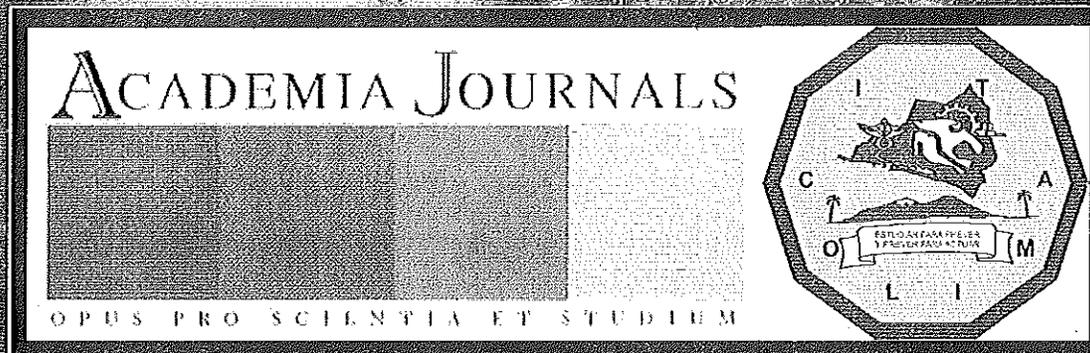


Memorias del Congreso Internacional de
Investigación Academia Journals en
Tecnologías Estratégicas Colima 2016



ELibro Online
ISSN 2380-509X

www.AcademiaJournals.com

Recopilación de Ponencias del Congreso Internacional de Investigación en
Tecnologías Estratégicas de Academia Journals 2016

Instituto Tecnológico de Colima
Villa de Álvarez, Colima, México

| | | | | |
|--------|--|---|----------------------|-----|
| Col115 | Calculo de la Energía Solar Recuperada para Análisis de Posición Angular de Panel Fotovoltaico en Veracruz, México | Dña. Araceli Melo Montes Lic. G. Silvestre Magal Castañeda Mtro. Osvaldo Agustín Zúñiga Lic. Alejandro Vasquez Smita Cruz | Melo Montes | 533 |
| Col020 | Propuesta de diseño estructural para colectores pluviales utilizados en las avenidas de las vías públicas | M.P.A. Noemí Méndez de los Santos EST. María Aldebar Trejo Arzola M.E. María del Carmen Hernández Martínez Mtro. Juan Soles Hernández Ing. Alberto Ruiz Brava | Méndez de los Santos | 539 |
| Col025 | Procedimiento de construcción más eficiente en un sistema de alcantarillado pluvial | M.P.A. Noemí Méndez de los Santos EST. Jaime Arturo Gutiérrez Galva M.C. José Guibertencio Chitún García M.P.A. Guisela Pacheco | Méndez de los Santos | 542 |
| Col170 | La Asociación en Participación, como Modelo de Apoyo Financiero | M.E. Pablo Mendoza Castellanos Lic. Otilio Herrera Delgado EST. María Elena Chávez Mendoza EST. Mario Vázquez Guillares | Mendoza Castellanos | 547 |
| Col188 | Las barreras arquitectónicas y la accesibilidad del espacio público: Caso AGEB urbano. 0601000010254, Villa de Álvarez, Colima | Dña. Yanna Meza Novela M.Ed. Ana Esque Uziel Rosillo Ara. María del Pilar Romero Rivera Ara. Dora Maris Bayardo Torre | Meza Novela | 550 |
| Col133 | Diagnóstico nutricional de producción en papaya maradol roja con aplicación móvil "Nutri app papayita" | M.Dr. José Mario Miranda Ramírez M.Dr. José Luis Zúñiga Rodríguez Ph.D. Jaime Zúñiga García Dr. Alberto Díaz Vázquez | Miranda Ramírez | 556 |
| Col204 | Análisis cuantitativo de la encuesta aplicada a los alumnos de nuevo ingreso del Instituto Tecnológico de Celaya | Ing. Rosa Morales Tira Dr. Pablo Diosdado Estrada Lic. Alejandro Álvarez Paredes M.C. José de Jesús Morales Quiñero | Morales Tira | 563 |
| Col064 | Implementación de mantenimiento productivo total (MPT) en área de bodines | Maria Aine Mora Montes RAFAEL HOLEM GONZALEZ M.C. Jaca Gno. García Almaraz | Mora Montes | 568 |

Diagnóstico nutricional de producción en papaya maradol roja con aplicación móvil “Nutri app papayita”

José Mario Miranda-Ramírez¹, Jose Luis Zárate-Lucatero², Jaime Aguilar-García³, Alberto Díaz Vázquez⁴

ABSTRACT

This article has the general objective to build an App for cell phone called "papayita App" to allow farmers papaya to implement a diagnostic tool that serves to improve agricultural production processes. To make this work we were consulted two papaya farmers in the village of La Ruana municipality of Buenavista, Michoacán, México.

The App is based on four major nutritional problems that arose during the process of production of papaya in this region: 1) Intoxication boron, 2) Fito toxicity nitrogen, 3) deficiency of potassium, 4) Calcium deficiency. In the analysis of technological maturity we were evaluated: 1) Methodology 2) Culture, 3) Innovation, 4) Customer Centric and 5) Technology. As part of the methodology the MIT App Inventor 2 Beta program was used is an application development environment for Android devices. The results obtained in the mobile App was generated for any type of cell with an Android operating system.

Keywords: Agricultural Producers Papaya, App, Technology Implementation.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo general construir una App para el teléfono celular denominada “Papayita App” que permita a los productores agrícolas de papaya poder implementar una herramienta diagnóstica que sirva para mejorar sus procesos de producción agrícola. La App se sustenta en cuatro de los principales problemas de nutrición que se presentaron durante el proceso de producción de papaya en esta región: 1) Intoxicación por boro, 2) Fito toxicidad por nitrógeno, 3) Deficiencia de potasio, 4) Deficiencia de calcio. En el análisis de la madurez tecnológica se evaluó: 1) Metodología, 2) Cultura, 3) Innovación, 4) Customer Centric y 5) Tecnología. Como parte de la metodología se utilizó el programa MIT App Inventor 2 Beta es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. En los resultados obtenidos se generó la App móvil para cualquier tipo de celular que opere con un sistema Android.

Palabras clave: Productores Agrícolas de Papaya, App, Implementación de Tecnologías.

¹ Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Profesor-Investigador; Docente de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería en Gestión Empresarial, Doctorante en el Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico. jose@itsa.edu.mx

² Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Doctorante en el Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico. slickand@gmail.com

³ Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico Profesor-Investigador; correo@jaimeaguilar.org

⁴ Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, Jefe del Área de investigación, docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITESZ; alberto_diaz_vazquez@hotmail.com

REVISIÓN DE LITERATURA

Para poder comprender cuál es el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de la producción agrícola se puede definir como:

“El conjunto de herramientas, soportes y canales desarrollados y sustentados por las tecnologías (telecomunicaciones, informática, programas, computadores e internet) que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética a fin de mejorar la calidad de vida de las personas” (Ávila, 2012, 222).

De acuerdo con investigaciones de los autores Botsiou y Dagdilelis (2013) en países como Grecia la infiltración de las nuevas tecnologías en el sector agrícola es un hecho, y constituyen una herramienta de información y de gestión de las empresas agrícolas. Mientras que en países como China el sector agrícola durante las últimas tres décadas, ha sido transformado de lo tradicional a la práctica moderna a través de la implementación efectiva de las TIC (Zhang, Wang, y Duan 2015; 17). Las TIC juegan un papel fundamental en las empresas agropecuarias en América Latina. Sus principales usos son para la toma de decisiones productivas (Zapata, 2012, 6).

La innovación tecnológica es uno de los factores esenciales para aumentar la productividad necesaria para alcanzar un crecimiento económico sostenido (Martínez y Porcelli, 2015, 5).

Los autores Ekuobase y Olutayo, (2016) describieron que en el siglo XXI, las TIC se convierten en un activo estratégico de las organizaciones para ofrecer servicios innovadores y conseguir una ventaja competitiva sostenible y la importancia de la innovación basada en las TIC en la mejora de la productividad y la competitividad que es enorme. La agricultura es una actividad importante para el crecimiento económico de los países en desarrollo (González, Rendón, Sangerman, Cruz y Díaz, 2015, 175). A nivel mundial ha sido influida por el nuevo paradigma tecnológico; por lo que se ha favorecido con los enormes avances de la introducción de los recursos informáticos (Pérez, Martínez, López y Rendón, 2016, 11). La ciencia agronómica y la agricultura ha ganado recientemente popularidad como un medio de gestión de la producción de cultivos (Fujimoto, Satow y Kishimoto, 2016, 1). El desarrollo de las TIC en la agricultura debe estar enfocado en el pequeño productor (Espinel, 2012, 10). Sin embargo, el sector de la agricultura se ha vuelto cada vez más dependiente de la información, lo que requiere una amplia gama de información científica y técnica para la toma de decisiones eficaz (Alí y Kumar, 2016, 149).

Para los autores Pérez Martínez, López y Rendón, (2016) la adopción de innovaciones se relaciona con el uso de tecnología que permite crear un potencial productivo y mejora de la competitividad. En la agricultura, la adopción de la innovación se ha intentado contabilizar de diversas formas, sin embargo, en la mayoría de los casos se ha realizado a partir de conteos simples de innovaciones realizadas.

Las TIC son una herramienta para el acceso y la organización del conocimiento disponible para los agricultores (Jiménez, Rendón, Toledo y Aranda, 2016, 3064) y su uso puede ser un apoyo a los agricultores para aumentar su

producción, contribuyen a la agricultura "inteligente", más eficiente y sostenible (Salampasis y Theodoridis, 2013; 2) además de la disminución en los tiempos para toma de decisiones gracias a alertas climáticas y controles de plagas (Zapata, 2012, 6).

Los servicios de información para los agricultores a nivel nacional y regional son un nuevo y prometedor campo de la investigación y su aplicación en el campo emergente de la agricultura electrónica es para apoyar a los agricultores y las comunidades agrícolas a mejorar la productividad agrícola y la sostenibilidad (Zhang et al., 2015, 2).

Bajo el contexto de la producción agrícola de papaya es necesario conocer que durante el año 2014 en el municipio de Buenavista, se sembraron 132 ha y produjeron 2,426.73 t (SAGARPA, 2016).

METODOLOGÍA

Este estudio se realiza en cinco etapas principales que se describen: 1) **propuesta de la investigación** donde se construyen los objetivos y preguntas de investigación, 2) **diseño de la investigación** donde se determinan las variables directas e indirectas y se determinó su naturaleza. Se centra en una investigación a) exploratoria, este tipo de estudios se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado (Hernández, Fernández y Bapista, 2014, 91) b) no experimental de tipo c) cuantitativa su principal objetivo es examinar, medir y evaluar (Argibay, 2009, 19) d) campo e) transeccional debido a que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández et al., 2014, 154) y f) descriptiva por qué parte de una investigación exploratoria (Cazau, 2006, 26), se refiere a la descripción de algún objeto, sujeto, fenómeno, acepta como perfectamente válida y original la descripción de alguna variación o modificación de algo ya descrito (Salinas, 2010, 18).

3) Evaluación de la aplicación de las TIC en el proceso de producción agrícola de papaya maradol roja se hizo un diagnóstico del análisis de nivel de la madurez digital de dos productores de papaya en la localidad de La Ruana, municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, utilizando como herramienta la página web <https://www.paradigmadigital.com/dtma/> Digital Transformation Maturity Assessment (DTMA) Evaluación de la madurez de la transformación digital, una medición amplia y objetiva del nivel de madurez digital que ésta compuesta por cinco vectores 1) Metodología, 2) Cultura, 3) Innovación, 4) Customer Centric y 5) Tecnología. Con el objetivo de conocer el uso de las TIC dentro del proceso de cultivo de papaya maradol dentro de esta región.

El análisis de los cinco vectores visualiza que es bajo, los dos productores agrícolas tienen sus habilidades digitales muy poco desarrolladas, carecen de cultura sobre el uso de las TIC y de conocimiento explícito, tienen como visión producir, pierden la relación con el cliente y conocen de manera general la adopción de las innovaciones tecnológicas en su cultivo, pero no se implementan (Figura 1).

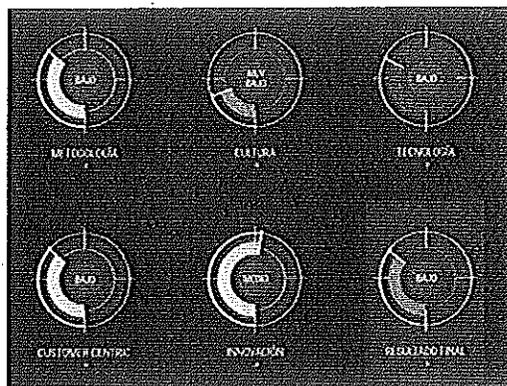


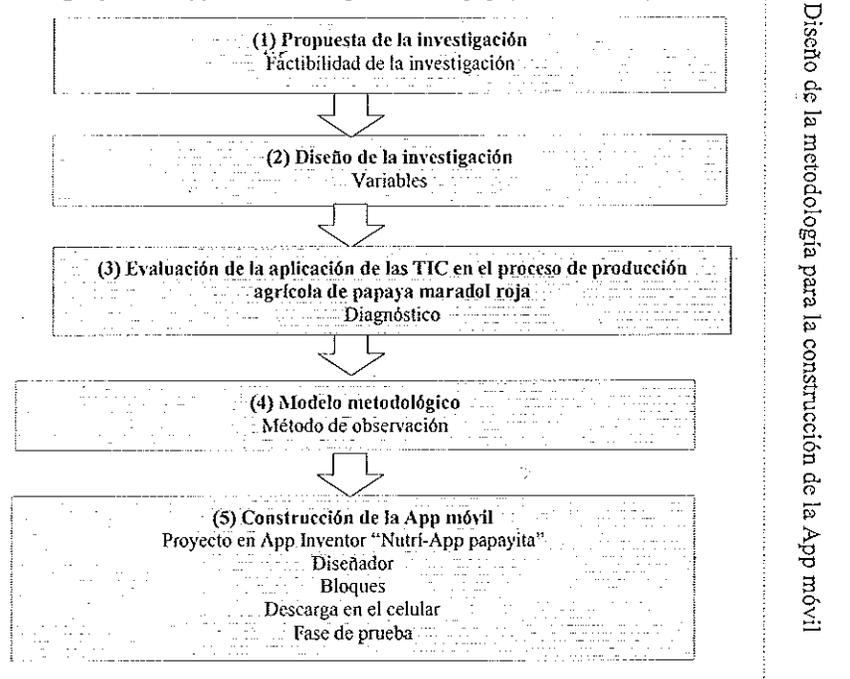
Figura 1. Gráfico de la aplicación de las TIC en el proceso de producción agrícola de papaya maradol roja

La propuesta de mejora del nivel de madurez tecnológica consiste en implementar la App móvil desarrollada, mediante las variables detectadas como problemas en el proceso de producción agrícola y la evaluación de la madurez tecnológica. Por consiguiente esta tecnología digital es estratégica, contribuye de forma directa en el proceso de producción agrícola de papaya.

La etapa **4) Modelo metodológico** analizó cuáles son las variables de tipo fitosanitarias que influyen de manera directa en el proceso de producción de papaya. De acuerdo a un diagnóstico obtenido por el método de la observación llevando un registro sistémico de recolección de datos sobre bitácoras de prevención y control de las plagas y enfermedades con mayor incidencia del cultivo en dos huertos de productores agrícolas de La Ruana, municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán. Las variables registradas son: *1) Intoxicación por boro, 2) Fito toxicidad por nitrógeno, 3) Deficiencia de potasio, 4) Deficiencia de calcio.*

5) Construcción de la App móvil en esta etapa a partir de estas cinco variables se desarrolla la App móvil de diagnóstico que se utilizó en el diseño, y su construcción. Para el diseño de la aplicación móvil se utilizó el programa MIT App Inventor 2 Beta es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android en el cual se trabajó en la construcción del proyecto desde el Diseñador y los Bloques para enviarse a un celular y hacer las pruebas piloto y final correspondientes de su funcionamiento.

Desarrollo de la metodología para la App móvil de diagnóstico en papaya maradol roja (Figura 2)



Fuente: Elaboración propia 2016

Figura 2. Descripción de la metodología para la construcción de la App móvil.

RESULTADOS

Construcción de la App móvil. La construcción de aplicación móvil se realizó en el programa MIT App Inventor 2 Beta, para poder construir la App de Android se utilizaron dos fases: Diseñador y Bloques. El proyecto se denominó "Nutri App Papayita" En la primera fase la pantalla inicial que se utilizó es el Diseñador. A partir de aquí se seleccionaron del menú Paleta los objetos que se necesitaron para colocarlos en el Visor. En la ventana de Componentes aparecen de forma vertical todos los objetos que se seleccionaron en la ventana de Visor y en la columna de Propiedades se seleccionaron las características del menú que se encuentra en él Visor. En esta fase se colocaron todos los objetos en el Visor para que en la segunda fase asignar todas las funciones. En la segunda fase se utilizó los Bloques esta interface está compuesta por una columna de Bloques y una ventana con el Visor. En los Bloques se encuentran los integrados y los objetos que se agregaron en el Diseñador, estos a su vez se agregaron a la ventana de Visor, se trabajó con los bloques por medio de una Condición, Lógica y Texto (Figura 3).

Se descargó la App en el celular para la primera prueba, se realizaron varias pruebas posteriores para verificar el funcionamiento correcto en un equipo móvil Samsung J7 (Figura 4).

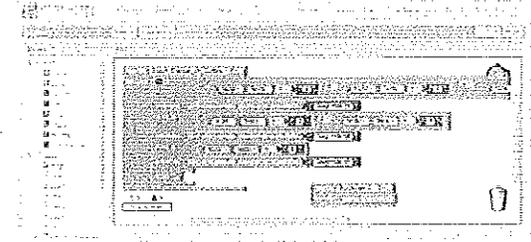


Figura 3. Construcción de la aplicación móvil Papayita App por medio de bloques.



Figura 4. Aplicación móvil "Nutri App papayita" funcionando en un equipo móvil Samsung J 7.

Esta aplicación implica el uso de cualquier dispositivo móvil avanzado con sistema operativo Android a través del usuario y contactar al asesor técnico especialista en papaya para dar el apoyo técnico requerido en el momento adecuado y en cualquier etapa fenológica que se encuentre el cultivo. Para poder operar la aplicación se requiere descargarla e instalar en un dispositivo móvil avanzado. Una vez instalada, en la pantalla principal aparecen los cuatro problemas de nutrición en forma de preguntas, de los cuales el productor agrícola debe contestar de acuerdo a lo que observó en su cultivo, escribir un número en el casillero de color blanco de acuerdo al número de problemas que se presentan. Finalmente oprimir en el botón Diagnosticar Mi Cultivo Ahora!... en seguida aparece la pantalla con el diagnóstico de sugerencias.

CONCLUSIONES

Esta App móvil permite al productor agrícola informarse a tiempo si su cultivo necesita de apoyo técnico de nutrición sin necesidad de estar conectado a una red de internet. Con el uso de las TIC el productor cuenta con un elemento clave de información así como una herramienta de transferencia de conocimiento que se reflejara sin duda en su proceso de producción agrícola de papaya. En cambio el asesor técnico también puede utilizar esta herramienta para llegar a atender las necesidades de servicio que le demanden. Es recomendable trazar una estrategia dónde se involucre esta aplicación de este medio de comunicación efectiva entre las mismas fuentes de información de los productores agrícolas, redes sociales y los mismos técnicos que prestan el servicio.

Los equipos celulares se utilizan por los dos productores agrícolas para la comunicación e interacción con otros productores, pero aunado a esto se debe complementar con aplicaciones como la desarrollada si realmente el productor agrícola quiere ser más eficiente en su producción y más competitivo. Por otra parte el nivel de madurez tecnológica que mostraron es bajo por consiguiente se debe alfabetizar digitalmente al productor agrícola, aunque puede ser que un factor limitante sea la falta interés en el uso de las TIC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, D. (2012). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, (10), 213-223 p.
- Ali, J., Kumar, S. (2011). Tecnologías de la información y comunicación (TIC), los agricultores y la toma de decisiones a través de la cadena de suministro agrícola. *International Journal of Information Management*, 31 (2), 149-159.
- Argibay, J. (2009). Muestra en investigación cuantitativa. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 13 (1), 13-29.
- Ávila, W. (2012). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, 10 (19), 213-223.
- Botsiou, M., Dagdilelis, V. (2013). Aspectos de la incorporación de las TIC en las empresas agrícolas griegas: El caso de una prefectura. *Procedia Technology*, 8 (2013), 387-396. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313001138>

- Cazau, P. (2006). Introducción a la investigación en ciencias sociales. Tercera edición. Argentina.
- Espinel, B. (2012). "El desarrollo de las TIC debe estar enfocado en el pequeño productor". In: *TIC y agricultura*, 18 (2012), 1-12.
- Ekuobase, G. Olutayo, V. (2016). Estudio de madurez (TIC) Tecnología de Información y Comunicación y el valor: La relación, *Egyptian Informatics Journal*, XXX (2016), 1-11. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S110866516000025>
- Fujimoto, A., Satow, T., Kishimoto, T. (2016). La simulación de distribución de rociado con el rociador auge considerando efecto del viento para el análisis de la computación en la nube agrícola. *Engineering in Agriculture, Environment and Food*. XXX (2016), 1-6 p. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eaef.2016.04.001>
- González, A., Rendón, R., Sangerman, M., Cruz, G., Díaz, J. (2015). Extensionismo agrícola en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en Chiapas y Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Hortícolas*, 6(1), 175-186.
- Hernández, R., Fernández, C., Bapista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (Sexta edición), México, Editorial Mc Graw Hill.
- Jiménez, S., Rendón, R., Toledo, U., Aranda, G. (2016). Las tecnologías de la información y comunicación como fuente de conocimientos en el sector rural. [Ejemplar especial]. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15 (2016), 3063-3064.
- Martínez, M., Porcelli, M. (2015). Implicancias de las tecnologías informáticas en el ambiente y nuevas tendencias en el desarrollo de la informática verde como aporte al desarrollo sustentable. *Actualidad Jurídica Ambiental*. 50 (2015), 1-28.
- Pérez, O., Martínez, H., López, J., Rendón, R. (2016). Estimación de la adopción de innovaciones en la agricultura. [Ejemplar especial]. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 15 (2016), 2909-2926.
- Salampasis, M. y Theodoridis, A., (2013). Tecnología de Información y Comunicación en el Desarrollo Agrícola. *Procedia Technology* 8 (2013) 1-3. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313000637>
- Salinas, J. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Universidad de los Andes. Venezuela.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA., (2016). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)*. México. Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>
- Zapata, L. (2012). TIC en el sector rural y agroalimentario, el caso uruguayo. Taller TIC, Desarrollo y Políticas Públicas. Recuperado de: http://www.academia.edu/1368223/TIC_en_el_sector_rural_y_agroalimentario_El_caso_uruguayo
- Zhang Y., Wang L., Duan Y. (2015). Difusión de información agrícola utilizando las TIC: Una revisión y análisis de los modelos de difusión de información en China. *Information Processing in Agriculture* 3 (2015), 17-29. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.inpa.2015.11.002>