

# Metodología para el Tratamiento del Proceso de Crowdsourcing en Aplicaciones Móviles Basadas en Servicios de Geolocalización

Roxana Martínez<sup>1</sup>, Rocío Rodríguez<sup>1,2</sup>, Pablo Vera<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI). Facultad de Informática. Universidad Abierta Interamericana  
Avenida Montes de Oca 745, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Grupo de Investigación, Desarrollo y Formación en Innovación de Software (GIDFIS)  
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas. Universidad Nacional de La Matanza  
Florencio Varela 1903, San Justo, Buenos Aires, Argentina  
Roxana.Martinez@uai.edu.ar ; RocíoAndrea.Rodriguez@uai.edu.ar ; rocio.rodriguez@unlam.edu.ar;  
PabloMartin.Vera@uai.edu.ar; pvera@unlam.edu.ar

**Resumen** – En este artículo se presenta una metodología para el tratamiento del proceso de Crowdsourcing en aplicaciones móviles. Trata diferentes cuestiones como la valoración de colaboraciones, definición de criterios para aprobar o rechazar una colaboración, determinación del nivel de experticia de usuarios, etc. Todas estas cuestiones se analizan agregando el parámetro de la geolocalización como parte influyente en las mismas dando por ejemplo más valor a una colaboración que se realice dentro del ámbito geográfico de incumbencia a una que se realice posteriormente fuera de dicha locación. Además, se establecen una serie de pasos que se pueden seguir para diseñar en forma exitosa una aplicación de crowdsourcing geolocalizada, ofreciendo al diseñador un marco inicial sobre el cual establecer sus propios parámetros.

**Palabras claves** - Crowdsourcing, Geolocalización, Aplicaciones móviles, LBS (Location Based Services).

## I. INTRODUCCIÓN

Se ha instalado en la sociedad una forma activa de participar de Internet a través de las redes sociales y blogs. En donde los usuarios de la red han dejado de ser usuarios pasivos y comenzaron a ser parte de la misma. Este fenómeno ha abarcado distintas áreas, llegando incluso a la gestión pública, donde se proponen nuevos esquemas en los cuales el ciudadano pueda tener una participación activa mejorando inevitablemente la transparencia de la gestión. “Las redes sociales se han incorporado a nuestra vida cotidiana de una manera rápida y progresiva a lo largo de la última década, constituyendo un fenómeno social, político, económico y tecnológico que está modificando la forma en la que nos relacionamos. En diferentes contextos, estas tecnologías sociales han alcanzado un nivel de difusión masivo entre los usuarios de Internet, lo que se traduce en una masa crítica de millones de usuarios. En este contexto, los responsables públicos están identificando en las redes sociales una herramienta que les puede ayudar a mejorar su relación con la ciudadanía, así como innovar en sus procesos de gobierno y, por ello, están apostando de una manera generalizada por su uso y difusión” [1]. El problema es cómo manejar estos aportes muchas veces no catalogados y aislados. Por lo cual a través de Crowdsourcing será posible presentar una metodología que permita organizar las participaciones y ponderar las opiniones de los usuarios en base a parámetros establecidos. Es por ello que Crowdsourcing se ha instalado incluso en la administración pública [2], [3], lo cual es destacable dado que siempre ha sido vista como una estructura rígida.

La combinación de Crowdsourcing con la geolocalización, permite aportar información la cual puede ser sobre una determinada ubicación o bien en la resolución de un problema o por un pedido de ayuda puntual efectuado a un grupo de usuarios, denominados colaboradores.

Otros de los campos que abarcan las aplicaciones que se enfocan en Crowdsourcing y/o en la Geolocalización son las áreas de: turismo, sociales, periodismo, educación, búsqueda laboral, información climática, temas de catástrofes o bien de conflicto.

### A. Geolocalización

La Geolocalización permite identificar la ubicación geográfica de un usuario desde una aplicación en forma automática. Mediante esta información, se podrán obtener diferentes tipos de datos y utilizarlos para brindar servicios específicos. Esto permite que a medida que la ubicación física, del usuario va cambiando se vayan actualizando los servicios disponibles.

Existen aplicaciones que brindan datos de la ubicación actual. Generalmente utilizando geolocalización en exteriores es posible brindar al usuario información relevante, como por ejemplo los servicios más próximos que existen alrededor; es decir puntos georeferenciados. “El proceso de georreferenciar consiste en aplicar una descripción a un lugar de la tierra, sea este un punto, área o volumen, sobre el espacio terrestre virtual, utilizando como soporte programas de mapas digitales, bases de datos de localización o dispositivos de posicionamiento global (GPS)” [4]. De este modo, es posible identificar puntos de interés que se encuentren cercanos al usuario que está utilizando la aplicación y guardar un registro de los lugares transitados por el mismo. Este tipo de tratamiento recibe el nombre de servicios basados en la localización, los cuales permiten identificar un radio geográfico determinado y brindar servicios dentro de su diámetro. Es importante aclarar que es necesario que el usuario autorice al sitio web móvil o bien a una aplicación nativa, a que obtenga la posición actual de éste. Los dispositivos móviles actuales tienen consigo integrado dispositivos GPS, por lo que les brinda la capacidad de calcular la localización actual de un usuario.

Cada vez existen más aplicaciones móviles que utilizan la Geolocalización como actor principal, muchas de éstas, usan el estándar del W3C de Geolocalización. “La API de Geolocalización es un esfuerzo de la World Wide Web

Consortium (W3C) para estandarizar una interfaz para recuperar la información de la localización geográfica de un dispositivo cliente. La API define un conjunto de objetos, que se ejecutan en la aplicación cliente para dar la ubicación del dispositivo cliente a través de la consulta de los servidores de información de la localización” [5].

### B. Crowdsourcing

La palabra Crowdsourcing viene del inglés crowd (multitud) y outsourcing (externalización).

Existen diversas definiciones posibles para Crowdsourcing ofrecidas en la literatura, a continuación, se destacan algunas de ellas:

- “Crowdsourcing es un modelo de producción social puesto que el producto se obtiene gracias a la colaboración social de multitud de individuos que participan vía Red y de forma descentralizada y asincrónica, en la generación de una idea, resolución de un problema, obtención de un producto, etc.” [6].
- Es “un modelo estratégico para atraer una multitud interesada y motivada de individuos capaz de proporcionar soluciones superiores en calidad y cantidad a aquellas que pueden proporcionar formas de negocio tradicionales” [7].
- Consiste en “una convocatoria abierta para recibir contribuciones de miembros de la multitud para resolver un problema o llevar a cabo tareas inteligentes, normalmente a cambio de micro-pagos, reconocimiento social (micromecenazgo) o entretenimiento” [8].

Es posible nombrar tres características importantes de Crowdsourcing (tomadas de [9]), las que debieran tomarse en cuenta en toda aplicación:

- (1) Contar con "una tarea",
- (2) Ofrecer "un llamado abierto";
- (3) Mantener la "atracción de usuarios no expertos".

Por lo que se puede definir como un grupo de usuarios colaboradores quienes han respondido un llamado abierto para resolver una tarea puntual.

El uso de Crowdsourcing plantea la posibilidad de encontrarse con diversas opiniones que se pueden tener entre los usuarios que realizan sugerencias o bien opiniones técnicas para resolver un determinado problema o tarea. Además, estas opiniones pueden ser expresadas en forma independiente, por lo que el autor de la tarea deberá analizar cada una de estas y verificar la veracidad de lo expuesto por los mismos. Esto lleva a pensar que la información no es centralizada, pues se deberá tener en cuenta una solución a tratar, ya que la información colaborada podría ser demasiada.

Los proyectos que emplean Crowdsourcing, cuentan con las técnicas necesarias para "realizar una llamada" en forma solidaria a diferentes usuarios de la red con el fin de resolver un determinado problema, como ser a nivel turístico, sociológico, educativo, etc.

Existen varias actividades que se realizan en forma colaborativa desde una aplicación que utiliza una plataforma de Crowdsourcing. En la Figura 1 se presenta una clasificación de los distintos tipos de Crowdsourcing según las tareas que se solicitan a los colaboradores, propuesta por [10].

La metodología planteada en este artículo se basa en particular en el tipo de Crowdsourcing, Crowdcollaboration, ya que implica que la colaboración por parte de los usuarios a la comunidad es sin ninguna remuneración económica. Este enfoque es común a las Wikis actuales y constituye un conocimiento de modelo base, que requiere altos niveles de colaboración en la comunidad de usuarios con ninguna compensación a cambio [11].

La clave del Crowdsourcing, no es en sí la colaboración que se da entre los usuarios, más bien está dada en el control de la colaboración dentro de la comunidad para compartir. En caso que este control se logre, se podrán obtener los mejores conjuntos de habilidades, ideas y soluciones, al mismo tiempo que se protegerá la propiedad intelectual de cada colaborador [12].

Actualmente existen diversas aplicaciones basadas en crowdsourcing. En la Tabla I se presentan algunas de ellas.

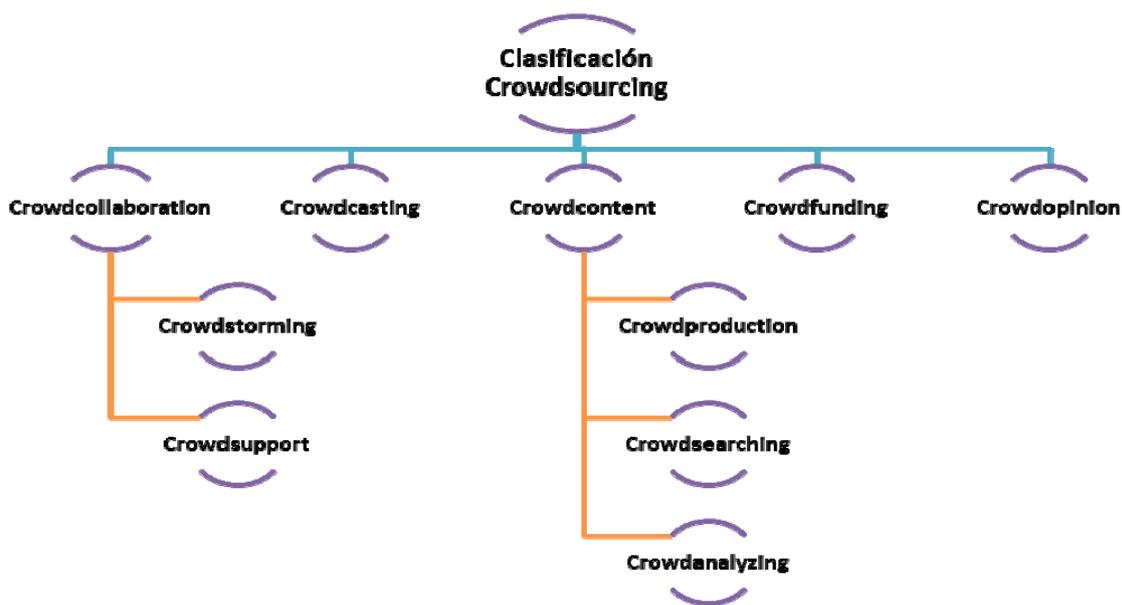


Fig. 1. Clasificación de los Tipos de Crowdsourcing

TABLA I. RELEVAMIENTO DE LAS APLICACIONES MÓVILES COLABORATIVAS

Aplicaciones	Objetivos
BOINC	Plataforma de propósito general para proyectos de computación distribuida, que permite compartir el tiempo de sus contribuyentes con otros proyectos, logrando disponer de una red de ordenadores dedicados al análisis de datos que requieran una gran potencia de cómputo.
OpenStreetMap (OSM)	Es una gran comunidad de colaboradores que con sus contribuciones, añaden y mantienen datos sobre caminos, senderos, cafeterías, estaciones de ferrocarril a los distintos mapas. Los colaboradores utilizan imágenes aéreas, dispositivos GPS, mapas y otras fuentes de datos libres para verificar que los datos de OSM sean precisos y estén actualizados.
Yeeply	Es una plataforma online para la contratación de expertos en tecnología móvil (desarrolladores, diseñadores y profesionales del marketing móvil) por parte de empresas y emprendedores que quieren llevar a cabo proyectos de aplicaciones móviles.
Duolingo	Es una herramienta de aprendizaje de idiomas gratuita y a la vez una plataforma de crowdsourcing con traducción de textos.
Wikimedia Common	Es un repositorio de archivos multimedia de dominio público. Dado que el propósito principal de Commons es servir de apoyo al resto de wikis de Wikimedia, se exige que los archivos tengan una utilidad potencial para los demás proyectos. Así, no se admiten fotografías y otras obras puramente personales.
Ushahidi	Brinda un servicio de hosting que proporciona una herramienta cartográfica interactiva que permite informar de manera anónima sobre violencia, catástrofes y otros problemas, y al mismo tiempo crear un archivo temporal y geoespacial de los acontecimientos.
Hollaback	Es una bitácora digital documentando el acoso callejero en Buenos Aires. Cuenta con más de 150 historias de personas que fueron acosadas en el país. Son historias de mujeres reales, en momentos de transitar su ciudad y encontrarse en una situación de violencia. Cuenta con un mapa digital, blogs editoriales y recursos para visibilizar el problema información geoespacial.

Se relevó para dichas aplicaciones como realizan el tratamiento de sus usuarios (ver Tabla II).

En siguientes secciones se presenta un modelo genérico de colaboración para las aplicaciones móviles actuales basado en Crowdcollaboration.

## II. MODELO DE CROWDSOURCING

Para un modelo genérico de colaboración en las aplicaciones móviles actuales, es conveniente trabajar con el tipo de Crowdsourcing “Crowdcollaboration”, ya que implica

que la colaboración por parte de los usuarios a la comunidad es sin ninguna remuneración económica, ya sea para la resolución de una tarea o problema que se plantee al crowd. Muchas veces los usuarios forman parte por el sólo hecho de participar en la comunidad. Esto es, las colaboraciones remuneradas son algo más específicas en el nivel de participación de usuarios, debido a que se realizan seguimientos más precisos sobre las colaboraciones realizadas en forma de detalle y el grado de participación debe ser mayor por parte de un colaborador.

TABLA II. CLASIFICACIÓN DE USUARIOS. RELEVAMIENTO: APLICACIONES MÓVILES

Aplicaciones	Objetivos
BOINC	Clasifica a los usuarios en ranking mundiales de total de créditos obtenidos por ceder tiempos de CPU. Los usuarios activos veteranos tienen una mayor cantidad de créditos a comparación de los nuevos.
OpenStreetMap	Esta aplicación no posee clasificación de usuarios. Todos los usuarios son considerados como Colaboradores.
Yeeply	Yeeply los profesionales tienen una valoración al lado de su nombre (entre 0 y 5), y que los diferencia a unos de otros a nivel interno dándole mayor visibilidad a los mejor valorados: <ul style="list-style-type: none"> <li>- En un círculo verde, el top de profesionales con una valoración entre 3.5 y 5.</li> <li>- En un círculo naranja, generalmente profesionales menos activos o que llevan poco tiempo en la plataforma, con una valoración de entre 1.5 y 3.5.</li> <li>- En un círculo rojo, profesionales generalmente inactivos o recién registrados, con una valoración inferior a 1.5.</li> </ul> Yeeply utiliza un algoritmo sencillo para clasificar a los profesionales en función de sus méritos propios, tanto dentro como fuera de la plataforma. Esta clasificación se actualiza diariamente, y se premia a los profesionales que llevan más tiempo confiando en Yeeply, aunque también permite crecer rápidamente a los que trabajan duro.
Duolingo	Los usuarios están clasificados por la experiencia que adquieren al momento de completar las actividades del idioma que desean aprender. A mayor experiencia, mayor será el avance en el proceso de aprendizaje, ya que al completar los objetivos propuestos se obtiene puntaje extra, que puede ser canjeable por tareas más complejas, con el fin de reforzar conocimiento.
Wikimedia Common	No clasifica a los usuarios, pero hace una diferenciación muy importante respecto al idioma, ya que un usuario puede ponerse en contacto con otro para hablar respecto a los archivos multimedia subidos o realizar preguntas a otros miembros de la comunidad.
Ushahidi	No clasifica a los usuarios por categorías. Brinda un servicio de hosting en base a geolocalización.
Hollaback	No se clasifican a los usuarios. Los mismos comparten su experiencia por las redes sociales Facebook y Twitter.

Es por ello, que muchas aplicaciones móviles colaborativas, abarcan un nivel de participación de usuarios estándar, es decir, “participativo” para lograr tener distintas opiniones y luego, tomar una de ellas como solución final y así obtener el resultado esperado por la comunidad.

Erickson desarrolló su propio modelo de Crowdsourcing en base al análisis de cuatro cuadrantes que se enfocan en determinados conceptos. Mediante éstos sugiere cuatro modos de Crowdsourcing: público-céntrico (el mismo tiempo y lugar), evento-céntrico (mismo tiempo y en diferentes lugares), geocéntricos (diferentes veces y mismo lugar) y el Crowdsourcing global (diferentes tiempos y lugares) [13]. Esta propuesta se basa en el Crowdsourcing global, pero puede darse la posibilidad que surjan otras variantes mencionadas anteriormente.

El modelo propuesto en el presente artículo, tomará en cuenta, diversos aspectos, los cuales se presentan en la Figura 2.

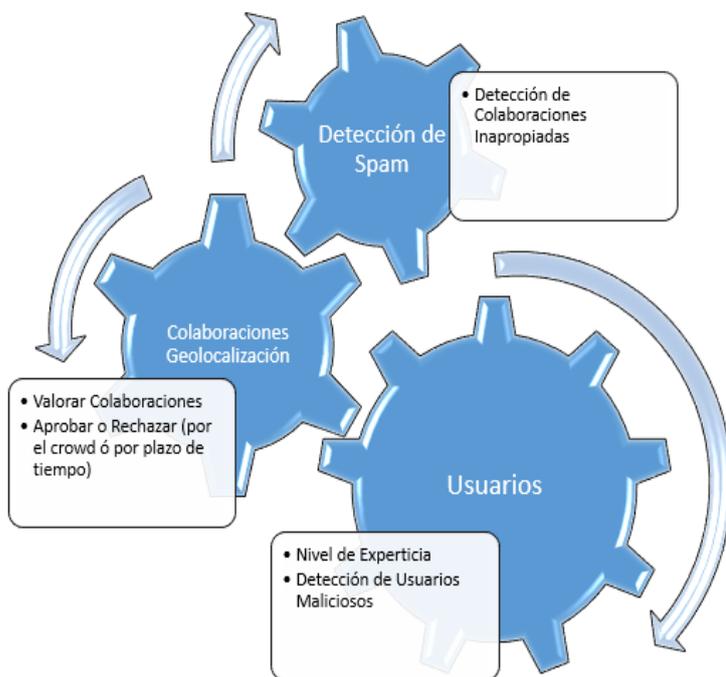


Fig. 2. Elementos Contemplados por el Modelo Propuesto

#### A. Interacciones entre el Crowdsourcer y los colaboradores

Analizando con mayor detalle la metodología propuesta de Crowdsourcing, se pueden observar los pasos e interacciones entre el Crowdsourcer y los colaboradores en el marco de trabajo colaborativo, éstos se muestran en la Figura 3.

El método de evaluación es llevado a cabo por el crowdsourcer (tal como puede observarse en la Figura 3). El solicitante indica una determinada tarea a resolver al Crowd (paso 1, 2 y 3), luego espera la colaboración de los usuarios. Cada uno de estos, aporta sus soluciones (paso 4) teniendo como opción, calificar a sus colegas en el marco de Crowdsourcing (paso 5). Finalmente, el crowdsourcer analiza las mejores respuestas (paso 6) que le serán enviadas (según la calificación entre los mismos colegas), para así, seleccionar la mejor de estas y asignarle un puntaje a la misma (paso 7). Dicho puntaje es indicado con un número, el cual puede ser del 1 al 10. Finalmente, el Crowd es informado de la mejor resolución de la tarea o problema del solicitante (paso 8).

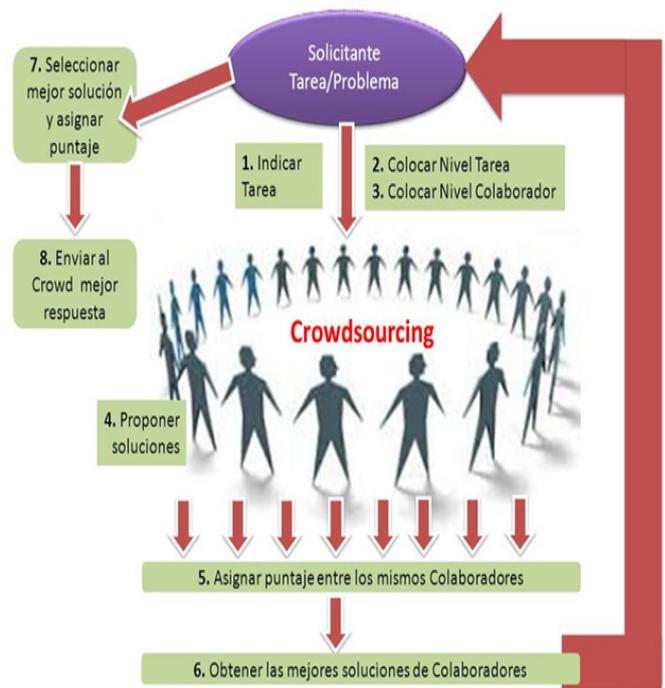


Fig. 3. Interacción entre colaboradores y Crowdsourcer

#### B. Niveles de colaboradores

Para los proyectos de Crowdsourcing existen diferentes niveles de participación por parte de los usuarios. Algunos de ellos tienen una participación esporádica en las tareas: en muchos casos se trata de personas que ingresan a la plataforma por curiosidad y abandonan el proyecto tras cortos períodos de tiempo. En otros casos, los usuarios tienen una participación un tanto más activa, y son usuarios que poseen alguna habilidad específica o técnica, para resolver la tarea propuesta en el Crowd. Éstos son los casos de Crowdsourcing que reúnen la mayor cantidad de personas, siendo los proyectos más antiguos y grandes que llegan a reunir a varios millones de usuarios que interactúan [14].

Cabe destacar que existen tres niveles de colaboradores en este modelo:

- Los usuarios que más colaboran.
- Los colaboradores que más aciertan o bien ayudan positivamente en la propuesta de una mejor resolución a una tarea indicada en el crowd por un Crowdsourcer.
- Los colaboradores que menos aciertan o bien ayudan negativamente en la propuesta de una mejor resolución a una tarea indicada en el crowd por un Crowdsourcer.

Es importante analizar que los que más colaboran no necesariamente son los que más aciertan o los que menos aciertan pueden tener un balance de aciertos y desaciertos y ser sobrepasados en aciertos por otro usuario que no esté rankeado como el que más colabora (por ejemplo, que ha colaborado la mitad de veces con respecto al otro usuario). Por ello se consideran los tres niveles planteados previamente.

Para el modelo de Crowdsourcing identificado, es necesario definir tres tipos de tareas/problemas a considerar, ya que cada una de éstas indicará un nivel de prioridad diferente:

- Nivel de Tarea Crítica: es de prioridad 1, ya que es la más alta e importante a resolver. Esto significa que la tarea a realizar es de tiempo crítico y las soluciones dadas por los colaboradores deben ser dentro de un período de tiempo menor en la medida que sea posible.

- Nivel de Tarea Media: es de prioridad 2, ya que estas tareas no son de tiempo crítico, pero no dejan de ser relevantes para el crowdsourcer.
- Nivel de Tarea Regular: es de prioridad 3, en este tipo de tarea la solución puede ser brindada sin necesidad de tener en cuenta el tiempo como factor principal o necesario. Se brinda unos días para esperar la solución por parte de los colaboradores.

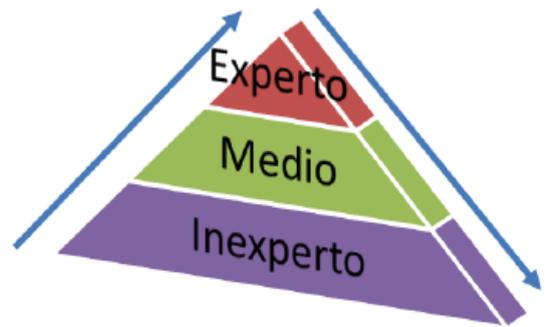


Fig. 4. Niveles de Experticia

Algunos aportes pueden ser más significativos que otros y el tiempo de resolución por ende puede ser más crítico, por ello en una aplicación basada en Crowdsourcing se pueden incorporar los datos de este aspecto en el diseño, indicando sobre qué datos se permite aportes y estimar la criticidad de cada uno de ellos. De esta forma se establecen cuotas distintas de tiempos de espera, durante los cuales se analiza y evalúa dicho aporte por medio de la participación de los usuarios del crowd. No obstante, esto puede ser optativo y considerar que todos los aportes tienen el mismo grado de criticidad para lo cual no aplicaría esta clasificación.

### C. Cálculo del Nivel de Experticia

Las participaciones colaborativas son cuantificadas, en base a la cantidad y la calidad de dichas intervenciones para la solución de un problema, pueden establecerse distintos niveles de experticia. Inicialmente todo colaborador será inexperto, hasta que se alcance una cantidad mínima de colaboraciones aprobadas, para comenzar a mejorar su nivel de experticia. A continuación, se presenta la clasificación:

- Colaborador Experto: significa que su historial de colaboraciones exitosas se encuentra por encima del 80%.
- Colaborador nivel Medio: significa que su reputación de colaboraciones exitosas se encuentra comprendida entre el 50 y el 80%. La característica puntual de este nivel es que son colaboradores que aportan una gran cantidad de posibles resoluciones, pero su nivel de acierto es bajo.
- Colaborador Inexperto: significa que su reputación de colaboraciones se encuentra por debajo del 50%, y es el nivel inicial de los colaboradores. También son colaboradores con bajo nivel de participación por no haber alcanzado la cota mínima de aportes establecida para poder comenzar a evaluar un colaborador. Esta etapa es una etapa natural en el proceso de maduración del colaborador, pero no está solamente sujeta a la cantidad de colaboraciones aportadas sino a la calidad de los aportes. Es decir, que cada colaborador tiene una etapa inicial de adaptación que es justificada en el sentido de la obtención de bajo rendimiento, pero dependiendo de la motivación personal (ya que no es remunerada su actividad) de cada uno de éstos, se irá incrementando su perfil colaborador.

Debe quedar claro que los niveles de experticia pueden mejorarse, pero también los usuarios podrán perder un nivel alcanzado al incrementar su cantidad de colaboraciones negativas. Esto provoca que el nivel de experticia no sea estático (ver Figura 4).

El nivel del colaborador se calculará mediante la Fórmula (1). Donde  $N_c$  representa el Nivel de Colaboración obtenido,  $C_p$  representa las Colaboraciones Positivas obtenidas en las calificaciones y  $C_T$  representa la cantidad total de colaboraciones aportadas por el colaborador.

$$N_c = (C_p * 100) / C_T \quad (1)$$

La fórmula propuesta, se aplicará luego de que el usuario obtenga una cantidad de contribuciones base (es decir que por ejemplo con una contribución no se puede analizar el nivel de colaborador, sólo se considerará como colaborador con nivel inexperto).

### III. DETECCIÓN DE ENGAÑOS DE USUARIOS EN CROWDSOURCING

Es significativo considerar la entrada de datos que realiza el usuario al principio de la solicitud de la colaboración, ya que puede mejorar sustancialmente el diseño de interacción, y proporcionar una retroalimentación importante para la mejora continua de la comunidad [15].

#### A. Detección de Spam

El Spam no necesariamente se produce por una mala intención de un determinado usuario. Es posible que un usuario reporte un problema ya reportado y esto causará duplicidad de tareas a resolver por los usuarios, dividirá las colaboraciones en dos hilos de acción. Esto debe ser detectado y en caso de que sea detectado en forma tardía y ya tenga colaboraciones deberán ser unificadas las mismas para que todos los usuarios vinculados en ambos hilos puedan contribuir en forma unificada.

Para detectar este tipo de colaboraciones se puede utilizar el algoritmo [16], indicado en (2). Donde  $P_m$  es la probabilidad de Spam. La sumatoria indica la suma de las probabilidades desde  $k=0$  hasta la mitad de la muestra de colaboraciones obtenidas.  $P_w$  indica la probabilidad de éxitos. El elemento  $m$  representa la cantidad total de colaboraciones para un pedido de ayuda, y  $k$  representa el número de colaboraciones correctas.  $X < m/2$  representa la cantidad de aciertos (Spam).

$$p_m = P\left(X < \frac{m}{2}\right) = \sum_{k=0}^{\lfloor \frac{m-1}{2} \rfloor} \binom{m}{k} P_m^k (1 - P_w)^{m-k} \quad (2)$$

El algoritmo representa la probabilidad de respuestas correctas en base a la toma de decisión mayoritaria. La misma viene dada por la probabilidad de que la cantidad de colaboraciones erróneas sea como máximo, de la mitad de la muestra de colaboraciones obtenidas.

#### B. Validar datos brindados por los usuarios

Es importante contar con datos válidos para compartir en la comunidad, con el fin de brindar una correcta y confiable solución. En diversas ocasiones, este tema se dificulta por la mala voluntad de usuarios maliciosos, es decir, aprovechando

el anonimato, pueden simular que colaboran en forma oportuna frente a una determinada tarea o bien necesidad, pero en realidad efectúan respuestas sin ningún punto de ayuda [17].

Para evitar la mayor cantidad posible de engaños por parte de los colaboradores, existen distintas técnicas de detección de tal situación, que controlan de forma automática o manual, el aporte realizado a la comunidad por un colaborador.

Existen diversos problemas al compartir información en la comunidad del Crowdsourcing, es decir, cada pregunta posee una respuesta exacta desde el punto de vista de un usuario colaborador, pero esta respuesta debe ser analizada. Es necesario encontrar una respuesta válida, y lograr identificarla en medio de tantas respuestas en el crowd. Es por ello que existen técnicas de incorporación de información en el Crowdsourcing.

Las técnicas pueden analizarse en dos grandes grupos en base a la propuesta de Nguyen Quoc Viet Hung [18]:

1) *No iterativo:*

Utiliza la heurística para calcular una única respuesta por cada pregunta realizada o tarea solicitada.

2) *Iterativo:*

Se realizan una serie de iteraciones para conseguir la respuesta final a la tarea o pregunta realizada en el crowd. A su vez se divide en:

- Actualización de la respuesta final a la pregunta realizada en el crowd, en base a la experiencia considerada de los colaboradores que efectuaron sus respuestas.
- Actualiza la experiencia de un colaborador en base a la respuesta dada.

Dentro de las técnicas No Interactivas se encuentra la técnica de evaluación Decisión Mayoritaria (MD) [19] en la cual se basa el presente artículo. MD es un método para descartar resultados incorrectos, en el cual cada tarea es generada, duplicada y enviada a varios colaboradores para que sea realizada individualmente. Cuando se obtienen los resultados de cada uno los mismos son comparados entre sí en la plataforma del Crowdsourcing y los que tengan una mayor cantidad de coincidencia será el correcto, por ende, descartando los resultados incorrectos. Una vez seleccionado el resultado correcto el mismo es entregado al usuario que solicitó ayuda, o bien indicó una tarea (propietario de la tarea) para su validación. Finalmente se obtiene una única respuesta válida en base a las colaboraciones realizadas en el crowd.

IV. METODOLOGÍA PROPUESTA

Es importante plantear una metodología para poder obtener una aceptación final o rechazo de una propuesta de colaboración realizada, y para ello intervendrá la calificación positiva o negativa de los integrantes del crowd, en la cual los usuarios pueden llegar a tener diferentes niveles de experticia y distintas motivaciones para colaborar. Por estos motivos, fue necesario analizar las aplicaciones presentadas previamente en la sección I, para luego, considerar los pasos que serán necesarios para implementar el proceso de Crowdsourcing desde el punto de vista del desarrollador de un sistema. En la Figura 5 pueden observarse los pasos propuestos para el proceso de Crowdsourcing.

A continuación, se explican brevemente cada uno de los pasos de la Figura 5.

1) *Identificar el problema a tratar:* Dependiendo el fin del software que se necesite desarrollar, los problemas a considerar son diferentes, por lo que se deberá analizar el alcance del sistema a realizar. En este punto se deben tener presentes los

requerimientos funcionales de la futura aplicación. Se debe determinar cuáles son los puntos del sistema en los que sería beneficiosa la colaboración del crowd.

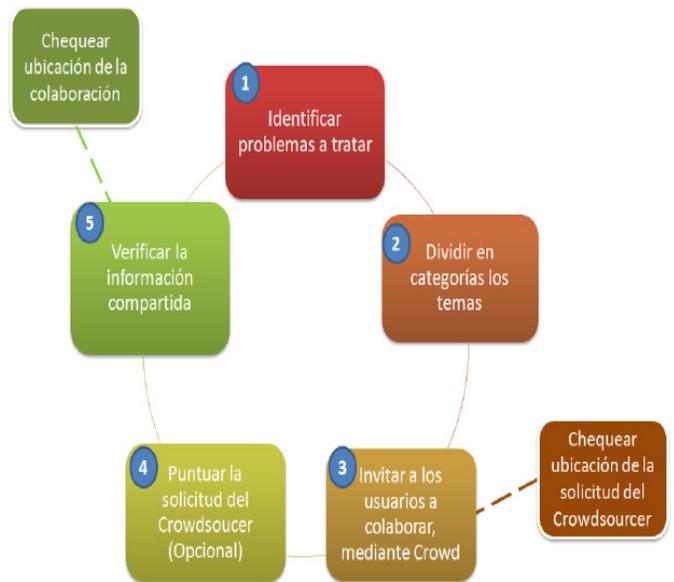


Fig. 5. Pasos de la metodología propuesta

2) *Dividir en categorías los temas:* Es importante dividir el problema o tareas a desarrollar en el software por categorías, ya que estas operaciones que tendrá la futura aplicación debe tener diferentes objetivos o fines, la intención de dividir en categorías es con el fin de visualizar las más prioritarias al principio y que sean visibles, y que a su vez, que se pueda identificar el fin principal de la aplicación, por ejemplo, si hablamos de aplicaciones nativas climáticas, que son colaborativas a nivel Geolocalización, es probable que el requerimiento principal sea saber el estado del clima en una determinada zona geográfica y así lograr colaborar determinada información o solicitar ayuda.

Los desarrolladores deberían trabajar para lograr un diseño amigable y orientativo a los usuarios. Esto va de la mano con la clasificación de la información a visualizar según el objetivo de la aplicación.

3) *Invitar a los usuarios a colaborar:* en este punto se debe tener en cuenta de qué forma se llevarán a cabo, las solicitudes que se exponen a la comunidad en la aplicación, para así obtener distintas respuestas y luego, analizar cada una de éstas.

Se considera necesaria la ubicación geográfica del problema o tareas que se menciona en la solicitud realizada por el Crowdsourcer en la aplicación, para poder identificar un radio o ubicación geográfica estimativa de donde se produjo una determinada situación (esta situación dependerá del objetivo de la aplicación a desarrollar, por ejemplo, estado del clima, tener en cuenta el radio en el que se informa el dato climático y así compartir esa información).

Las técnicas principales de invitación a los usuarios pueden ser:

- Invitación espontánea por cercanía: la aplicación podrá detectar la ubicación actual geográfica del usuario, en caso que exista algún reporte de colaboración en el radio geográfico en el que se encuentre el usuario móvil, se mostrará una alerta en su dispositivo móvil indicando dicha situación. Esta invitación puede producirse sin necesidad que el usuario tenga la aplicación nativa abierta.

- Invitación indirecta desde la aplicación: esta opción permite visualizar los reportes o pedidos de colaboraciones que se realizaron en el radio geográfico de la ubicación actual del usuario o bien en otras ubicaciones las cuales se podrán visualizar desplazándose por el mapa mostrado en la aplicación. Las invitaciones a colaboraciones se pueden mostrar con un ícono de admiración y con la cantidad de solicitudes que existen para un determinado punto georreferenciado en el mapa.

4) *(Opcional) Puntuar la solicitud del Crowdsourcer*, este paso permite a los colaboradores, tener una opción de identificar si la solicitud que realizó el crowdsourcer es del tipo: a) Spam, b) Repetida, c) Interesante.

En este caso, los desarrolladores pueden establecer una metodología de votación a la solicitud abierta a la comunidad, es decir, si un crowdsourcer recibe una cantidad considerada de calificaciones orientadas al tipo Spam, se deberá analizar la continuidad de la pregunta en el crowd, ya que puede resultar, por ejemplo, ofensiva. Esta tarea puede estar a cargo de un perfil administrador de la aplicación, o sea, un usuario que preserve la validez de los datos o bien una herramienta de software que detecte palabras mal intencionadas y las reporte al administrador de la aplicación a desarrollar.

5) *Verificar la información compartida*: En este paso se podrá verificar la información que otorgaron en la comunidad los distintos usuarios, ya que una colaboración de un dato erróneo, puede desencadenar en información incorrecta como parte de la solución final propuesta por el Crowdsourcing. De esta forma, se rompería el proceso de colaboración de información o resolución de una tarea válida, y se correría el riesgo de que futuros usuarios no quieran volver a colaborar o participar en la aplicación móvil, por causa de una mala experiencia en la resolución de un problema.

En esta metodología de trabajo propuesta, es necesaria la participación del crowdsourcer, ya que es quién cierra el problema o tarea, identificando una posible solución, ya sea eligiendo una de las colaboraciones que se realizaron, o bien proponiendo una nueva en base a las colaboraciones y experiencia propia de éste. Por otra parte, cabe destacar que no sólo se cierra el problema por el Crowdsourcer, sino que dependiendo el sistema se deberán definir métodos de aceptación o rechazo automático de las colaboraciones.

Es necesario chequear la ubicación de las colaboraciones realizadas por la comunidad, debido al análisis anterior que se realiza al cierre de colaboraciones, es decir, al obtener un radio geográfico con mayor cantidad de colaboraciones brindadas, es muy probable que allí se encuentre ubicada la respuesta/solución buscada.

Tanto para el paso 4 como para el paso 5, las técnicas de validación son las mismas, en el sentido que los desarrolladores pueden optar por realizar un control “manual”, mediante una verificación de los datos compartidos o bien mediante una herramienta de software, la cual analice las palabras o frases ingresadas por los colaboradores y así, tomar la decisión de quitar o no lo colaborado en el crowd.

Finalmente, como último aporte de este análisis, a los pasos indicados en la Figura 5 se puede incluir un paso final más como ser el reconocimiento a los usuarios que más colaboran con los temas de la aplicación móvil. Esto es, mediante una identificación de perfil de usuario especial, con el fin que la comunidad colaboradora, pueda distinguirlos.

El método de evaluación es llevado a cabo por el crowdsourcer (tal como puede observarse en la Figura 5 presentada previamente).

El puntaje que puede otorgar el crowdsourcer debe encontrarse en un rango de 0 a 10, es decir, el solicitante puede colocar puntaje a las mejores respuestas que le fueron enviadas desde el Crowd, optando por la mejor de estas o bien armar una respuesta colaborativa propia entre las mejores, esto es, en caso que observe que ninguna de las repuestas colaboradas es la más apropiada en su totalidad para lo solicitado inicialmente.

Es viable una opción de Cierre de Tarea, en la que permita que el solicitante evalúe las mejores resoluciones que le fueron enviadas, y luego, califique a la mejor solución, es decir, a su autor/colaborador. Por último, se informa al crowd la mejor colaboración y su puntaje respectivo.

A nivel diseño de aplicación, se puede activar un modo en el cual permita visualizar o colaborar con problemas en forma local, es decir, que se encuentren en un determinado radio geográfico en base a la ubicación actual de la persona, o bien que el usuario móvil pueda seleccionar otras coordenadas y así realizar sus aportes correspondientes.

Debido a que pueden existir una serie de escenarios diversos, dependiendo de la cantidad de usuarios móviles que utilicen la aplicación y/o colaboren, se establecen umbrales de puntajes por los cuales se descartan las modificaciones solicitadas o bien se aprueban. La Figura 6 muestra los distintos escenarios con sus correspondientes umbrales para la aceptación o rechazo de las colaboraciones.

El impacto sobre el nivel de experticia es importante, ya que las colaboraciones acertadas, sumarán un punto al nivel de experticia del usuario, y las colaboraciones erróneas restarán un punto, perjudicando el nivel de reputación del mismo. Sólo para el caso en que se rechace la colaboración por tiempo, esos colaboradores no tendrán un punto menos en su reputación, ya que puede darse el caso que no haya demasiados colaboradores para dicho reporte. Si el usuario colaborador se encuentra dentro del mismo radio geográfico que el del POI (Point Of Interest), en ese caso, se sumará un punto extra a la colaboración realizada por cercanía.

## VI. CASO APLICACIÓN

Se presenta una validación empírica de la propuesta realizada en este artículo. Mediante un caso de aplicación que permita mostrar cómo se implementan la metodología propuesta.

El análisis se enfoca principalmente en el modo de la implementación de los pasos expuestos para el proceso de Crowdsourcing, orientados a una aplicación de Crowdsourcing y Geolocalización desde el punto de vista de la construcción del sistema. Para ello, a modo de síntesis, se presenta el caso de aplicación de reclamos vecinales. Este análisis será acompañado además por pantallas realizadas, como prototipo de las aplicaciones en cuestión.

### A. Prototipo de la Aplicación

Para la utilización de esta aplicación, inicialmente cada usuario debe identificarse con sus datos personales. A continuación, se proponen funciones principales para un menú principal para la construcción de un prototipo.

(A) Ver los Reclamos reportados: en esta opción en forma inicial se muestra un mapa con el municipio a tratar con la posibilidad de seleccionar, desde una lista desplegable, una determinada categoría de reclamo.

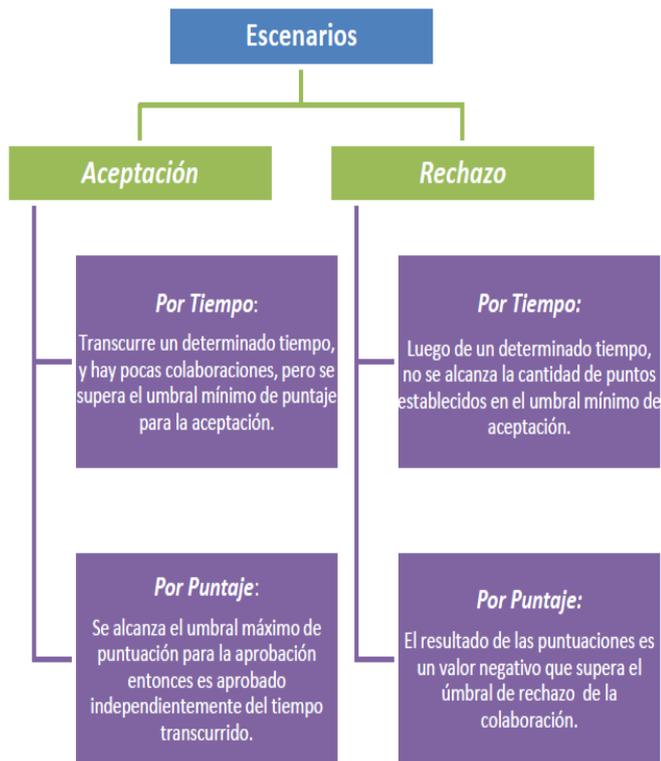


Fig. 6. Escenarios de aceptación y rechazo en la validación de colaboraciones

Una vez seleccionada una categoría, los usuarios podrán visualizar estos reclamos por puntos geográficos en un mapa con sus correspondientes estados: Pendiente o Finalizado, mediante los iconos P de Pendiente y un candado de Cerrado.

En la Figura 7, se muestra la pantalla con el mapa, indicando los reclamos reportados por los colaboradores, discriminados por categorías y estados. Mediante este mapa se puede ir moviendo por el radio geográfico, con posibilidad de agrandar o reducir el mismo. También, es posible identificar la posición actual del usuario móvil.

Al tocar alguno de estos puntos en el mapa, se muestra una nueva pantalla con más datos que detallan el reclamo identificado y además, la cantidad de apoyos otorgados al reclamo (votos positivos), la cantidad de votos de rechazo al reclamo (votos negativos) y la cantidad de votos que identifican que el reclamo está solucionado (votos solución). Se considera que cada colaborador puede otorgar no más de un voto apoyo, voto reclamo o voto solucionado.

En la Figura 8, se muestra la pantalla con los datos principales de un punto identificado en el mapa para un reclamo realizado en la comunidad. Para ello, se muestran: el ícono de flecha azul hacia arriba para asignar un apoyo a un reclamo (voto positivo), el ícono de flecha roja hacia abajo: para indicar un desacuerdo (voto negativo) y el ícono de un tilde verde: para asignar un voto como reclamo solucionado, esto se muestra en la parte inferior. Para cada uno de los votos realizados se computará una cantidad de puntos diferente según el nivel de experticia del colaborador y con el adicional si se encuentra dentro del área geográfica del reclamo.

El botón "Calificar Pedido" permite asignar el reclamo reportado como: a) Spam, b) Repetitivo o c) Interesante.

Para mostrar más información sobre el reclamo, se puede realizar mediante la opción "Cargar Más...".

Existen dos tipos de aplicativos, por un lado el ofrecido a los vecinos del municipio (colaboradores) y por otro, la aplicación para el municipio, quién debe registrarse como tal. La aplicación para el municipio verá los reclamos pendientes

en orden prioritario de apoyos de los colaboradores, esto es, por cantidad de votos/apoyos, de esta forma podrá prestar mayor atención a los problemas con mayor prioridad que indican los vecinos. Cuantos más apoyos de vecinos tenga una solicitud de reclamo, más visibilidad tendrá la misma para que la municipalidad pueda evaluar y priorizar los pedidos. Caso contrario, cuanto más votos negativos tenga una solicitud, más posibilidad tendrá de ser descartada.



Fig 7. Mapa con reclamos vecinales identificado por estado

(B) Reportar un Reclamo: esta opción permite indicar un reclamo a la comunidad, mediante una serie de datos que son solicitados, estos son: categoría del reclamo la cual se podrá seleccionar desde una lista de opciones que se encuentran en forma fija, tipo de reclamo (según la categoría elegida, también desde una lista de opciones fija), un título del reclamo, una descripción, en forma opcional una foto del lugar, por ejemplo: si se reporta una vereda en malas condiciones o bien un bache de una calle, y por último la ubicación puntual del incidente, para ello mediante el ícono de mapa, se visualiza el mapa del municipio y con un toque el usuario podrá indicar las coordenadas geográficas.

En la Figura 9, se muestra el prototipo de la pantalla para agregar un reporte vecinal a la comunidad y de esta forma colaborar con los incidentes que ocurren para el municipio indicado en la aplicación.

(C) Ver Mis Reclamos: en esta opción se visualiza un mapa con los puntos identificados como mis reclamos realizados, discriminados por categorías, las cuales se muestran con distintos íconos. Al tocar alguno de estos, se podrá ver el detalle del mismo. Además, se podrá cerrar reclamos que fueron indicados en el crowd por este usuario.

(D) Identificar Reclamo como Solucionado: Esta opción es visualizada para el perfil del usuario de municipalidad, quién podrá cerrar un reclamo abierto por un crowdsourcer, por

ejemplo: si existe un reclamo: Reparación de Semáforo y este ya se encuentra solucionado, la municipalidad pasa este reclamo como estado Cerrado.



Fig. 8. Reclamo vecinal identificado en el mapa



Fig. 9. Reportar un reclamo vecinal

(E) Mi Perfil: se muestran los datos para crear o bien editar el perfil inicial del usuario que utilizará la aplicación nativa, con el fin de participar en la comunidad de vecinos. Los datos solicitados son: nombre de usuario, nombre y apellido, fecha de nacimiento, mail, dirección, y teléfono. También, se

visualizará el nivel de experticia del usuario móvil, calculado por la propia aplicación.

### B. Aplicación de los Pasos del Proceso de Crowdsourcing

En esta sección se lleva a cabo un análisis sobre los problemas que deben considerarse al momento de diseñar una aplicación para el caso de Reclamos Vecinales, relacionando este análisis, con los Pasos del Proceso de Crowdsourcing propuestos en la Figura 5, presentada previamente.

1) PASO 1 – Identificar Problemas a tratar: Se identifican tipos de problemas:

- a) Señalización
- b) Forestación
- c) Iluminación
- d) Limpieza
- e) Vía Pública

2) PASO 2 – Dividir en categorías los temas: En este paso se dividen los problemas identificados anteriormente en diversas categorías.

Las clasificaciones para los problemas del Paso 1 se muestran en la Tabla III, para cada categoría se indica un ejemplo de los tipos de reclamos:

TABLA III. CLASIFICACIÓN PARA LOS PROBLEMAS

Tipo de Problema	Problemas
Señalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mala sincronización de semáforos</li> <li>▪ Pedido de nuevo semáforo</li> <li>▪ Semáforo no funciona</li> <li>▪ Cartel ilegible</li> <li>▪ Mal sentido de calle</li> <li>▪ Mal nombre de calle</li> <li>▪ Mal la altura de calle</li> <li>▪ Falta de señalización</li> <li>▪ Carteles de calles</li> </ul>
Vía Pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rampa discapacitados</li> </ul>
Veredas rotas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calles Baches</li> <li>▪ Caños Rotos</li> <li>▪ Peligro de derrumbe</li> </ul>
Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Basural</li> <li>▪ Tachos</li> <li>▪ Servicio de recolección</li> </ul>
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pedido de nueva luminaria</li> <li>▪ Luminaria rota</li> </ul>
Forestación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poda de árboles</li> <li>▪ Vegetación que dificulta visión</li> <li>▪ Árbol caído</li> <li>▪ Árbol o rama en riesgo de caer</li> <li>▪ Vegetación que dificulta el paso</li> </ul>

3) PASO 3 – Invitar a los usuarios a colaborar, mediante Crowd: Al igual que el caso de aplicación anterior, este paso se analizará en base a los puntos geográficos, pero esta vez, sobre los reclamos vecinales, e involucra el análisis de cómo colaborar en dos aspectos de invitación.

a) Reportar problema al crowd: Como se visualiza en la pantalla de la Figura 9, se puede reportar un reclamo vecinal bajo alguna categoría específica.

Todas las colaboraciones realizadas al crowd, deben ser validadas por un administrador o en forma automática desde el

sistema, ya que el colaborador podría cargar un texto o subir una foto inapropiada. Esto se abordará en el Paso 5.

b) *Existe un reclamo vecinal y se invita al usuario a colaborar:* En este aspecto, se pueden tener tres escenarios:

- Entrar directamente a un punto geográfico en el mapa y reportar reclamo.
- Ingresar a los reclamos realizados en el mapa y visualizar la información reportada por los colaboradores del crowd, con la posibilidad de agregar más observaciones a éste.
- Sin tener la aplicación nativa abierta, se disparan alertas en una ventana emergente en el dispositivo móvil, indicando que cerca de la ubicación actual geográfica en donde se encuentra el usuario móvil, existe un reporte de un problema, del cual puede colaborar brindando más información al respecto o bien apoyando/votando en forma positiva o negativa por dicho reclamo. Pudiendo el usuario desactivar esta modalidad.

4) *PASO 4 – Puntuar la solicitud del Crowdsourcer:* Mediante esta opción, se validan los datos ingresados por un Crowdsourcer para realizar un reclamo vecinal, por lo que es necesario controlar la información que se comparte. Al igual que en el caso de aplicación de recorridos turísticos, se debe evitar datos mal intencionados o dañinos. Este paso se efectuaría con una validación automática a nivel del texto ingresado mediante una herramienta de software, la cual utilizará algoritmos de detección de Spam.

Tanto los reclamos indicados por el crowdsourcer, como las colaboraciones de los usuarios, serán controladas por el mismo crowd. Los colaboradores podrían interactuar diciendo que no es relevante lo cargado, asignando un voto negativo o bien podrán indicar su apoyo al crowdsourcer asignando un voto positivo. Por otra parte, se muestra un botón de “Calificar Pedido” en el que se podrá optar por asignar el reclamo o colaboración como: a) Spam, b) Repetitivo o c) Interesante. Esto se indica en la Figura 8.

Para el tratamiento de:

a) *Spam:* Se considera el uso de una herramienta automática para verificar el texto ingresado como reclamo. Esta herramienta utiliza un algoritmo de control de Spam, llamado Contactology [20], la cual permite obtener un valor entre el rango del 0 (como mala puntuación) al 100 (como excelente puntuación libre de Spam), considerándolo como probabilidad de detección de Spam en un texto. Se indica que el valor del umbral máximo de identificación de Spam es 30. Los reclamos que no superen dicho valor, serán descartados del crowd. Cabe aclarar, que este umbral máximo sólo será utilizado para la detección de Spam a nivel texto ingresado.

Por otro lado, se trabajará también, con los reportes de Spam que identifiquen los colaboradores, mediante el botón de “Calificar Pedido” de la Figura 8. En cuyo caso se tomará en cuenta el nivel de experticia del colaborador, si el mismo es experto aportará 4 puntos, si es de nivel medio 3 y si es un colaborador inicial 1 punto. De este modo se acumulará puntaje, por cada indicación de Spam por parte de un colaborador. Si dicho puntaje acumulado alcanza los 20 puntos será descartado del sistema el reporte. Esto implica que debe ser indicado como Spam por 5 usuarios expertos, 6 usuarios de nivel medio o 20 usuarios iniciales. Claro está que pueden interactuar usuarios de diversos niveles de experticia.

En caso que un crowdsourcer haya dado de alta un reclamo Spam, recibirá la penalidad en su nivel de experticia, es decir, al Total de sus Colaboraciones Positivas (Cp), se le computará

un voto negativo correspondiente a su nivel de experticia actual.

b) *Repetitivo:* Teniendo en cuenta que pueda existir la posibilidad que se encuentren pedidos repetitivos, se propone analizar el punto georreferenciado del reclamo vecinal y cuantificar los reclamos reportados de la misma clasificación y tipo de reclamo en el radio de 20 metros a la redonda. En caso que se encuentren coincidencias, se identificará como reclamo repetitivo, indicando una alerta al crowdsourcer para comunicarle que ese reclamo ha sido reportado con anterioridad por otro crowdsourcer. Luego, se agregará en forma automática, un voto de apoyo (voto positivo), al reclamo original.

c) *Interesante:* Se utilizará como parámetro de referencia para detectar los tipos de reclamos que fueron más interesantes para los vecinos del municipio.

En este paso 4 se tomará en cuenta los valores de los umbrales para analizar los casos de Spam y Repeticiones.

El municipio recibirá un listado de reclamos en los cuales se visualizará tan sólo aquellos que tengan estado Aprobado, ordenados por prioridad en base al resultado final obtenido.

5) *PASO 5 – Verificar la información compartida:* La municipalidad podrá visualizar los reclamos vecinales ordenados por prioridad, fecha de creación y cantidad de votos de apoyo.

Para cerrar los reclamos vecinales, tanto la municipalidad como el crowdsourcer, pueden cerrar directamente un reclamo, e identificar que fue realizado, y luego en forma automática, se envía una alerta al crowdsourcer y a los usuarios que apoyaron ese reclamo, avisando de tal situación con la finalidad de incentivar a la utilización de la aplicación.

Por otro lado, existe la opción Solucionado, la cual cuantifica los votos “solución” indicados por los colaboradores del crowd para un determinado reclamo. Al igual que el tratamiento de Spam, se trabajará con un puntaje a alcanzar por la colaboración de la comunidad, para que se dé por cerrado un reclamo en forma automática. Se tendrá en cuenta el nivel de experticia del colaborador, si el mismo es experto aportará 4 puntos, si es de nivel medio 3 y si es un colaborador inicial 1 punto. De este modo se acumulará un puntaje, por cada indicación de “solución” por parte de un colaborador (que posea cualquier nivel de experticia). Si dicho puntaje acumulado alcanza los 50 puntos será identificado como reclamo solucionado, siendo su nuevo estado Cerrado.

Finalmente, se envía una alerta al crowdsourcer y a los usuarios que apoyaron ese reclamo, avisando de tal situación.

### C. Niveles de Participación

Los usuarios de este caso de aplicación tienen distintos niveles de participación en el crowd.

Los perfiles de participación pueden ser:

- Crowdsourcer: Es el usuario que reporta un reclamo vecinal en la comunidad.
- Municipalidad: Este usuario especial, es quién puede visualizar la lista de reclamos vecinales reportados, en orden prioritario y por estado pendiente. También, podrá tener la opción de identificar un reclamo como Cerrado/Solucionado, enviando en forma automática, una alerta al crowdsourcer del reclamo.
- Usuarios colaboradores: son los usuarios que pueden participar votando reclamos con el fin de: apoyarlos, rechazarlos o bien identificar que están solucionados.

Además, podrán brindar información adicional a un reclamo realizado por un crowdsourcer.

#### D. Niveles de Experticia

Las colaboraciones se ponderan de forma distinta según el grado de experticia del usuario, de este modo una colaboración realizada por un usuario colaborador experto simboliza 3 puntos, un usuario colaborador medio 2 puntos y la de un usuario colaborador inexperto 1 punto, tanto en forma de votación positiva como negativa.

Para cada uno de los usuarios colaboradores, se aplica el puntaje adicional por Geolocalización, ya que es requisito estar geolocalizado dentro del municipio.

### VII. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Este artículo está basado en un trabajo de tesis de maestría de tecnología informática defendido en el presente año en la Universidad Abierta Interamericana, siendo los autores del artículo, la tesista y los directores de la misma.

Consideramos importante poder a través de este medio brindar un panorama sobre la importancia de crowdsourcing en aplicaciones móviles, permitiendo a los usuarios participar de forma más activa colaborando a reportar, apoyar ó validar información provista por otros actores. El colaborar no es un proceso en el cual siempre esté implicado una remuneración como beneficio, en algunos casos la motivación puede ser formar parte de un grupo, poder “hacerse escuchar”, contribuir a la detección de un problema, etc.

Es importante destacar que, inicialmente cuando las aplicaciones surgen al mercado tendrán un tiempo en el que la administración del crowd pase por una persona que apruebe o no las peticiones, ya que los usuarios serán escasos. Luego es posible aplicar la metodología cuando la cantidad de usuarios sea considerable. Este crecimiento de los usuarios colaboradores, también provocará un aumento en la actividad de la solución y sería inmanejable de forma centralizada, aquí la comunidad que usa la aplicación será la que contribuya a mantenerla.

Esta es un área apasionante en donde se combinan diversos fenómenos algunos de ellos relacionados con la gran cantidad de información que se recibe y debe automáticamente depurarse, detectarse lo que puede ser potencialmente spam y también poder detectar usuarios que no aportan al sistema sino por el contrario que van en contra de los objetivos de los mismos.

Como trabajo futuro se plantea la necesidad de ampliar los escenarios del caso presentado de colaboración por parte de los usuarios móviles para un determinado radio geográfico. Por otra parte, proponer una estructura de diseño de base de datos eficiente para el almacenamiento de los datos geolocalizados que utilicen este tipo de aplicaciones móviles. Finalmente, evaluar el impacto de integración de las redes sociales con las características del Crowd.

### VIII. REFERENCIAS

- [1] Criado, J. I., & Rojas Martín, F. “Las redes sociales digitales en la gestión y las políticas públicas”, Avances y desafíos para un gobierno abierto, 2013
- [2] Pereña, J. G., “Crowdsourcing participativo institucional”, Información geográfica voluntaria en la administración pública, Ejemplos. Polígonos. Revista de Geografía, (27), (pp 175-185), 2015.
- [3] Grande, J. I. C., & Villodre, J., “Crowdsourcing y plataformas colaborativas en las administraciones públicas. ¿Hacia un WikiGovernment?”, In Nuevas tendencias en la gestión pública:

Innovación abierta, gobernanza inteligente y tecnologías sociales en unas administraciones públicas colaborativas (pp. 88-111), 2016.

- [4] Paez, M. A. L., Parra, J. L. G., & Romero, C. A. R., “Sistema georreferenciado de realidad aumentada con dispositivos móviles para la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”, Vínculos, 9(2), (pp 147-154), 2013.
- [5] Avila, Norman, “Geolocalización, móviles y mapas”, junio 2011, Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/guia-mapas-geolocalizacion-moviles/>
- [6] Alonso, M. I., & García, M. J. G., 2014, "Crowdsourcing: la descentralización del conocimiento y su impacto en los modelos productivos y de negocio", Cuadernos de Gestión, 14(2), 33-50.
- [7] Brabham D. C., “Moving the crowd at iStockphoto: The composition of the crowd and motivations for participation in a crowdsourcing application”, First Monday, 2008, vol. 13, no 6.
- [8] Kazai, Gabriella., “In search of quality in crowdsourcing for search engine evaluation”, Advances in information retrieval, Springer Berlin Heidelberg, 2011, pp. 165-176.
- [9] Eskenazi, M., Levow, G. A., Meng, H., Parent, G., & Suendermann, D., “Crowdsourcing for Speech Processing: Applications to Data Collection, Transcription and Assessment”. John Wiley & Sons, 2013.
- [10] Estellés Arolas, Enrique, “Relación entre el crowdsourcing y la inteligencia colectiva: el caso de los sistemas de etiquetado social”, julio 2013, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Organización de Empresas, Valencia.
- [11] Heffernan, N. T., Ostrow, K. S., Kelly, K., Selent, D., Van Inwegen, E. G., Xiong, X., & Williams, J. J., “The Future of Adaptive Learning: Does the Crowd Hold the Key?”, 2016, International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26(2), 615-644.
- [12] Saxton, G. D., Oh, O., & Kishore, R., “Rules of crowdsourcing: Models, issues, and systems of control”, 2013, Information Systems Management, 30(1), 2-20.
- [13] Erickson, T., “Some thoughts on a framework for crowdsourcing”, 2011, May, In Workshop on Crowdsourcing and Human Computation (pp. 1-4).
- [14] Goldman, Brian Leonel, “La ambivalencia tecnológica del crowdsourcing”, 2014, Unidad Sociológica, no 2, p. 33-38.
- [15] Kittur, A., Chi, E. H., & Suh, B., “Crowdsourcing user studies with Mechanical Turk”, In Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, ACM, 2008, pp. 453-456.
- [16] Hirth, M., Hofbeld, T., & Tran-Gia, P., “Cost-optimal validation mechanisms and cheat-detection for crowdsourcing platforms”, June 2011, In Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS), 2011 Fifth International Conference on (pp. 316-321). IEEE.
- [17] Yuen, M. C., King, I., & Leung, K. S., “A survey of crowdsourcing systems”, 2011, October, In Privacy, Security, Risk and Trust (PASSAT) and 2011 IEEE Third International Conference on Social Computing (SocialCom), 2011 IEEE Third International Conference on (pp. 766-773).
- [18] Hung, N. Q. V., Tam, N. T., Tran, L. N., & Aberer, K., “An evaluation of aggregation techniques in crowdsourcing”, 2013, In Web Information Systems Engineering–WISE 2013 (pp. 1-15), Springer Berlin Heidelberg.
- [19] Hirth, M., Hofbeld, T., & Tran-Gia, P., “Cost-optimal validation mechanisms and cheat-detection for crowdsourcing platforms”, June 2011, In Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS), 2011 Fifth International Conference on (pp. 316-321). IEEE.

[20] Contactology API v2, “Cloud-based API that Delivers Your Email Campaigns”, Disponible en: [http://www.contactology.com/hubfs/Contactology\\_Api\\_Main\\_file.pdf?t=1457720903189](http://www.contactology.com/hubfs/Contactology_Api_Main_file.pdf?t=1457720903189)



**María Roxana Martínez** Ingeniera en Sistemas Informáticos (UAI-Universidad Abierta Interamericana). Magíster en Tecnología Informática (UAI). Docente de grado en el UAI y UdeMM (Universidad de la Marina Mercante). Investigadora de proyectos de investigación en CAETI (Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática – UAI). Es autora y expositora de diversos artículos presentados en congresos nacionales e internacionales. Ha participado como jurado de tesis de grado en UdeMM. En el ámbito privado, es Coordinadora de Sistemas Informáticos en INDER (Instituto Nacional de Reaseguros S.E. (e.l.)) dependencia del Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas.



**Rocío Andrea Rodríguez.** Ingeniera en Informática (UNLaM-Universidad Nacional de La Matanza), Doctora en Ciencias Informáticas (UNLP-Universidad Nacional de La Plata). Es docente de Grado en la UNLaM y UTN (Universidad Tecnológica Nacional); docente de postgrado en la UAI (Universidad Abierta Interamericana) y UNLaM. Directora Académica del GIDFIS (Grupo de Investigación y Desarrollo en Innovación de Software). Directora de proyectos de investigación en la UAI y UNLaM. Además dirige pasantes, becarios y tesistas. Ha participado como jurado de tesis y revisora de: artículos, proyectos de extensión universitaria y programas cofinanciados. Siendo autora de: libros, capítulos de libros y artículos académicos.



**Pablo Martín Vera.** Ingeniero en Informática (UNLaM -Universidad Nacional de La Matanza). Doctor en Ciencias Informáticas (UNLP-Universidad Nacional de La Plata). Docente de grado en el UNLaM y UTN (Universidad Tecnológica Nacional). Docente de posgrado en UNLaM y en la UAI (Universidad Abierta Interamericana). Dirección de proyectos de investigación en UNLaM y UAI. Supervisor de PPS (Prácticas Profesionales Supervisadas) de alumnos de Ingeniería en UNLaM, Director de Becarios (UAI y UNLaM). Autor de diversas publicaciones y revisor de publicaciones académicas. En el ámbito privado, es Director de Tecnología en una empresa de telecomunicaciones.