

Sistema de Control Agrícola

Juan Antonio Enríquez Hernández

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Tantoyuca, Ver., México, juaenriquez74@hotmail.com

Karla Lissette Silva Martinez

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Tantoyuca, Ver., México, ksilmtz@msn.com

Alejandro Jahuey Muñiz

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Tantoyuca, Ver., alito_blue@hotmail.com

Itzel de Jesús Robles Cruz

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Tantoyuca, Ver., i_tzel_chivas@hotmail.com

ABSTRACT

The "SISTEMA DE CONTROL AGRICOLA" (SISCA), is a software tool and its main function is to train, advise and guide producers and farmers on the types of harvest that can be planted in accordance to the PH of a soil. It also instructs them and makes recommendations about the possible products which can be used in case of some plagues that affect the harvest. The advice given will be made based on expert knowledge from professionals in the agricultural areas.

This tool will work to satisfy the client expectations, obtaining the best results such as the maximization of profit from the harvest, the improvement of usage of the information and also to have a better administrative control. The system has a mobile application and its objective is to work as a personal assistant for the farmers.

Keywords: SISCA, Mobile Devices, pH

RESUMEN

El SISTEMA DE CONTROL AGRICOLA (SISCA), es una herramienta de software que tiene como función principal capacitar, asesorar y orientar a los productores y agricultores sobre los tipos de cultivos que pueden sembrar de acuerdo al pH de sus tierras, además el de instruirlos y hacer las recomendaciones sobre los posibles productos a utilizar en caso de presentarse alguna plaga que pudiese afectar los cultivos. Las recomendaciones se harán en base a los conocimientos de expertos en el área agrícola.

Esta herramienta servirá para satisfacer las expectativas de los clientes, logrando obtener mejores resultados, tales como maximizar utilidades en los cultivos, mejorar el manejo de la información y tener un mejor control administrativo. El sistema además contará con un módulo que se podrá ejecutar en dispositivos móviles con la finalidad de servir como un asistente personal a los agricultores.

Palabras claves: SISCA, Dispositivos Moviles, pH

1.- INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años la agricultura moderna se ha basado en el uso de agroquímicos, como son los fungicidas, insecticidas, acaricidas, herbicidas, entre otros productos sintéticos. El uso desmedido de estos productos químicos ha generado altos niveles de contaminación afectando la salud de los consumidores (Cano et al., 2004); además de poner en peligro a los agricultores que usan estos productos.

La utilización y recomendación de estos productos proviene principalmente de las diferentes empresas que se dedican al asesoramiento de los productores agrícolas, sin embargo en ocasiones no se puede cumplir

adecuadamente con esta tarea debido a que se requiere de personal con conocimiento en el área ya que cada productor cuenta con distintas características y problemáticas en sus cultivos.

El desarrollo de sistemas informáticos integrales que permitan el alcance de objetivos específicos en determinadas áreas sociales, llevan a desarrollar, crear o buscar nuevas y mejores herramientas computacionales que otorgan alternativas de apoyo, así como dar soluciones en diferentes procesos. La aplicación del cómputo ubicuo involucra varias ramas de las ciencias de la computación como el desarrollo de sistemas embebidos (sistemas que se pueden desarrollar mediante interfaces), la interacción hombre-máquina, los sistemas sensibles al contexto, las redes de computadoras, los sistemas distribuidos y los sistemas integrales.

La Computación Ubicua según (Weiser M, 1991) supone la diseminación del sistema informático de manera que éste pasa a formar parte de productos cotidianos convertidos en objetos auxiliares e “inteligentes” gracias a las tecnologías ubicuas. Las tecnologías más relevantes para hacer realidad este paradigma son la identificación automática (Auto-ID), la localización y los sensores. Según (Strassner M et al., 2002) las Etiquetas de código de barras, etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID), etiquetas inteligentes (Smart Cards) o sistemas biométricos representan los mecanismos más utilizados para la identificación. La tecnología de código de barras está ampliamente extendida, no obstante la detección requiere visión directa entre el receptor y la etiqueta. La identificación por radiofrecuencia (RFID) no tiene esta limitación. Aunque se trata de una solución más sofisticada su uso aumenta a la par que sus costos de producción se reducen.

El uso de dispositivos móviles se encuentra en uno de sus puntos máximos, debido a que en la actualidad el desarrollo de aplicaciones ha revolucionado la operatividad de los mismos, y esta es realizada de una manera sencilla utilizando un lenguaje de programación, lo que permite el fácil manejo de sistemas embebidos para el intercambio y actualización de información con Bases de Datos y tecnologías WEB. En la estructura del sistema SISCA los dispositivos móviles son utilizados como una herramienta de comunicación y alimentación de información.

SISCA está diseñado con el fin de poder brindar asesoría agrícola sin importar que el personal que esté a cargo no cuente con la experiencia suficiente en el área, tomando en cuenta diferentes factores, como tipo de cultivo a sembrar, seguimiento del cultivo, seguimiento de plagas que se presente, lo cual servirá para dar un diagnóstico de cuáles serían los fertilizantes o plaguicidas a utilizar en el cultivo, así como también generar un historial con las características de cada uno de los productores en relación a sus cultivos.

El sistema de control agrícola, es una herramienta que sirve como apoyo para la administración y capacitación del personal y clientes de un bufete agrícola. El sistema está desarrollado en java bajo el entorno de desarrollo NetBeans 7.2 con un JDK7, La razón de elaborar este proyecto es contribuir al desarrollo e implementación de las Tics en el ámbito agrícola, ya que a diferencia de otros sistemas que sirven únicamente para la administración, este sistema cuenta con varios módulos que se clasifican en clientes, ventas, productos, ubicación geográfica, clasificación de cultivos además de plagas y enfermedades.

A continuación se detallan cada uno de los módulos que integran SISCA, el módulo de clientes permite tener las bitácoras de los problemas que se han presentado en los cultivos de cada cliente, el módulo de ventas muestra la clasificación de los productos a la venta y los beneficios que éste otorga, la ubicación geográfica muestra las localidades donde está ubicado el bufete y a su vez muestra las plagas y enfermedades más propensas de acuerdo a la zona, el apartado de cultivos sugiere que cultivar de acuerdo al pH de la tierra de esta zona, si la tierra no es apta para cultivar sugiere algún tratamiento para combatir este problema.

Por otra parte se implementó una aplicación móvil que no requiera de servicio de internet para su utilización, de igual forma se plantea generar simulaciones del comportamiento de los cultivos. El sistema se implementa con la finalidad de ofrecer un servicio más consistente y optimizar recursos tanto para el bufete como para sus clientes.

2.- MARCO TEORICO

2.1 Agricultura

El control de diversas actividades laborales de hoy en día, se ha complicado debido a las múltiples carencias en las que se encuentra un determinado centro de trabajo o por el rechazo de implementar nuevas alternativas más efectivas y concretas para solucionar sus problemas. Siendo la agricultura una de las actividades económicas más importantes, se ve en la necesidad de involucrar las tecnologías de información y comunicación para desempeñar un papel óptimo en un mundo globalizado con cada vez mayor competitividad.

Para la elaboración del sistema SISCAS se llevaron a cabo las investigaciones pertinentes, partiendo desde los cultivos, sus enfermedades y las plagas que pueden presentar así como las diferentes formas de tratar y erradicar las mismas con la finalidad de tener producciones de alta calidad para así desempeñar un papel óptimo en un mundo globalizado con cada vez mayor competitividad.

Un artículo publicado por “Imagen del golfo” periódico estatal del año 2013, da a conocer que el estado de Veracruz está preparado para proteger los cultivos de la entidad. Afirma el titular de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca (Sedarpa), Manuel Emilio Martínez de Leo, explicó que la nutrición adecuada y oportuna de los cultivos son la primera línea de defensa ante cualquier plaga y enfermedad, un cultivo en óptimas condiciones de nutrición difícilmente será susceptible de contraer bacterias y enfermedades.

Se debe tener un control estricto para detener los diferentes transmisores de enfermedades o plagas que contagien los brotes tiernos de la planta, el sistema de control agrícola constituye un medio que permite facilitar la capacitación y una adecuada asesoría para brindar un servicio óptimo, oportuno y adecuado a las necesidades de los productores. Además de ayudar a catalogar los predios, productores, superficie, determinación de pH, entre otros datos representando una forma más amigable y atractiva del asesoramiento óptimo.

Como se expone en la investigación publicada por el investigador titular del departamento de Fitotecnia del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) de La Habana, Cuba, las malas prácticas de manejo agrícola, el abuso de pesticidas y fertilizantes así como el monocultivo acarrear como consecuencia una importante disminución de la biodiversidad en los agroecosistemas; es por esto que SISCAS está orientado a brindar las herramientas necesarias para lograr cultivos de calidad, optimizando utilidades y reduciendo costos al brindar un servicio oportuno y de acuerdo a las necesidades de los productores.

Otro punto importante para el desarrollo de SISCAS fue corroborar la relación entre el pH y la fertilidad del campo donde se pretende realizar la siembra, ya que afecta la disponibilidad de nutrientes de la zona; los valores extremos del pH ocasionan la precipitación de ciertos nutrientes esenciales para el desarrollo de los cultivos ya que no estarán disponibles para ellos. Cada una de las especies vegetales tienen un rango de pH donde la absorción de los nutrientes se lleva a cabo de manera óptima, fuera de este la absorción de los nutrientes se ve directamente afectada dependiendo del nivel de acidez del campo donde se encuentre el cultivo. La Tabla 1 muestra la absorción de nutrientes en función del pH del suelo, La anchura de las franjas indica el mayor o menor grado en que cada elemento es asimilable en función del pH del suelo.(consorcio agropecuario provincial de Segovia sección de agricultura).

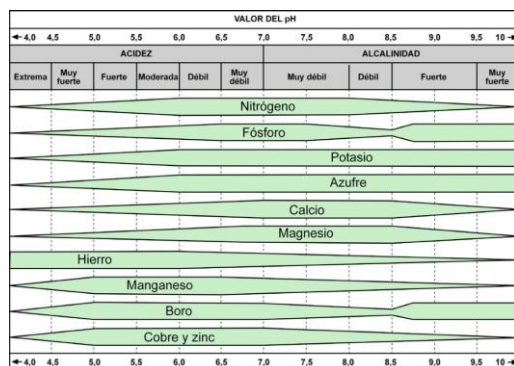


Tabla 1: Tabla de absorción de nutrientes en función del pH del suelo.

La Tabla 2 muestra el rango óptimo de pH en el que la absorción de nutrientes es la idónea dependiendo del cultivo. (consorcio agropecuario provincial de Segovia sección de agricultura).

CULTIVO	INTERVALO ÓPTIMO DE pH	
	Mínimo	Máximo
Cebada	6.5	8
Cebolla	6	7
Centeno	5	7
Col	5.5	7.5
Colza	6	7.5
Espárrago	6.2	7.7
Girasol	6	7.5
Lechuga	5.5	7
Maíz	5.5	7.5
Nabo	5.5	6.8
Patata	4.8	6.5
Remolacha	6.1	7.4
Trigo	5.2	7
Zanahoria	5.7	7

Tabla 2: Rango optimo de pH para diferentes cultivos.

2.2 Desarrollo del software

Con una problemática y una hipótesis planteada se procedió a la elaboración del sistema, utilizando el lenguaje de programación java, desarrollado por James Gosling de Sun Microsystems posteriormente publicado por la compañía Oracle en 1995, ya que en la actualidad se utiliza para desarrollar aplicaciones enfocadas a dispositivos domésticos (dispositivos móviles, equipos de cómputo portátiles o de escritorio) a gran escala por su compatibilidad ya que mejora el rendimiento del equipo en el momento de la ejecución del programa.

Se utilizó el entorno de desarrollo “NetBeans” que es un sistema libre y gratuito, y un Java Development Kit (JDK) 7 que es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas bajo el lenguaje java, así mismo fue utilizada la librería edisoncor.

Durante el proceso del desarrollo lógico se necesitó realizar consultas y revisiones, lo que nos llevó al libro “Ingeniería del software” primera edición del año 2003 escrito por Benet Campderrich Falgueras, realizando los análisis de requerimientos se tomó la decisión de desarrollar el sistema con el modelo de estructura de objetos por la capacidad de llevar distintos métodos sin relacionarse entre sí, lo cual le da al sistema la capacidad de adaptarse a las necesidades del cliente de una forma más rápida y sencilla.

El sistema cuenta con una base de datos para el almacenamiento de los datos de los productores, información de sus cultivos, los productos que se tienen en venta en caso de contar con algún producto ofertado por el bufete, esta información es incorporada al sistema ya que java permite interactuar directamente con motores de base de datos relacionales sin la necesidad de descargar paquetes adicionales ya que es parte integral del de la plataforma.

2.3 Dispositivos Moviles.

Los dispositivos móviles (Celulares) fueron los primeros en poder mantener mediante voz, comunicación móvil en diferentes regiones del mundo. Los dispositivos satelitales permitieron hacer lo mismo, pero desde cualquier punto del planeta donde tuviese cobertura esas aves metálicas. Ahora, en una combinación asombrosa, es posible mantener comunicación de voz, datos, poder conectarnos a Internet, enviar documentos, imágenes y demás. Pero no solo es eso, un equipo puede darnos nuestra ubicación dentro de una ciudad, estado o país. ¿Beneficios? Varios, si se encuentra en carretera, es posible identificar la ruta más corta a un destino. En una ciudad evitar los congestionamientos, ubicar un estacionamiento, restaurante o teatro y de igual forma desarrollar aplicaciones personalizadas que interactúen con nuestro entorno laboral y creen opciones de mejora en el medio; estos sistemas son desarrollados bajo diferentes metodologías como lo es SUPN, “Sistema Ubicuo basado en Procesos de Negocios”, mencionado por (Giner Pau et al., 2005).

Por un lado el tratamiento de los Procesos de Negocio enfocados a desarrollo de sistema Ubicuos. Un proceso de negocio es una colección de actividades estructuradas y relacionadas que producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. Un proceso de negocio puede incluir otros procesos. Business Process Management (BPM) da nombre a la disciplina que se encarga de modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar la gestión sistemática de los procesos de negocio. Esto lo consigue mediante la integración de disciplinas tales como

el Modelado de procesos, Simulación, Workflow, Enterprise Application Integration (EAI) e integración Business-to-Business (B2B).

Debido a que el trabajo agrícola se realiza en el campo y no en una oficina, se llevó a cabo la investigación para conocer el índice del uso del celular en México. Según los Estudio de Usos y Hábitos sobre dispositivos móviles. IAB-México (primera parte), de acuerdo con información de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), el total de líneas telefónicas celulares disponibles actualmente en México ha sido estimado en 95.5 millones. Por ello es posible afirmar que 85 de cada 100 mexicanos hoy cuentan con algún teléfono móvil, siendo el 37 por ciento teléfonos "inteligentes". Con estos datos se decidió adecuar el sistema para que cuente con una versión móvil informativa para el cliente del bufete, esta cuenta con los diferentes cultivos pertenecientes a la zona detallando las enfermedades y plagas así como los productos químicos y naturales para la erradicación de estas.

3.- ARQUITECTURA SISCA

Se realizó una ardua investigación sobre los cultivos, enfermedades, plagas, insecticidas, plaguicidas, acaricidas y fertilizantes, de los principales cultivos de la zona norte del estado de Veracruz, México. Visitando ranchos, ejidos y parcelas de la zona de Tantoyuca, Ver. las cuales sirvieron para poder plasmar y realizar un análisis, diseño y codificación de una software agrícola que servirá como una herramienta para cualquier bufete de consultoría agrícola, la arquitectura de SISCA está integrada por *el módulo administrador* y por *el módulo móvil* y son descritos a continuación.

3.1 Módulo Administrador

El sistema está desarrollado en java bajo el entorno de desarrollo NetBeans 7.2 con un JDK7. De acuerdo al análisis de requerimientos y al diseño lógico se aplicó el modelo experimental, donde se tomaron en cuenta los diferentes factores para lograr el desarrollo integral del software. A continuación se muestran las pantallas más importantes del sistema módulo administrador, empezando por el Login del sistema, el cual muestra el control de accesos al sistema introduciendo el usuario para corroborar las tareas a las que puede acceder el mismo, mediante su contraseña personal y así evitar irregularidades en el manejo del sistema, ver figura 1.

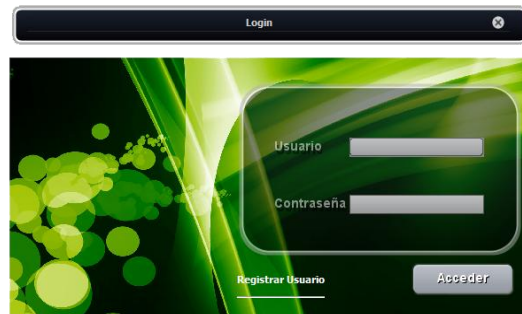


Figura 1: Login del sistema

Posteriormente de que se accede con el usuario y la contraseña, se puede apreciar el menú de inicio en el cual se muestran los recursos para acceder en el sistema, ver figura 2.



Figura 2: inicio del sistema

Después se puede observar *la sección de clientes* que sirve para realizar los registros pertinentes de un cliente, generarle un historial y agilizar las ventas o servicios, ya que se tendrán en la base de datos la bitácora de las principales necesidades del cliente. En la parte izquierda de la imagen se introducen los datos del cliente localidad, cultivo, nombre y la superficie de cultivo con la que cuenta, Ver Figura 3.

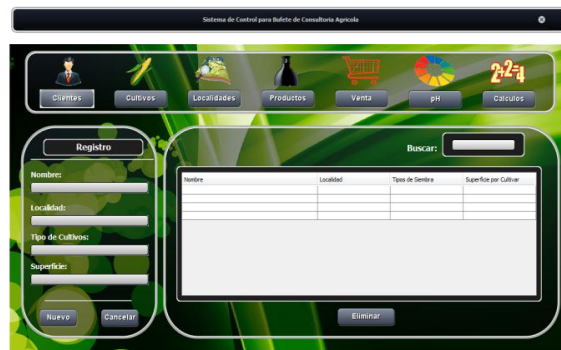


Figura 3: Apartado de clientes

La sección cultivos situada en la parte superior de la pantalla del sistema, sirve para acceder automáticamente a la información de plagas y enfermedades de acuerdo al tipo de cultivo. En la parte izquierda de la imagen se observan los tipos de cultivo y al seleccionar alguno se mostrarán las plagas y enfermedades que atacan a este, a su vez al seleccionar la plaga o enfermedad se muestra el producto para combatir este problema. Cabe mencionar que el sistema se encuentra en evolución continúa por lo que puede suscitarse cambios, también recordando que este sistema se adapta las distintitas necesidades, ver figura 4.

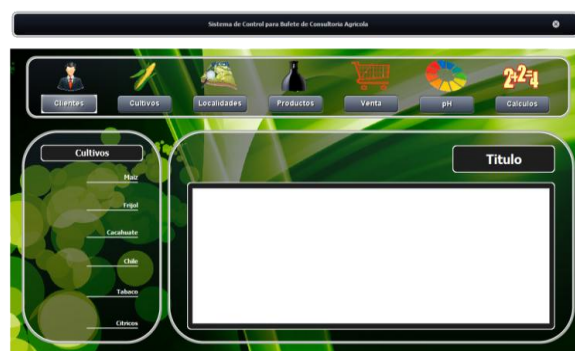


Figura 4: Plagas y enfermedades de acuerdo al tipo de cultivo.

En *la sección de localidades* se muestra la ubicación geográfica de las localidades de la región donde está ubicado el bufete y se muestran las principales plagas y enfermedades que atacan esta región de acuerdo al tipo de cultivo, ver figura 5.



Figura 5: Localidades

La sección de productos consiste en el registro de los productos que se estén ofertando, la cantidad de productos existentes y el precio de estos en el caso de que este tenga productos en venta. También es en este apartado donde se puede agregar un nuevo producto al inventario, ver figura 6.



Figura 6. Productos

La sección de ventas es considerada parte primordial en las funciones de los bufetes ya que de estos dependen sus inversiones. En esta sección podemos encontrar las compras realizadas por los clientes con la cantidad de productos y precio total de la venta, también se adhiere la compra al registro del cliente para la generación de su historial de clientes, ver figura 7.

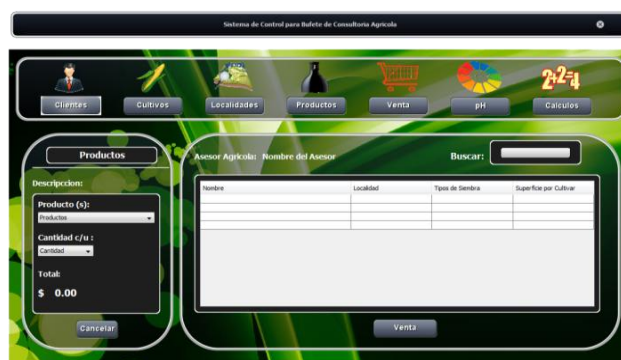


Figura 7: Sección de ventas del sistema

Actualmente existe la problemática del deterioro del suelo esto afecta directamente los cultivos, por lo que se plantea la sección de pH donde el usuario podrá llevar a cabo la comprobación y determinar si el nivel de pH es apto para cultivar, esto debe ser considerado de acuerdo al tipo de cultivo a producir, en caso de que el nivel de pH no sea apto para cultivar se realizará una recomendación por parte del sistema sobre lo que se puede utilizar para solucionar el problema, ver figura 8.

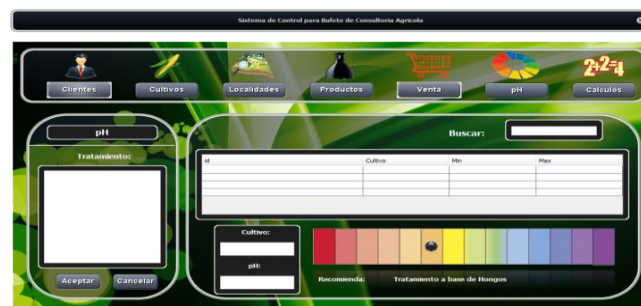


Figura 8. Comprobación de PH

Anteriormente se mencionó que han surgido problemáticas por el uso desmedido de productos herbicidas, pesticidas, fertilizantes e insecticidas en la agricultura, en la figura 9 podemos observar la sección de cálculos de cantidades óptimas para la aplicación de los productos utilizados para combatir plagas y enfermedades en los cultivos, esta sección sirve para asesorar de una manera adecuada y correcta sobre las cantidades necesarias de productos a utilizar para cada aplicación dentro de los cultivos, esto para disminuir los riesgos de una aplicación inadecuada que produzca pérdidas en la producción u otras alteraciones en la siembra.



Figura 9: Cálculos para determinar cantidades óptimas

3.2 Desarrollo de Aplicación móvil (Módulo Móvil)

Como un complemento para el sistema de control agrícola se desarrolló una aplicación móvil en el IDE Android Studio para uso de los clientes de los bufetes agrícolas, esta aplicación sirve como asistente en las asesorías brindadas al cliente y para reforzar la información obtenida por parte del bufete. Para la utilización de esta aplicación no se requiere de datos móviles ya que funciona con una base de datos interna, esta aplicación brinda principalmente información acerca de las plagas y enfermedades de lo que puede utilizarse para combatirlo así también lleva el control de lo que se ha ido aplicando bajo el registro del usuario, ver figura 10.



Figura 10: Prototipo del desarrollo de la aplicación móvil del sistema de control agrícola.

4.- RESULTADOS

La necesidad de brindar servicios de calidad, sirvió para realizar las pruebas respectivas de funcionalidad al software SISCA poniéndolo en función en un bufete de consultoría agrícola en donde se trabajó con seis comunidades de la zona norte de Veracruz que a continuación se mencionan: Chote mata del tigre, Chijolar, El remanzo, Las conchitas, El chote y Porvenir chopopo; donde se puso a prueba el sistema y permitió identificar y caracterizar los sistemas de producción así como los requerimientos de acuerdo a las peticiones de los clientes

arrojando un diagnóstico a la medida del productor en base a sus necesidades permitiendo dar seguimiento tanto a las actividades del consultor como del productor.

Con el uso de este sistema el Bufete agrícola tuvo la capacidad para atender al cliente de manera oportuna e inmediata ya que el software cuenta con un historial personalizado y la información necesaria para dar recomendaciones, asesorías y/o consultas sin necesidad de que este un experto en el momento de la asesoría, ya que cualquier persona con acceso al sistema podrá atender al cliente.

El sistema permitió llevar un control detallado de los requerimientos de suelo, pH, fertilidad y control de plagas y enfermedades, recomendando productos tanto naturales como químicos, así como una simulación presupuestal para que el cliente tome la decisión de adquisición a su conveniencia, y de esta manera le permita visualizar ventajas y desventajas sobre un producto u otro.

Los clientes solicitaron capacitación en la elaboración de productos naturales utilizando insumo de la región y técnicas de manejo de plagas y enfermedades, por tal motivo se vio la necesidad de incluirle al software un módulo que nos muestre las diferentes formas de realizar productos naturales y se pueda capacitar a los productores y agricultores en el uso de estas técnicas.

Los sistemas de producción con los que se trabajaron fueron: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), cacahuate (*Arachis hypogae*), tomate (*Lycopersicom esculentum*) y chile (*Capsicum annum*). Para fines de investigación de la eficiencia del uso del sistema, se dejó una parcela demostrativa de cada sistema de producción con la finalidad de comparar el uso y la aplicación de las recomendaciones arrojadas por el sistema, mostrando diferencias significativas en la implementación adecuada de las técnicas, ver figura 11.



Figura11: Cultivos que implementaron la capacitación y asesoría del bufete agrícola.

4.- CONCLUSIONES

El sistema de control agrícola SISCA se ha convertido en alternativa viable para el manejo o administración de Bufetes Agrícolas, este sistemas se implemento en un bufete de la localidad teniendo como resultados la realización de más capacitaciones en menor tiempo, por consiguiente generar mejores utilidades, tener una eficiente administración del personal y clientes, a su vez un mejor panorama acerca de los productos que se están ofertando en el Bufete lo cual ayuda a mejorar sus ventas y que los agricultores conozcan de una manera interactiva, cierto producto, tales como sus características, precio, etc., sin la necesidad de observarlo físicamente.

Gracias a la colaboración del mismo Bufete, el sistema está en constante adecuación o modificación, esto para adaptarlo a las necesidades y/o exigencias que esté presente, logrando hacer un sistema intuitivo, adaptable, eficaz, etc., el sistema ha tenido la oportunidad de contar con diversos medios que han influido de manera positiva para su creación, desde la ayuda del Bufete, así como los diferentes Ingenieros de la Academia de Agronomía del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, convirtiéndose en una herramienta confiable y de utilidad para los Bufetes Agrícolas.

SISCA se encuentra en actualización constante, esto para añadir nuevos componentes, tales como una simulación del comportamiento de cierto cultivo en áreas y condiciones determinadas y poder diagnosticar los posibles acontecimientos que puedan afectar al cultivo y así evitarlos. Y como es un sistema integral se desarrolló una App móvil que forma parte del mismo, se ha posicionado entre los agricultores de una manera positiva, la utilización de esta, actualmente está en un punto medio, pero con el paso del tiempo se pronostica que su manejo aumentará considerablemente.

Otra adecuación o mejora que se pretende para el sistema, es efectuar una actualización de la aplicación móvil, agregando nuevas funciones o características a esta. Para convertirse en una herramienta móvil con mejor contenido informativo para el usuario de una manera sencilla y eficiente. Como consideración a futuro, SICBA contempla la investigación acerca de factores que afectan o intervienen en el desarrollo de cierto cultivo, esto para crear el apartado de simulación y mejorar las prestaciones que el sistema contiene, así como también la implementación de sensores para el monitoreo del pH de la tierra.

REFERENCIAS

Benet Campderrich Falgueras, Ingeniería del software. 1ª Edición. (2003).

Deitel, Como programar en JAVA, Editorial Pearson. 7ª Edición

M. Weiser. The Computer for the 21st Century. Scientific American, 265(3):94–104, Sept. 1991.

Pau Giner y Victoria Torres Departamento de Sistemas Informáticos y Computación Universidad Politécnica de Valencia Camí de Vera, s/n 46022 Valencia, España, (2007).

Peter Rob, Carlos Corone, Sistemas de bases de datos: diseño, implementación y administración, Thomson, 5ª Edición (2004).

Roger Pressman, Ingeniería del Software, Un Enfoque Práctico, McGraw-Hill, 6ta Edición (2005).

Strassner, M., Schoch, T. (2002): Today's Impact of Ubiquitous Computing on Business Processes. In: Mattern, F. Naghshineh, M. (Eds.): Pervasive Computing. First Int. Conf. Pervasive Computing 2002, Zurich, Switzerland.

La Biodiversidad Florística En Los Sistemas Agrícolas. (Spanish) <http://web.ebscohost.com/>

Veracruz, con recursos para proteger cultivos: Sedarpa: <http://www.imagendelgolfo.com.mx/>

Entorno de desarrollo IDE Netbeans, <https://netbeans.org/>

Android Studio, <http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que está expresado en el escrito.