlp-4287-9287/ . Último acceso 2024/04/08