

Samplers: Framework para construir aplicaciones  
Android para recolectar muestras en proyectos de  
Ciencia Ciudadana

Laura Lus y Javier Ramírez

24 de febrero de 2018

## Resumen

La Ciencia Ciudadana involucra al público en proyectos de investigación científica. Las tareas de un voluntario o ciudadano científico pueden ser simples y no necesitar ningún conocimiento especial, o pueden ser más complejas y requerir capacitación previa. Ejemplos de tareas en proyectos de ciencia ciudadana pueden ser contar elementos que aparecen en una fotografía (si aparece un determinado animal o si puede reconocer una galaxia) o bien responder una serie de preguntas para recolectar información sobre un ambiente que el voluntario está observando (podría ser el ecosistema que rodea una laguna o un estuario).

Hacer partícipes a los ciudadanos de proyectos de investigación científica persigue varios fines, entre de ellos poder realizar investigaciones a gran escala temporal y espacial[1], brindar la oportunidad de participar en proyectos reales e interactuar con científicos, o bien perseguir fines educativos. Los proyectos de investigación que incluyen Ciencia Ciudadana pueden clasificarse en acción, conservación, recolección, virtual y educativos [2].

El presente trabajo se concentra en los proyectos de recolección, que son los que requieren recolectar muestras del medio físico. Más específicamente las que requieren recolectar muestras haciendo uso de dispositivos móviles. Samplers es un framework Android para construir aplicaciones que permitan la recolección de muestras utilizando las herramientas que brindan los dispositivos móviles, como puede ser geolocalización o toma de fotografías.

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
1.1. Estructura de la Tesina . . . . .	2
1.2. Motivación . . . . .	3
1.3. Objetivos . . . . .	4
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>6</b>
2.1. Ciencia Abierta y Ciencia Ciudadana . . . . .	6
2.1.1. Ciencia Abierta . . . . .	6
2.1.2. Cómo participan los ciudadanos? . . . . .	7
2.2. Dispositivos Móviles y Android . . . . .	8
2.3. Frameworks . . . . .	8
<b>3. Herramientas Utilizadas</b>	<b>9</b>
3.1. Android . . . . .	9
3.2. Wiki y Repositorio Git . . . . .	9
3.3. Librerías Externas . . . . .	9
<b>4. Samplers</b>	<b>10</b>
<b>5. Conclusiones y Trabajo Futuro</b>	<b>11</b>

# Capítulo 1

## Introducción

Acá introducción de ciencia ciudadana y samplers [3]

### 1.1. Estructura de la Tesina

Este trabajo de tesina se organiza de la siguiente manera:

- Capítulo 1

En este capítulo se introduce el marco teórico que encuadra este proyecto. Se describe brevemente cuál es el problema que se quiere resolver y por qué es interesante resolverlo. Se plantean los objetivos de este trabajo de tesina.

- Capítulo 2

En este capítulo se describe el marco teórico de manera más exhaustiva, explicando cuáles son los fundamentos teóricos que apoyan a este trabajo. Damos una introducción a la Ciencia Ciudadana y la Ciencia Abierta, como así también de frameworks.

- Capítulo 3

Describe las herramientas utilizadas en la construcción del framework. Android como sistema operativo. Características de los dispositivos móviles. Gradle para scripting y manejo de dependencias. Android Studio como estándar para desarrollar para Android. Google Services para identificación del usuario y de la geolocalización.

- Capítulo 4

Describe el framework desarrollado. Jerarquía de clases. Objetivos y colaboración. Estructura de los resultados de la muestra tomada. Almacenamiento y transmisión de los datos.

- Capítulo 5

En este capítulo se presentan las conclusiones de este trabajo. Se analiza de qué manera Samplers puede ser una buena contribución a los proyectos de ciencia ciudadana. También, se habla de los resultados y lo aprendido en el desarrollo. Se habla de Samplers2, la interfaz web para crear proyectos de ciencia ciudadana con Android y se documentan posibles lineamientos para trabajos futuros.

## 1.2. Motivación

Los proyectos de investigación científica a menudo requieren la realización de gran número de actividades simples que son difíciles de automatizar como puede ser la clasificación de fotos, anotaciones, observaciones y todo tipo de actividades que en esencia son simples, pero consumen mucho tiempo. Muchas veces estas actividades son sencillas y no se necesita de ninguna preparación académica o escolarizada previa para realizarlas, por ejemplo indicar si en una foto se observa o no un animal. La ciencia ciudadana es una forma de investigación en colaboración que involucra a los ciudadanos comunes resolviendo este tipo de tareas simples en proyectos de investigación científica que buscan resolver problemas del mundo real [2]. Un científico ciudadano es un voluntario que recoge y/o procesa información como parte de una investigación científica [4]. Para que los voluntarios que quieran participar en estos proyectos puedan colaborar es necesario brindarles herramientas que los ayuden a contribuir. Nuestro interés está enfocado en los proyectos de recolección. Estos proyectos de investigación científica requieren la recopilación de datos del medio físico. Una forma de asistir a estos proyectos es por medio de sistemas informáticos que posibiliten la recolección de datos usando móviles. Un ejemplo de este tipo de proyectos es AppEAR un sistema de ciencia ciudadana para cuidar y aprender de los ambientes acuáticos en Argentina, realizado por Joaquín Cocheró, investigador del CONICET en el Instituto Platense de Limnología. El objetivo final de AppEAR es tener un relevamiento completo y detallado de aguas continentales de todo el territorio nacional para conocer los lugares en riesgo en los que urge trabajar. Los voluntarios de este proyecto descargan una aplicación para su dispositivo móvil y toman muestras para el proyecto. La aplicación guía a los usuarios

a través de los pasos necesarios para tomar una muestra. La mayoría de los proyectos de ciencia ciudadana de recolección cuentan con aplicaciones desarrolladas específicamente para cada proyecto, en donde el principal problema a resolver es la secuencia de pasos que conforman el protocolo para la toma de la muestra y la combinación en este protocolo y de las herramientas del dispositivo móvil que se desean utilizar cómo puede ser la cámara, el GPS, el micrófono para grabar un audio. Consideramos que proveer un framework que resuelva esta problemática, la de la aplicación específica de cada proyecto, sería útil para la creciente comunidad de científicos que quieren incluir ciencia ciudadana en sus proyectos. Este proyecto se enmarca dentro de Cientópolis [Cómo referencio a Cientópolis URL?], una plataforma para la promoción y el estudio de la Ciencia Ciudadana. Cientópolis se nuclea como un proyecto de investigación desde la Facultad de Informática de la UNLP pero articula su funcionamiento con investigadores de las facultades de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Humanidades y Ciencias de la Educación, Bellas Artes y Ciencias Naturales y Museo.

### 1.3. Objetivos

Se propone desarrollar un framework para instanciar aplicaciones móviles Android de ciencia ciudadana. El framework recibirá un archivo con la configuración requerida en formato JSON y generará una aplicación para ejecutarse en un dispositivo Android. En este archivo estará el conjunto de pasos que especifican el protocolo de recolección de muestras. Estos pasos pueden ser:

- captura de una foto, un video, un audio o un recorrido hecho con el dispositivo móvil.
- contestar una pregunta con respecto a la muestra. Esta pregunta puede tener una o múltiples respuestas posibles.
- introducir anotaciones de texto.
- mostrar información de orientación y ayuda para la toma de la muestra.

La aplicación generada servirá para tomar muestras siguiendo el protocolo de recolección especificado y las almacenará y empaquetará en el dispositivo móvil hasta que pueda ser enviada a un servidor web. Se define el formato del archivo de configuración de la aplicación y la información adicional necesaria,

como pueden ser credenciales para acceder a los servicios de Google Services como puede ser el posicionamiento por GPS. Instanciar una aplicación básica de ejemplo con el framework en base a un archivo de configuración, que permita tomar algunas muestras y enviarlas a un servidor web que estará configurado para dicho propósito.

## Capítulo 2

# Marco Teórico

### 2.1. Ciencia Abierta y Ciencia Ciudadana

Escribir una introducción de ciencia ciudadana y ciencia abierta.

#### 2.1.1. Ciencia Abierta

Ciencia Abierta es un término que engloba otros que tienen que ver con la creación y difusión del conocimiento en el futuro. Tradicionalmente el sistema de creación y difusión del conocimiento está basado en la publicación en revistas científicas. Es por ello que antes de imprimir y difundir un artículo el mismo debe estar completo y correcto. Esto se daba por una cuestión de costos. Publicar en revistas científicas tiene un costo, y si el artículo no está completo y correcto no vale la pena publicarlo. Sin embargo el artículo impreso podría no ser el formato elegido, habiendo otros formatos menos costosos y que permitirían la publicación de resultados parciales e incluso la corrección o los comentarios por parte de pares o de personas que están trabajando en el mismo tema. Internet tiene los medios para que esto sea posible a través de Wikis y blogs. De esta forma no haría falta esperar que una investigación esté completa para acceder a ella. [5] Volviendo a la terminología, ciencia abierta agrupa 5 corrientes de pensamiento:

- Escuela Pública
- Escuela Democrática
  - Datos Abiertos
  - Acceso Abierto



- Escuela Pragmática Los partidarios de la escuela pragmática se enfocan en lograr que el proceso de investigación sea más eficiente. Considera a la investigación científica como un proceso que puede ser optimizado:
  - modularizando
  - abriendo la cadena de producción”
  - incluyendo herramientas externas
  - permitiendo la colaboración a través de internet

### 2.1.2. Cómo participan los ciudadanos?

- Ciencia Ciudadana
  - Cómo participan los ciudadanos en la ciencia? Esto de que hay que asignarles tareas acordes o darles una pequeña capacitación o ayuda en pantalla. Comunidades que hacen de soporte de voluntarios.
  - De qué depende que un proyecto incluya ciencia ciudadana? Tipología de los proyectos de ciencia ciudadana, por ejemplo, que sea de educación, de investigación, que no cualquier proyecto puede utilizar ciencia ciudadana y no siempre se aplica en todo el proyecto. Muchas veces los ciudadanos colaboran con una parte.
- Ciencia Abierta
  - Por qué es importante la ciencia abierta? democracia y cuestiones políticas. Acceso público a la información de interés general.
  - Qué relación tiene con la ciencia ciudadana? Básicamente los participantes en proyectos de investigación de ciencia ciudadana lo hacen por interés en el tema de investigación. Es una buena práctica que una vez finalizada la investigación se haga una devolución de los resultados de la misma para que los ciudadanos participantes quienes estaban interesados en el tema de movida puedan ver los resultados de la investigación. Este tema está directamente relacionado con la ciencia abierta que básicamente es abrir los datos, resultados y procesos utilizados para conseguir resultados a el público general.

## 2.2. Dispositivos Móviles y Android

- Distribución de dispositivos móviles entre la población cantidad de personas que tienen dispositivos móviles. Que porcentaje de la población representan. Zonas de concentración de dispositivos: cómo están distribuidos
- Características de los dispositivos móviles cámaras, micrófonos, conexiones a redes, posibilidad de transferencias de archivos, navegabilidad en la interfaz de aplicación.
- Android el sistema operativo. Licencia. Estructura. Versiones y lo que ello implica.
- Ejemplos de aplicaciones de ciencia ciudadana y dispositivos móviles hablemos del ejemplo africano que no tenía palabras para que la población partipe sin necesidad de saber leer o escribir. AppEAR y Cazamosquitos. Ejemplo aplicado a salud Colombia

## 2.3. Frameworks

- Frameworks para construir aplicaciones
- Configuración de aplicaciones mediante archivos

## Capítulo 3

# Herramientas Utilizadas

### 3.1. Android

- Versiones de Android y servicios de la API
- Android SDK
- Android Studio y Gradle
- Google Services

### 3.2. Wiki y Repositorio Git

- git
- issue tracking
- wiki
- releases

### 3.3. Librerías Externas

- GSON para análisis de archivos JSON
- OkHttp para transferencia de datos

## Capítulo 4

# Samplers

## Capítulo 5

# Conclusiones y Trabajo Futuro

Aguante Samplers y Samplers2

# Bibliografía

- [1] R. Bonney, C. B. Cooper, J. Dickinson, S. Kelling, T. Phillips, K. V. Rosenberg, and J. Shirk, “Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy,” *BioScience*, vol. 59, no. 11, pp. 977–984, 2009.
- [2] A. Wiggins and K. Crowston, “From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science,” in *System Sciences (HICSS), 2011 44th Hawaii international conference on*, pp. 1–10, IEEE, 2011.
- [3] J. Zobel, *Another Title*. Springer-Verlag, second ed., 2004.
- [4] J. Silvertown, “A new dawn for citizen science,” *Trends in ecology & evolution*, vol. 24, no. 9, pp. 467–471, 2009.
- [5] S. Bartling and S. Friesike, *Opening science: The evolving guide on how the internet is changing research, collaboration and scholarly publishing*. Springer, 2014.