

Alarmas Agropecuarias a Teléfonos Celulares

Bellini Saibene Yanina, Suarez Armando, Schaab Lucas, Figueruelo Andrea

EEA Anguil, Anguil, La Pampa, Argentina

Introducción

“La producción agrícola argentina está limitada por varios factores entre los que se destacan los organismos perjudiciales (OP) como los agentes fitopatógenos, plagas y malezas. Estos organismos reducen la productividad y afectan la calidad de productos y subproductos agrícolas como resultado de su actividad biológica...A estas limitaciones debe sumarse el hecho de que la sola presencia de algunos de estos OP puede significar una amenaza para la comercialización de productos en el exterior dado que frecuentemente son utilizados como barreras para-arancelarias”[1].

La región semiárida pampeana, donde incluimos a la Provincia de La Pampa, acompaña el crecimiento en superficie de los cultivos agrícolas de verano que avanzaron sobre los sistemas mixtos. La presencia de las plagas que afectan estos cultivos se relacionan directamente con la cantidad de superficie destinada a cosecha y al monocultivo ya que la plaga queda en el rastrojo a la espera del hospedante en el ciclo siguiente.

Debido a los tiempos acotados que insume la evolución de una plaga o enfermedad, la frecuencia del monitoreo es muy importante, como así también la velocidad en la comunicación del evento observado; es necesario que la información llegue lo antes posible a la mayor cantidad de personas interesadas.

La iniciativa contempló la realización de un monitoreo semanal a los principales cultivos de la región y la comunicación de alertas agropecuarias a los diferentes actores del sector agropecuario involucrados.

Las TICs juegan un rol fundamental en la comunicación de la información, ya que el teléfono celular es el recurso tecnológico con mayor presencia en la población argentina (3 celulares por cada línea fija y 2 celulares por cada usuario de Internet) [2] y el mensaje de texto el servicio mas utilizado (90% de los usuarios lo usan) [3] se seleccionó el servicio por SMS para comunicar las alertas observadas en el monitoreo a campo.

En este trabajo se presenta la metodología de campo, la solución informática generada, los resultados de la prueba piloto realizada y las acciones futuras.

Situación-Problema u Oportunidad

En el transcurso de los últimos años ha existido en la provincia de La Pampa un crecimiento en la superficie destinada a los cultivos agrícolas de verano, en especial en los departamentos Chapaleufú, Maracó y Quemu Quemu (Figura 1) que representan la zona de mayor potencial productivo de la provincia.

La producción de los cultivos de verano (girasol, maíz y soja) en esta zona representa, en promedio, el 35% de la producción de La Pampa. [4] La presencia de las plagas que afectan a los cultivos agrícolas y forrajeros se relaciona directamente con la superficie destinada a cosecha y en las áreas de mayor presión agrícola con el monocultivo, donde se quedan en el rastrojo o en el suelo a la espera del hospedante en el cultivo siguiente.

De acuerdo a las condiciones ambientales, la continuidad de un mismo cultivo tanto en el ciclo como en varios años crea el ambiente propicio para el aumento de las poblaciones de las plagas ya que un número mayor de individuos y/o inoculo permanece en el lote o región iniciando una epidemia más temprana o de mayor intensidad.

Bajo este contexto y debido a los tiempos acotados que insume la evolución de una plaga o enfermedad, es necesario intensificar los monitoreos de los cultivos para identificar y cuantificar la presencia de las plagas y determinar el momento más oportuno y efectivo para disminuir el daño ocasionado por las mismas; con el objetivo de asegurar la implantación de dichos cultivos.

Además de la frecuencia del monitoreo, la velocidad en la comunicación del evento observado es muy importante porque es necesario que la información llegue lo antes posible a la mayor cantidad de personas interesadas.

Teniendo en cuenta que “los teléfonos móviles representan el caso más exitoso de como tender un puente sobre la brecha digital, brindando beneficios económicos concretos y mejorando la comunicación de las comunidades rurales (FAO, 2009). Están llegando adonde no lo ha hecho aún la telefonía fija ni la Internet y van a convertirse en la primera y única TIC con acceso universal en el sector público y privado (Samii, 2009).” [5] el INTA en conjunto con el Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa diseñó una prueba piloto de *alarmas a celulares* en la provincia de La Pampa, para los departamentos Maracó, Chapelufú y Quemú-Quemú (figura 1) durante la campaña de cosecha gruesa 2008-2009 para los cultivos de maíz,

girasol, soja y sorgo. Debido a los muy buenos resultados se continuó el trabajo durante la cosecha fina 2009-2010.



Figura 1. Departamentos de la prueba piloto en La Pampa.

El relevamiento de información se realizó por medio de un monitoreo sistemático semanal donde se obtenían datos de lotes de productores y un seguimiento diario de dos trampas de luz y al determinar las alarmas se comunicaban a los interesados por medio de mensajes de texto, con la hipótesis de cumplimentar con los requisitos de oportunidad en la detección de la plaga y/o enfermedad, velocidad en la comunicación de las alarmas y alcance a una mayor cantidad de usuarios.

En la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Anguil del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en la provincia de La Pampa existe un Área de Sistemas de Información y Comunicación que cuenta con un equipo interdisciplinario de desarrollo de software y comunicación con las capacidades necesarias para desarrollar la solución informática adecuada para llevar adelante la prueba piloto. La coordinación del monitoreo de campo y determinación de las alarmas fue realizada por el grupo de Protección Vegetal del Área de Agronomía de dicha EEA y el monitoreo propiamente dicho fue realizado por los profesionales del Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa.

Solución

Para dar inicio a la prueba piloto se acordaron los siguientes puntos con respecto a la metodología del monitoreo:

1. Un profesional agrónomo por departamento.
2. Trabajarán sobre 10 lotes de cada uno de los cultivos, de ser posible propios de su recorrida para poder conocer la historia del lote en cuanto al manejo realizado.
3. Los lotes deben estar distribuidos geográficamente de manera que no se encuentren concentrados en un lugar específico del departamento.
4. Consultar al menos con dos informantes calificados (técnicos) que trabajen en su área de acción
5. Elevará semanalmente al INTA, una planilla de campo (figura 2) junto a un informe escrito con la información relevada de las plagas y enfermedades.
6. Se relevarán los datos de dos trampas de luz con monitoreo de dos visitas por semana y visitas diarias en los momentos claves del desarrollo de las plagas.

Comentario [IA1]: describir la solución implementada. Esta descripción debe contemplar la arquitectura de los diversos componentes de tecnología de información necesarios, tales como el sistema de información, red, hardware, software y comunicación. Se sugiere que también sean descriptos los procedimientos organizacionales que fueron seguidos, tales como la búsqueda de participación y cooperación, entrenamiento, divulgación, obtención de recursos y otros.

Lote	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arroz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Guarí	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Alfalfa	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Maíz	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Soja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Trébol	100%	100%	100%	100						

Esta información tomada a campo es complementada con los datos obtenidos diariamente por trampas de luz ubicadas en las localidades de Anguil, y General Pico (figura 1).

Tabla 1. Detalle de las plagas y enfermedades monitoreadas por Cultivo Cosecha Gruesa

	Soja	Girasol	Maíz	Sorgo
Insectos	Arañuela, Trips, Barrenadores, Chinchas e Isocas	Medidora, Gorgojo, Tucura, Arañuela, Chauliognathus y Chinchas	Isoca Cogollera y Arañuela.	Pulgón y Mosquita.
Enfermedades	Roya y Septoria.	Roya negra, Roya blanca, Phoma, Septoria y Alternaria.	Roya de la hoja y Mal de Río Cuarto.	

Tabla 2. Detalle de las plagas y enfermedades monitoreadas por Trigo, Pasturas y Verdesos.

	Alfalfa	Trigo	Centeno	Avena
Insectos	Arañuela, Trips, Pulgones.	Pulgones, Elasmopalpus	Pulgones, Elasmopalpus	Pulgones, Elasmopalpus

El sistema informático desarrollado debió dar solución a la operatoria descrita anteriormente y además, contemplar los siguientes requisitos:

1. El sistema debe poder utilizarse para diferentes tipos de alarmas, según las mismas se puedan ir desarrollando dentro de las actividades del Centro Regional.
2. Los responsables de cargar los datos pueden estar en diferentes locaciones geográficamente distanciadas y contar con diferentes situaciones contractuales.
3. Los usuarios pueden pertenecer a diferentes localidades del Centro Regional (La Pampa-San Luis).
4. Los usuarios pueden no tener conexión a Internet.
5. La alarma solo debe enviar la información en caso de ocurrencia, en los casos normales no se debe enviar ningún tipo de información.

6. La información solo debe llegar a aquellos usuarios que la solicitaron.

7. El sistema debe tener el menor costo posible tanto para INTA como para los usuarios.

Considerando estos requisitos el esquema de funcionamiento (figura 3) implica una aplicación con dos partes:

- 1) **Aplicación de registro de usuarios a las alarmas:** esta aplicación web permite al usuario interesado registrarse en el sistema de alarmas para recibir la información de las mismas. En el caso que el usuario no cuente con conexión a Internet puede llamar o acercarse a la agencia de extensión y/o EEA mas cercana y desde allí se lo puede registrar gratuitamente.
- 2) **Aplicación de carga de alarmas y de información a cada alarma existente:** esta aplicación es utilizada por los profesionales responsables de las alarmas, tanto de INTA como privados. En esta aplicación se dan de alta las alarmas existentes y se cargan los mensajes que se enviarán a los usuarios registrados (productores, profesionales, empresas) al celular.

Para promocionar la prueba piloto, el Colegio de Ingenieros Agrónomos envió un comunicado a todos sus matriculados y los técnicos del INTA lo publicitaron en los programas de las radios de la ciudad de Santa Rosa (capital pampeana) y en los medios periodísticos de la ciudad de General Pico. También se publicó en los sitios web de cada institución.

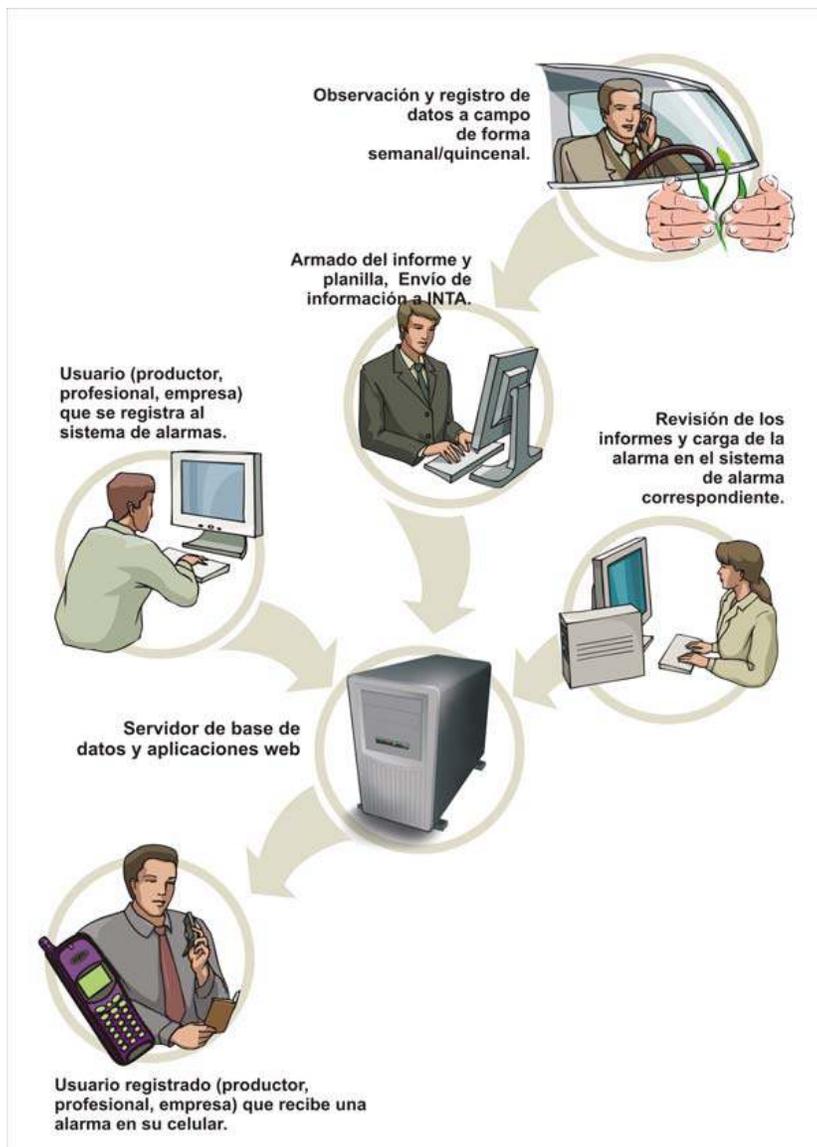


Figura 3. Esquema de funcionamiento del sistema de monitoreo de plagas y enfermedades

Innovación e Inédito

Las aplicaciones realizadas por instituciones del estado que utilizan las Tecnologías de la Información y Comunicación para mejorar sus actividades, se las engloba en el concepto de eGobierno. En el caso que las aplicaciones estén limitadas a el uso de tecnologías móviles y sin cables como celulares, WI-FI, PDAs, notebook, etc. se las llama m-gobierno, con el objetivo primordial de ayudar a que la información y los servicios del estado estén disponibles “en cualquier momento y en cualquier lugar” para los ciudadanos.[6]

Comentario [IA2]: mostrar en qué puntos la iniciativa se muestra inédita para el ambiente en el cual se inserta o para el servicio público como un todo. También deben ser indicadas cuáles innovaciones presenta la iniciativa en el uso de tecnología de información en los servicios públicos que aún no fueron utilizadas por otros órganos e instituciones.

Bajo este concepto existen diversos emprendimientos de m-gobierno en diferentes países donde el uso del teléfono celular y los mensajes de textos han sido utilizados en aplicaciones de envío de información a los usuarios (alertas de energía, resultados de lotería, estado del tráfico, informes de cotizaciones de precios, pronósticos meteorológicos, discursos políticos), de comunicación con los usuarios (verificar el sitio donde se debe ir a votar, realizar denuncias a la policía), etc. [7] [8]. En el caso de Argentina, las experiencias en el uso del m-gov y del SMS específicamente se ha circunscripto a aplicaciones de envío de información, donde se puede mencionar el uso de esta tecnología por la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) y la Agencia de Recaudación de Buenos Aires (ARBA) para recaudar impuestos; el Gobierno de Misiones para administrar turnos de hospitales y el Ministerio del Interior para realizar una campaña de concientización sobre el manejo en períodos de alta tasa de accidentes de tránsito como semana santa. [9]

Las empresas privadas también brindan servicio de SMS, pero los mismos son arancelados, por ejemplo, la obtención de la información del lugar donde se vota enviando por SMS el número de DNI. También utilizan los SMS para realizar ofertas y publicidades, pero la mayoría de las veces esos mensajes no son solicitados por el usuario.

Con respecto a sistemas de monitoreo de alarmas en plagas y enfermedades en cultivos agrícolas, en la Argentina, existen diversos tipos de seguimientos realizados por INTA, otras organizaciones y como emprendimientos conjuntos de diversas instituciones. Entre los más destacados cabe mencionar el Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAMIVO) del SENASA que “posee información sobre las principales plagas presentes en la República Argentina, definiendo, de esta forma, el estatus fitosanitario de los cultivos del país” [10]. Presenta su información en su sitio web y permite realizar consultas por teléfono y vía correo electrónico.

El INTA lleva adelante diversos monitoreos para realizar alertas agropecuarias que se encuentran disponibles en <http://www.inta.gov.ar/actual/alert/alertas.htm>) y por medio del correo electrónico. [11]

En cuanto a los emprendimientos conjuntos públicos-privados, se destacan el Monitoreo Enfermedades en Trigo (MEET) que emite semanalmente vía e-mail, sitios web y publicación en periódicos locales y nacionales, información semanal sobre esta temática [12] y

el programa Centinela de Syngenta, el cual lleva cinco años funcionando monitoreando enfermedades foliares para el cultivo de soja en convenio con INTA, EEAO y numerosas Universidades [13].

Todos los monitoreos mencionados anteriormente utilizan la web y el correo electrónico como medio de comunicación, algunos agregan los medios gráficos pero ninguno de ellos ha incursionado en el envío de mensajes de texto como una vía más de difusión.

El uso de los mensajes de textos por parte del estado para brindar servicios a la sociedad es una práctica cada vez más común en diversos países y que tiene un gran potencial aún por explorar en la Argentina. Los monitores de plagas y enfermedades también son una práctica común en nuestro país y de reconocida importancia para el control y detección de enfermedades y como apoyo para las decisiones de manejo. No se encuentran antecedentes en Argentina de la combinación de ambas actividades, por lo cual la prueba piloto de un monitoreo semanal de plagas y enfermedades y comunicación de las alertas detectadas por medio de SMS, permitió evaluar la factibilidad de un emprendimiento de este tipo.

Beneficiarios

Los beneficiarios directos de esta iniciativa son los productores de cultivos de verano de la zona de influencia de la prueba piloto (aproximadamente 1400 productores de La Pampa que concentran alrededor de 500.000 ha.[14]) y áreas aledañas (productores de sur de Córdoba y San Luis y oeste de provincia de Buenos Aires). También son beneficiarios directos los profesionales asesores públicos y privados de la región (aproximadamente 1000 ing, agr.) que contarán con información de alarmas de forma semanal sobre los cultivos más importantes de la región, como así también los acopios, transportistas y comerciantes de agro insumos.

Relevancia para el Interés Público

Intervenir a tiempo en el manejo de las plagas tendrá un efecto positivo en el rendimiento y calidad de la producción en el área bajo monitoreo. Se estiman pérdidas cercanas al 10 %, ocasionadas por efecto de las enfermedades e insectos en la región agrícola de la Provincia de La Pampa. Si tomamos el promedio estimado de producción de las dos

Comentario [IA3]: identificar a los beneficiarios directos e indirectos de la iniciativa.

Comentario [IA4]: demostrar, desde el punto de vista de los beneficiarios, la importancia de la ejecución de esta iniciativa para resolver el problema y cuáles oportunidades la iniciativa aprovechó. Indicar cuál es la relevancia para el interés público de una forma más amplia, como por ejemplo la solución de un problema social grave, la valorización de la cultura local, o un avance en la afirmación de derechos fundamentales, entre otros.

últimas campañas para soja, maíz y girasol estaríamos en **1.688.628** toneladas, lo que daría unas **168.862 tn o u\$s 33.706.000¹** al año de pérdidas por los factores adversos descriptos.. Este proyecto podría ayudar a disminuir ese 10% de pérdidas al comunicar de forma más eficiente la situación real de la zona.

Un mejor manejo en el control de plagas permite realizar un uso mas eficiente de los agroquímicos utilizados en su control, provocando un menor impacto ambiental ya que si estos productos son aplicados en una cantidad mayor a la necesaria, aumenta considerablemente los riesgos de ocasionar daños a la salud humana y al ambiente.

Efectividad.

La prueba piloto se realizó durante los meses de Noviembre del 2008 a Marzo del 2009 para cosecha gruesa monitoreando un total de 30 lotes de soja, 30 lotes de girasol, 15 lotes de maíz y 15 lotes de sorgo. Durante los meses de Abril 2009 a Noviembre 2009 se monitorearon 10 lotes de alfalfa, 10 lotes de trigo, 5 lotes de centeno y 10 lotes de avena.

Se emitieron en total de ocho alarmas (tabla 3) que se enviaron a un total de 107 suscriptores. Al finalizar la prueba piloto se realizó una encuesta (por medio de e-mail y teléfono) a los usuarios y a los participantes de INTA y del Colegio de Ingenieros Agrónomos con el objetivo de complementar la evaluación del sistema. El formulario utilizado en la encuesta a los usuarios se presenta en la figura 6. Los usuarios entrevistados rescatan la **agilidad del sistema** y lo **califican como muy positivo, muy bueno o muy útil** (71% de los usuarios) y también consideran que las alarmas **llegaron en el momento oportuno** (90%). Las sugerencias de mejora para el sistema siempre apuntaron a realizar mas aplicaciones y servicios utilizando este mismo medio.

Comentario [IA5]: Ver este valor...es así ¿?

Comentario [IA6]: focalizar en la medición de resultado y el impacto alcanzado para los beneficiarios. Deberán ser mostrados de forma cuantitativa (números, porcentajes, valores, etc.) los beneficios alcanzados que puedan indicar un cambio real y comparativo con la situación anterior a la implantación de la iniciativa. También debe ser presentado en este tópico el grado de adhesión y satisfacción de los beneficiarios descriptos en el ítem e. Por ejemplo, algunos indicadores que pueden ser usados incluyen: evaluación de la calidad de la iniciativa, porcentaje de ahorro en el uso de los servicios públicos, porcentaje de usuarios en relación con el total de beneficiarios previstos, e indicadores de mayor eficiencia comparada con la situación anterior, entre otros

¹ Tomando un precio promedio de venta de u\$s 267/tn, girasol; u\$s 250/tn soja y u\$s 121/tn el maíz [14] y una producción promedio de 578,400 tn para Girasol, 374.000 tn para Soja y 735.888 tn para Maíz. [15]

Tabla 3. Alarmas enviadas durante la prueba piloto.

Fechas	Hora	Texto
07/01/2009	12:55:00	Maíz en La Pampa: Se observan posturas de Diatraea. Monitorear lotes. + Info www.inta.gov.ar/anguil
23/01/2009	9:32:00	Alta población de Oruga Medidora de poco desarrollo. Intensificar monitoreo p/ toma de decisión.
30/01/2009	10:40:00	Aumento import. de daño de arañuela en soja.Cond.ambient. favorables p/la plaga.Monitorear.
23/03/2009	8:53:00	Intenso ataque medidora sojas de segunda. Intensificar monitoreo.
08/04/2009	13:53:00	Alfalfa nuevas: trips, arañuela, Elasmopalpus, Colias, medidora. Monitorear.
08/04/2009	13:59:00	Alarma 2: Alfalfas ya implantadas: trips, arañuelas, colias y medidora. Monitorear
08/04/2009	14:20:00	Alarma 3: Verdeos: Elasmopalpus, militar tardia. Monitorear.
31/07/2009	14:05:00	Intenso Ataque de pulgones en alfalfa, trigo y verdeos. Monitorear

Un número importante de los usuarios tienen acceso al correo electrónico, el cual se puede utilizar como medio alternativo de comunicación. La compañía telefónica del usuario se convirtió en uno de los factores limitantes en el diseño de este sistema por dos razones: el costo de los mensajes y la política de recepción de mensajes de texto web. Los mensajes enviados a través del sistema de alarmas tienen diferentes costos para el usuario final: Movistar: \$ 0,13 por mensaje, CTI: \$ 0,00 por mensaje hasta que lo compró Claro y el costo fue de \$ 3,90 x un paquete mensual de 50 mensajes. Personal:\$ 0,00 por mensaje.

Durante la realización de la prueba piloto se experimentaron adquisiciones de compañías telefónicas (Claro adquirió CTI) y cambios en la política de envío y recepción de mensajes (Personal deshabilitó la recepción de mensajes vía web). Estos dos hechos impactaron en el sistema de forma negativa ya que los usuarios con Personal no pudieron recibir la información y los usuarios de Claro solo la recibían si se activaba el paquete mensual.

Debido a que solo el 3% de los usuarios tienen como compañía a Personal, este hecho no impactó muy negativamente en el proyecto.

Otros aspectos a tener en cuenta que reveló la prueba piloto fueron:

1. La cantidad máxima de caracteres para mandar en cada mensaje es 160, y al agregar un título o asunto la cantidad disponible para el texto del mensaje desciende a 105 caracteres.
2. Los usuarios pueden contestar los mensajes. La respuesta llega a la casilla de correo de envíos de mensajes (alarmas@anguil.inta.gov.ar), por lo que se debe leer esta cuenta periódicamente para ver si algún usuario intentó comunicarse por este medio.

Como ventajas adicionales se pueden mencionar:

- a. Extensión de la capacidad de comunicación del Centro Regional con sus usuarios.
- b. Se pueden comunicar información contenida en bases de datos institucionales a través de dichos mensajes.
- c. Posibilidad de acceso a información importante de la zona de influencia del usuario, sin necesidad de tener una PC ni conexión a Internet.
- d. Asociar la imagen de la institución a las nuevas tecnologías.
- e. Uso de un soporte idóneo para el público joven.
- f. Uso del sistema para comunicar otro tipo de alarmas o eventos (Ej: jornadas).

Facilidad de Reproducción

A partir de esta experiencia y las lecciones aprendidas en la misma la DNA SICyC del INTA generó un nuevo proyecto llamado SMS INTA [16] que utilizará la misma lógica que esta prueba piloto resolviendo el problema de la dependencia de las empresas y el costo al usuario al adquirir un Gateway SMS por medio de hardware y paquete de mensajes para envío de alarmas. Este proyecto incluirá a todas las unidades de INTA que quieran utilizar este servicio teniendo las primeras experiencias en las EEAs Bordenave y San Pedro. Esta solución además de la independencia de la compañía sumaría la ventaja de la reducción de costo cero para los suscriptores.

Comentario [IA7]: mostrar con qué grado de facilidad tecnológica y financiera la iniciativa puede ser reproducida por otro órgano o institución.

En el caso de las herramientas utilizadas para la prueba piloto tanto el software como el procedimiento de relevamiento está descrito en este trabajo, incluyendo el código fuente para el envío del mensaje, por lo que cualquier institución puede replicar las actividades involucradas.

Ambiente de Hardware y Software

Comentario [IAS]: describir la arquitectura de hardware y software utilizada en la iniciativa incluyendo sus respectivos proveedores.

Las herramientas que se utilizaron en el desarrollo de este sistema son: el lenguaje Visual Basic .NET bajo la plataforma web ASP.NET utilizando el Framework .NET 1.1. La base de datos seleccionada resultó SQL Server 2000 y el IDE de desarrollo utilizado es Visual Studio .NET.

El sistema utiliza el servicio de SMS Web que disponen la mayoría de los celulares con tecnología GSM, por el cual se puede enviar un e-mail a la dirección de correo de un teléfono celular y el mismo lo recibe como un mensaje de texto.

La base de datos de los suscriptores contiene los datos de cada dispositivo celular de cada suscriptor, incluyendo característica, número y proveedor de servicio.

A través de una pantalla del Sistema de Envío de Alarmas a Celulares, el Administrador del Sistema o el Responsable de Enviar las alarmas selecciona el tipo de alarma que se envía, el departamento/partido de la provincia sobre el cual tiene influencia la alarma y el texto de la alarma. Luego de enviado se guarda el registro de envío de dicha alarma y se comienza el envío hacia los destinatarios según la alarma y departamento seleccionados.

Para enviar cada mensaje se utiliza código por el cual se crea el mensaje colocando un Título o Asunto, la cuenta de correo de envío de mensajes (*alarmas@anguil.inta.gov.ar*), el texto del mensaje y la dirección de celular de cada suscriptor (**código de área** (sin 0) + **numero** (sin 15) **@proveedor.com.ar**) y el servidor de correo que servirá para enviar los mensajes.

La parte de dirección correspondiente al proveedor (**proveedor.com.ar**) cambia según la empresa proveedora del servicio, teniendo en Argentina los siguientes dominios:

• **Personal:** @personal-net.com.ar, • **Claro:** @sms.cmail.com.ar (*este dominio todavía no está activo por lo cual se utiliza el dominio anterior de CTI*), • **CTI (GSM):** @sms.ctimovil.com.ar, • **Movistar (Actual):** @sms.movistar.net.ar, • **Unifon:** @emocion.net.ar o

@unistar.unifon.com.ar, • **Movicom:** @movicom.com.ar, • **NEXTEL:** @nextel.net.ar, •
SKYTEL: @skytel.com.ar, • **CONECTEL:** @conectel.com.ar.

Código fuente de envío de las alarmas:

```
Dim mensajeconfirmacion As New System.Web.Mail.MailMessage
Dim aBody As New StringBuilder
aBody.Append(txtmensaje.Text.Trim)
mensajeconfirmacion.Subject = SubjectMsg
mensajeconfirmacion.From = CuentaEnvio
mensajeconfirmacion.To = ds.AlarmasXSubscriptor.Rows(i)("Caract") &
ds.AlarmasXSubscriptor.Rows(i)("Numero") &
ds.AlarmasXSubscriptor.Rows(i)("Dominio")
mensajeconfirmacion.BodyFormat = Mail.MailFormat.Text
mensajeconfirmacion.Body = aBody.ToString
System.Web.Mail.SmtpMail.SmtpServer = ServerCorreo
System.Web.Mail.SmtpMail.Send(mensajeconfirmacion)
```

Las variables "SubjectMsg", "CuentaEnvio", "ServerCorreo" son variables que toman los datos de la configuración del sistema.

Los valores de característica, número y dominio son tomados de la base de datos a través de una consulta que lista los suscriptores que concuerdan con los criterios de tipo de alarma y departamentos seleccionados previamente.

El esquema de funcionamiento de red donde se encuentra el servidor web donde reside la base de datos, el sistema de alarmas se presenta en la figura 4. La conectividad a Internet al servidor se realiza por medio de una línea telefónica y una conexión de banda ancha de 512 Kbs tramitada y financiada por la RIAN. Este servidor se instaló y configuró con los siguientes softwares: Windows 2003 Server. (Sistema Operativo), SQL Server 2000. (Gestor de base de datos), Internet Information Server 6.0 (Servidor Web), Microsoft Framework .NET 1.0 a 3.0. (Clases para Desarrollo), Cobian Backup 7 (Gestor de Copias de Seguridad).

La administración del servidor que se encuentra en el Centro de Sistematización de Datos [\(CeSiDa\)](#) de la provincia de La Pampa se realiza de forma remota a través del servicio

del Terminal Server. También se utiliza el servidor de correo electrónico (SurgeMail.) de la EEA Anguil para poder realizar los envíos de los mensajes de textos.

Bibliografía

Eliminado:

[1] Documento Base del Area Estratégica de Protección Vegetal del INTA.

<http://www.inta.gov.ar/invest/doc/pvegetal.pdf>

[2] Obervatorio Tecnológico de Prince and Kook. 2007.

[3] INDEC. www.indec.gov.ar

[4] "Caracterización tecnológica y productiva del cultivo de girasol para la provincia de La Pampa".

Belmonte, M. L.; et. al. Junio 2008. Capitulo 2.Publicación Técnica 72. ISSN: 0325-2132. El cultivo de

girasol en la región semiárida pampeana. Editores: Quiroga, Alberto; Pérez Fernández, J.

[5] La seguridad alimentaria y los SMS. <http://190.220.136.179/index.php/mas/blog/128-la-seguridad-alimentaria-y-los-sms>. Abril 2010.

[6] eGovernment for Development. Emmanuel Lallana. 19 October, 2008.

[7] <http://www.mgovernment.org/index.html>.

[8] http://www.textually.org/textually/archives/cat_sms_and_government.htm

[9] 2009. <http://www.puntogov.com/Nota.asp?nrc=2270&nprt=1>

[13] <http://www.syngenta.com.ar/cultivo/centinela.aspx>

[11] <http://www.sinavimo.gov.ar/>

[12] <http://www.inta.gov.ar/anguil/info/tema/meet.htm>

[13] <http://www.inta.gov.ar/actual/alert/alertas.htm>

[14] Margenes Agropecuarios. N° 296. Febrero 2010.

[15] Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. <http://190.220.136.179/index.php/series-por-tema/agricultura>.

[16] El campo en el celular. Boletín noticias N° 80.

Con formato: Hipervínculo,
Fuente: (Predeterminado) Arial,
10 pt, Color de fuente:
Automático