

Título: Software SIGALS como mediador didáctico en la capacitación a distancia de especialistas de laboratorios de suelos

Lic. Aida Elena Gamboa Lanz¹, M.Sc. Ramón Osmany Ramírez Tasé², M.Sc. Yudi Castro Blanco², M.Sc. Erodís Pérez Michel² y Angelina Luisa Tasé Milanés³

¹CRAI, Universidad de Granma, Cuba. E-mail: agamboal@udg.co.cu

²Departamento de Informática, Universidad de Granma, Cuba.

³Laboratorio Provincial de Suelos y Fertilizantes de Granma, Cuba.

Resumen

En este trabajo se presenta una herramienta informática para facilitar el proceso de capacitación de los especialistas de laboratorio de suelos a través del registro, control y procesamiento de la información de los análisis que se realizan en los mismos. El proceso de desarrollo de la herramienta informática está basado en tecnologías de software libre, multiplataforma, con el uso de PHP como el lenguaje de programación, se implementa el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador a través del *framework* CodeIgniter. Se hace uso además, de la librería ExtJS para la interfaz de usuario, Programación Extrema (XP) como metodología de desarrollo de software y MySQL como Sistema Gestor de Base de Datos.

Palabras claves: capacitación, educación a distancia, análisis de suelos, mediador didáctico, software

Abstract

In this paper, a computer tool is presented to facilitate the training process of soil laboratory specialists through the registration, control and processing of the information of the analyzes carried out in them. The development process of the computer tool is based on free software technologies, cross-platform, with the use of PHP as the programming language, the Model-View-Controller architecture pattern is implemented through the CodeIgniter framework. It also makes use of the ExtJS library for the user interface, Extreme Programming (XP) as software development methodology and MySQL as Database Management System.

Keywords: Training, distance education, soil analysis, didactic mediator, software

Introducción

Los estudios virtuales

Los profesionales del sector agropecuario son los encargados de realizar una gestión eficiente en los sistemas de producción agropecuaria que propicie el incremento estable de alimentos y materias primas de origen vegetal y animal requeridos por la sociedad, ejecutando los procesos productivos con calidad mediante los métodos técnicos y tecnologías agronómicas, zootécnicas y socioeconómicas, con la utilización de tecnologías de información y de las comunicaciones, la información científica – técnica disponible en su lengua materna y el idioma Inglés, orientado hacia el desarrollo sostenible.

En particular, los técnicos y especialistas de suelos, mediante los análisis de laboratorio, tiene como objetivo avanzar hacia el uso sustentable de los sistemas productivos mediante el desarrollo de técnicas de evaluación de física, físico-química, fertilidad de suelo, calidad de aguas y productividad agrícola asociada a las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones (Braga y otros, 2003).

Para el cumplimiento de estos objetivos, se hace necesario una política de superación y capacitación de profesionales de este tipo con vista a su adaptación y actualización, en un entorno dominado indiscutiblemente por las tecnologías de la información y las Comunicaciones (TICs).

El avance y posicionamiento actual de la educación en línea se fundamenta en varios preceptos, que desde tiempos anteriores han promovido educadores de prestigio, entre los cuales se pueden mencionar a los siguientes:

Paulo Freire, gestor de la teoría de la educación liberadora, en su debido momento, manifestó que: “En el desarrollo del pensamiento está el avance de la ciencia y la tecnología, además de la integración de las personas que se comprenden y se comunican asertivamente” (Freire, 1978)

Otro lineamiento andragógico destacado es la teoría del “Aprendizaje Significativo” propuesto por Lev Vigotsky, quien la relaciona con la educación en línea, al manifestar que “la interacción social es el vehículo fundamental para la transmisión dinámica (de inter a intrapersonal) del conocimiento construido social, histórica y culturalmente” (Moreira, 2002). Por ende, se supone el uso esencial de la tecnología disponible y reitera su relevancia como uno de los medios más apropiados para fomentar un aprendizaje que le sirva al estudiante para la vida.

Asimismo, se destaca el aporte al Constructivismo de parte del pedagogo De Zubiría (2001) quien manifiesta “el constructivismo representa la posición más desarrollada y sustentada de las vanguardias pedagógicas contemporáneas, que ha alcanzado un consenso emergente entre la comunidad académica, pedagógica y psicológica en el mundo actual”.

En referencia a lo anterior, se entiende que el estudiante construye su propio aprendizaje basado en sus propios conocimientos previos de la realidad, de allí que entorno a su relación con la educación virtual, bien podríamos expresar que en la actualidad el estudiante desea, puede y necesita aprehender nuevos conocimientos basados en el dominio previo de correos electrónicos, redes sociales, aplicaciones o plataformas interactivas.

Otro punto de vista es el de Hernández (2008) quien retroalimenta lo dicho al expresar que: “Los estudiantes tienen la oportunidad de ampliar su experiencia de aprendizaje al utilizar las nuevas tecnologías como herramientas de aprendizaje constructivista”.

Por último, Camacho (2005) propone una definición de la educación virtual, así:

“Un nuevo proceso de aprendizaje y transmisión del conocimiento a través de las redes modernas de comunicaciones”. Este autor propone un modelo educativo en línea, según el cual en la educación virtual el aprendizaje está centrado en el alumno y su participación activa en la construcción de conocimientos le asegura un aprendizaje significativo.

Características de la educación virtual

Tintaya (2011) en su obra “Facilitación y capacitación virtual en América Latina” expresa que la educación virtual posee las siguientes características básicas:

- Es oportuna para datos, textos gráficos, sonido, voz e imágenes mediante teleclases.
- Es eficiente porque facilita el envío de mensajes, conferencias en forma simultánea con los centros de estudios.
- Es económica, porque no es necesario desplazarse hasta la presencia del docente o hasta el centro educativo.
- Es compatible con la educación presencial en cumplimiento del programa académico.
- Es innovadora y motivadora debido a la interacción en nuevos escenarios de aprendizaje.

Materiales y métodos

Herramientas y tecnologías para el desarrollo de sistemas informáticos basados en la web

Para el desarrollo del sistema se realizó un estudio sobre las posibles herramientas y tecnologías a utilizar en su construcción. Teniéndose en cuenta la tendencia actual y las novedades de cada una de ellas.

Desde los inicios de Internet, fueron surgiendo diferentes demandas por los usuarios y se dieron soluciones mediante lenguajes estáticos. A medida que paso el tiempo, las tecnologías fueron desarrollándose y surgieron nuevos problemas a dar solución. Esto dio lugar a desarrollar lenguajes de programación para la web dinámicos, que permitieran interactuar con los usuarios y utilizaran SGBD (Valdés, 2007).

Lenguajes de programación del lado del cliente

HTML (*HyperText Markup Language*): es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con *enlaces* (*hyperlinks*) que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con *inserciones* multimedia (Echevarría, 1995).

JavaScript: es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas

CSS: Es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas (Pérez, 2009). Las hojas de estilo son un mecanismo que permiten aplicar formato a los documentos escritos en HTML (y en otros lenguajes estructurados, como XML) separando el contenido de las páginas de su apariencia. Para el diseñador, esto significa que la información estará contenida en la página HTML, pero este archivo no debe definir cómo será visualizada esa información. Las indicaciones acerca de la composición visual del documento estarán especificadas en el archivo de la CSS.

Lenguajes de Programación del lado del servidor

PHP: es un lenguaje de programación de código abierto, además sencillo de aprender, con una sintaxis basada en C, Java y Perl. PHP es un lenguaje interpretado, no compilado, que permite hacer cambios rápidamente y con una sintaxis “suave”. PHP puede ser programado “*top-down*” (para ser interpretado línea por línea, de arriba abajo), con funciones u orientado a objetos, según los requerimientos del sitio. Una de las más importantes bazas del lenguaje es el amplio número de funciones implementadas, entre las que se pueden encontrar funciones para creación de archivos PDF, creación y modificación de imágenes, consultar bases de datos, crear sockets, acceso ftp, encriptación, entre otras (García, 2003).

Servidor de aplicaciones

Un servidor de aplicaciones no es más que un cambio de nombre, para algunos servidores Web de nueva generación que proporcionan la lógica de negocio sobre la que construir aplicaciones. Suelen asociarse con servidores de alto rendimiento pensados para dar servicio a sitios web (*Web sites*) con grandes necesidades: afluencia de visitas, movimiento de datos, atención de transacciones hacia bases de datos entre otros. Generalmente los fabricantes del sector tienen a disposición del público un servidor Web básico y otro con multitud de extensiones fuertemente integradas al que llaman servidor de aplicaciones (Franco, 2001). Los servidores web más difundidos a nivel mundial son Apache e *Internet Information Server* (IIS).

Apache

Apache es un servidor de código abierto para plataformas Unix, *Windows*, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Es el servidor Web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa (Díaz y Aguilar, 2011).

Sistemas de gestores de Bases de Datos

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) está formado por un conjunto de herramientas que permiten, tanto al usuario no informático como al experto, la creación y manipulación de forma consistente con la estructura de la base de datos (Noeda, 2008).

MySQL

Es un gestor de base de datos que permite soportar gran carga de forma eficiente, gracias a su diseño multihilo; además es sencillo de usar y muy rápido. Es uno de los motores de base de datos más usados, por ser gratis para aplicaciones no comerciales y también porque tiene infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación. Es de fácil instalación y configuración.

Resultados y discusión

Después de haber analizado y elegido las herramientas y metodología a utilizar para el correcto desarrollo de la aplicación, están todas las condiciones creadas para hacer la propuesta de solución al problema existente. Para implementarla se tuvieron en cuenta las normas y procedimientos para la realización de análisis de suelo según la ISO 9001.

A continuación se muestra la pantalla de bienvenida al sistema, en ella los usuarios tendrán que autenticarse mediante un nombre de usuario y una contraseña. El sistema tiene cinco niveles de acceso correspondiente a los distintos roles dentro de un laboratorio de suelos (administrador, especialista de laboratorio, técnico de laboratorio, técnico de recepción de muestra) cada uno con sus permisos específicos.

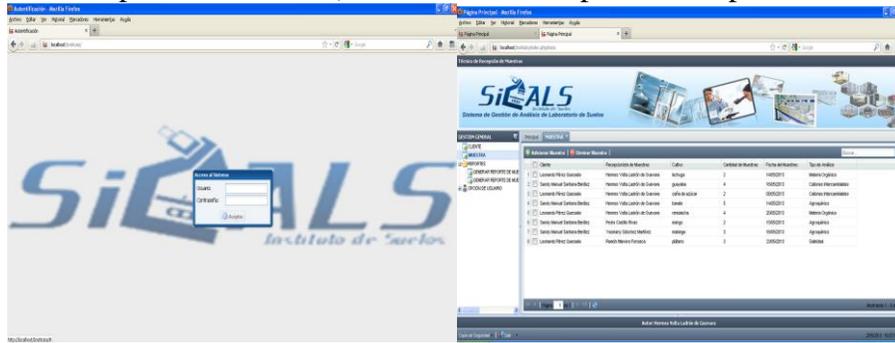


Figura 1. De izquierda a derecha a) pantalla de bienvenida al sistema y b) pantalla principal de visualizar muestra.

El sistema cuenta además con un módulo para la recepción de muestras cuya pantalla principal se muestra en la Figura 1b. Con esta funcionalidad se pueden conocer todos los datos referentes a las muestras de suelos obtenidas, facilitando su seguimiento durante la realización de los análisis en el laboratorio. .

Uno de los componentes más importantes del sistema y con gran aporte a la capacitación es el módulo de gestión de análisis de laboratorio como se muestra en la Figura 2a. En este módulo se muestran algorítmicamente los pasos a seguir para realizar cada análisis, acompañado de la norma técnica establecida por las normas de calidad ISO 9000 para este proceso. Facilitando la consulta de información y contribuyendo a lograr un aprendizaje significativo de los usuarios mediante la práctica y repetición de estos procedimientos.

Este módulo facilita además la comparación automática y manual de resultados de análisis de laboratorio, con otros realizados anteriormente a la misma muestra, o con aquellos cuyos cálculos fueron realizados manualmente.

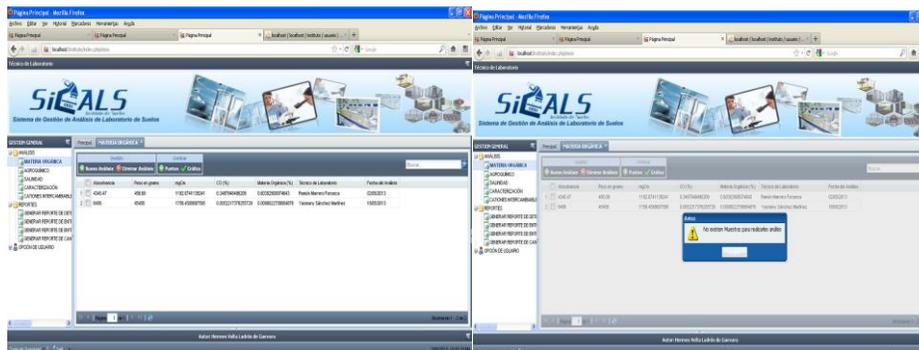


Figura 2. De izquierda a derecha: a) pantalla principal de visualizar análisis de materia orgánica y b) ejemplo de mensaje de error.

Para garantizar se cumpla con la secuencia correcta de pasos para realizar cualquier análisis sistema se implementaron mecanismos para el tratamiento de excepciones y posibles errores, indicándole al usuario la

que ha cometido un error y el lugar del mismo y como solucionarlo, un ejemplo de ello se muestra en la Figura 2b.

Una de las funcionalidades más importantes, y de mayor utilidad para la capacitación de los especialistas de laboratorio lo constituye la generación de la curva de calibración de los reactivos, esta requiere de cálculos y el ploteo en papel de una gráfica, cuyos resultados pueden ser comparados con la curva trazada por el sistema con vista a corregir posibles errores. A continuación se muestra un ejemplo de la entrada de datos para la generación de la curva de nivel, utilizada por los especialistas y que anteriormente realizaban manualmente o mediante *Microsoft Office Excel*.



Figura 2 Ejemplo de formulario de entrada de datos para calibración de la curva de nivel.

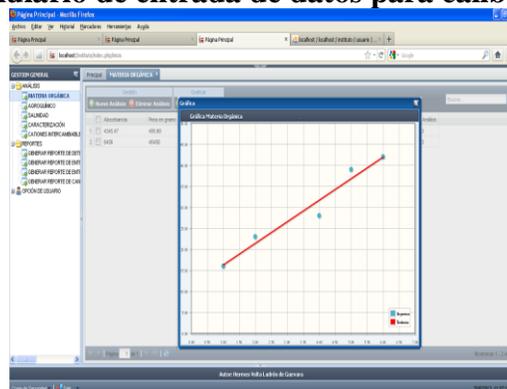


Figura 3 Ejemplo de generación de la curva de nivel.

Otra de las funcionalidades más importantes lo constituye la generación de reportes impresos con los resultados de los análisis por su impresión por parte de los evaluadores.

Conclusiones

Con la realización del presente trabajo se desarrolló un sistema informático para la gestión de análisis del laboratorio de Suelos de Granma que puede ser utilizado para la capacitación a distancia de los especialistas y técnicos de laboratorio.

Recomendaciones

Tomando como base el trabajo realizado y la experiencia acumulada durante la realización de este trabajo, se propone capacitar al personal técnico y especialista de suelos de Granma mediante el uso del SIGALS.

Referencias Bibliográficas

- Braga, R., Labrada, R., Fornasari, L., & Fratini, N. (2003). *Manual para la capacitacion de trabajadores de extension y agricultores*.
- Camacho, Darío (2005): Educación Virtual, México, disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos24/educacion-virtual/educacion-virtual.shtml>, consultado: 18-08-2016.
- De Zubiría, J. (2001). *De la escuela nueva al constructivismo. Un análisis crítico*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Díaz, G. A. B. y Aguilar, U. R. (2011). *Sistema para la Gestión de Información en el Área de Investigación y PostGrado de la Universidad de Granma. Unpublished PreGrado, Universidad de Granma*.
- Echevarría, Á. M. (1995). *Mnual Práctico deHTML* Retrieved 27 de Noviembre del 2012, from <http://www-app.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html>
- Franco, M. L. (2001). *Servidores de aplicaciones*, from <http://trevinca.ei.uvigo.es/~txapi/espanol/proyecto/superior/memoria/node21.html>
- Freire, P. (1978). *La educación como práctica de la libertad*. Siglo xxi.
- García, J. G. (2003). *Guía del Curso "PHP + SQL"*
- Hernández, Stefany (2008): El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje, Artículo digital, Revista de Universidad y sociedad del Conocimiento RUSC Vol. 5, UOC, España, disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf> , consultado: 19-08-2014.
- Moreira, M. A. (2002). *Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. Texto de apoyo, 14*.
- Noeda, M. S. (2008). *Almacenamiento y gestión de datos*.
- Pérez, J. B. (2006). *Como elegir un servidor Web*, from <http://www.slideshare.net/programadorphp/como-elegir-un-servidore-web>
- Pérez, J. E. (2009). *Introducción a CSS*, from <http://www.librosweb.es/css/capitulo1.html>
- Potencier, F. y Zaninotto, F. (2008). *Symfony la Guía definitiva*
- Ramírez, R. Z. (2008). *Sistemas Gestores de Bases de Datos. Innovación y Experiencias Educativas*.
- Tintaya, Eliseo (2011) *Desafíos y fundamentos de educación virtual, s/c*, disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/educvirt/educvirt2.shtml> , consultado: 20-08-2014.
- Valdés, D. P. (2007). *Los diferentes lenguajes de programación para la Web*, from <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>
- Velo, F. (2012). *CodeIgniter. Guía de usuario en Español*