

## **Interfaz hombre máquina para el manejo digital de información entomológica**

SOLÍS-CIELO, Enrique, LUGO-ESPINOSA, Oziel y ZARCO-HIDALGO, Alfonso

E. Solís, O. Lugo y A. Zarco

Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Texcoco, Maestría en Ciencias de la Computación, Av. Jardín Zumpango s/n Fracc. El Tejocote, Texcoco, Estado de México  
e.solis92@hotmail.com

F. Pérez, D. Sepúlveda, R. Salazar, D. Sepúlveda (eds.) Ciencias Matemáticas aplicadas a la Agronomía. Handbook T-I.-  
©ECORFAN, Texcoco de Mora, México, 2017.

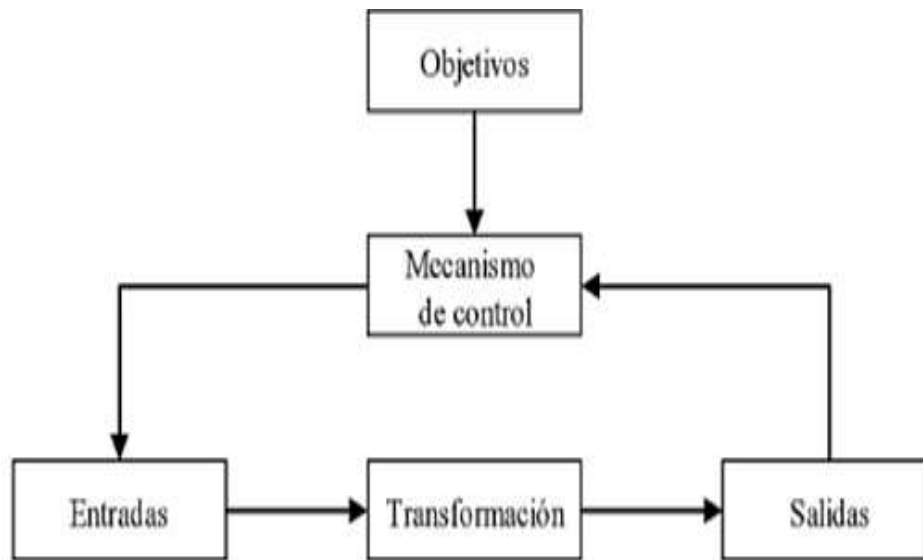
## Abstract

This work presents a software that allows the capture, processing and presentation of entomological information based on free software which allows a robust tool with low cost. The sample data is about the tribe of beetles in the family Cerambycidae known as acanthocinini. This platform is a tool that facilitates the storage and processing of characteristics for different individuals of that tribe, and allows displaying a photograph relating to the specimen and an image of its host plant. This represents a more dynamic platform to present the data of each specimen in a simple and effective way to facilitate the processing of information to researchers, students and any user that needs to use this platform manner.

## 10 Introducción

“La información es un recurso vital para cualquier organización, su correcto procesamiento y utilización suponen ventajas competitivas contra otras organizaciones con menos estructura en el tratamiento de sus datos” (López, 2007). Una de las principales herramientas que dan soporte a las organizaciones para administrar su información son precisamente los Sistemas de Información. Estos sistemas son en la actualidad una de las herramientas de gestión más importantes para cualquier tipo de campo, ya sea con fines de investigación, académicos o comerciales. Dicho esto, primero deberemos definir lo que es un sistema, Fernández (2006) define a un sistema como “un conjunto de componentes que interactúan entre sí con la finalidad de cumplir con un objetivo en específico”. Básicamente el funcionamiento de un sistema se puede representar de manera genérica con cinco bloques primordiales tal y como se puede observar en la figura 10:

**Figura 10** Modelo general de un sistema



Fuente: Adaptado de Fernández (2006).

En este modelo se considera que un sistema está representado por cinco puntos esenciales, el primero son las entradas, los recursos que acceden al sistema, estos posteriormente son procesados mediante el bloque de transformación el cual es controlado por el mecanismo de control para finalmente dar salida a un resultado que satisfaga los objetivos que el sistema tiene desde un principio.

Ahora bien, por otro lado la definición de un sistema de información no está del todo definida o mejor dicho, no se considera exacta y varía según la literatura que se consulte. En 1992, Andreu, Ricart y Valor, definieron a un sistema de información como “un conjunto formal de procesos que, opera un conjunto estructurado de datos que de acuerdo a las necesidades de una organización, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de dicha empresa y apoya a la toma de decisiones necesarias para desempeñar las funciones y procesos que la misma requiere de acuerdo a sus estrategias”. En lo que todos los autores coinciden es que los sistemas de información tienen un sin número de aplicaciones en diferentes campos de la sociedad.

Finalmente, es importante recalcar que este proyecto está enfocado a proporcionar una herramienta de software para el campo de la entomología que permita de una manera sencilla administrar los datos correspondientes a una colección de insectos con la posibilidad de almacenar y presentar imágenes pertenecientes a dicha colección.

Con la finalidad de probar la plataforma de software propuesta, se procesó información referente a una tribu de insectos de tipo coleópteros conocida como acantocininos. Esta información, que pertenece a una recopilación de datos llevada a cabo por el Colegio de Posgraduados, alberga una cantidad mayor a 50,000 registros diferentes de individuos pertenecientes a la tribu, de los cuales podemos destacar características tales como Familia, Tribu, Género, Especie, País y Planta Hospedera, entre otras.

## **10.1 Materiales y métodos**

El Sistema está compuesto por tres módulos, el primero se encarga de mostrar la información previamente capturada en una interfaz gráfica de lo más intuitiva que permite navegar entre los diferentes individuos y filtrar los datos mostrados por diferentes características de los mismos. El segundo módulo consiste en la captura de información, en este se presenta una interfaz gráfica que permite ingresar los datos referentes a cada una de las características de un espécimen de la tribu en cuestión. Finalmente el tercer módulo consiste en una interfaz de captura de imágenes por medio de una cámara USB instalada previamente en la computadora.

Como sabemos, el diseño de cualquier aplicación de software pasa por tres puntos esenciales para su desarrollo, el primero consiste en la identificación del problema, posteriormente se requiere de un análisis detallado del problema para finalmente diseñar un programa que permita resolver dicho problema. Para llevar a cabo este proceso el, o los, desarrolladores pueden hacer uso de alguna de las metodologías que se han definido en la actualidad para facilitar de cierto modo esta tarea. Como se describe en David (2011) “actualmente existe un amplio rango de metodologías que pueden ser aplicadas para ayudar al diseño sistemático de programas, que generalmente, consisten en una división del problema en módulos pequeños que faciliten el desarrollo de una aplicación que resuelva dicho problema”. Tinoco (2010) clasifica tales metodologías en dos corrientes muy marcadas, la primera conocida como metodologías tradicionales, se concentran en el control de procesos y fines que tiene como objetivo resolver el software, la segunda es la corriente de metodologías ágiles, en las cuales interviene la constante participación del usuario y un incesante incremento del software con iteraciones muy cortas. Para el desarrollo de esta propuesta se seleccionó la metodología de desarrollo iterativo conocida como Metodología por prototipos. Esta metodología, como se explica en Alonso (2005) surge en los años 80's y básicamente consiste en la construcción de prototipos iterativamente evolutivos que permiten cumplir por etapas con cada uno de los requerimientos que el usuario final haya definido. A continuación, se detalla cada parte que integra el sistema:

### **10.1.1 Base de Datos**

La base de datos que fue proporcionada por el Colegio de Posgraduados estaba codificada con formato de Base de Datos Relacional Paradox para Windows. Esto limita la utilización de la información de dicha base a computadoras con Sistemas Operativos de Microsoft. Con la finalidad de subsanar ese inconveniente y ampliar el rango de equipos que puedan utilizar la plataforma, esta base de datos fue convertida a formato de SQLite, además esta transformación permite incrustar la base de datos dentro de la misma aplicación para evitar la necesidad de instalarla de manera adicional al sistema.

### **10.1.2 Módulo de Visualización de datos**

Para el diseño y construcción del módulo de visualización de datos se utilizó el entorno de desarrollo NetBeans en su versión 8.0.1. NetBeans es un IDE (Integrated Development Environment / Entorno de Desarrollo Integrado) para Java de código abierto que permite escribir pequeños códigos, generar código de forma autónoma y diseñar base a herramientas de “arrastrar y soltar” componentes. NetBeans provee de completa flexibilidad y soporte completo a desarrolladores acerca de sus nuevas tecnologías. “Es una herramienta tan versátil que permite el desarrollo de aplicaciones de escritorio, web y para móviles. Además de contar con una amplia gama de características, multilenguaje y una amplia colección de plugins que facilitan el desarrollo de cualquier aplicación” (Palandurkar, 2013). NetBeans se basa en dos entornos de desarrollo principales, el primero consiste en el entorno gráfico, que permite la selección de componentes y características de manera visual, y un entorno de codificación, en el cual se realiza la programación de cada componente que nosotros elijamos integrar a nuestra aplicación.

### **10.1.3 Módulo de Captura de Información**

El módulo de captura de Información al igual que el módulo de visualización de datos fue desarrollado en el entorno de desarrollo NetBeans, este está conformado por una serie de campos de texto que permiten al usuario ingresar la información referente a cada característica del insecto en cuestión que se está estudiando y posteriormente estos datos serán guardados en la base de datos incrustada dentro de la misma aplicación. Además de la captura de datos, este módulo da acceso al tercer módulo del sistema, el cual se encarga de la captura de imágenes para el sistema.

### **10.1.4 Módulo de Captura de Imágenes**

A diferencia de los dos módulos anteriores, este fue desarrollado en el entorno de NetBeans, el módulo de captura de imágenes fue desarrollado utilizando el IDE de Microsoft Visual Studio, este tiene soporte para diferentes lenguajes de programación tales como C++, C#, Visual Basic, Java, Python, entre otros. Además de implementar las tecnologías necesarias para llevar a cabo el diseño, desarrollo, pruebas y despliegue de aplicaciones. En resumen, “Visual Studio es una plataforma que agrupa herramientas destinadas a todos los protagonistas de un proyecto de software, sean o no informáticos” (Guerin, 2014). Al igual que NetBeans, Visual Studio se centra en dos secciones para el desarrollo de software, la primera es un entorno gráfico similar al de NetBeans y el segundo un entorno de codificación.

## 10.2 Resultados

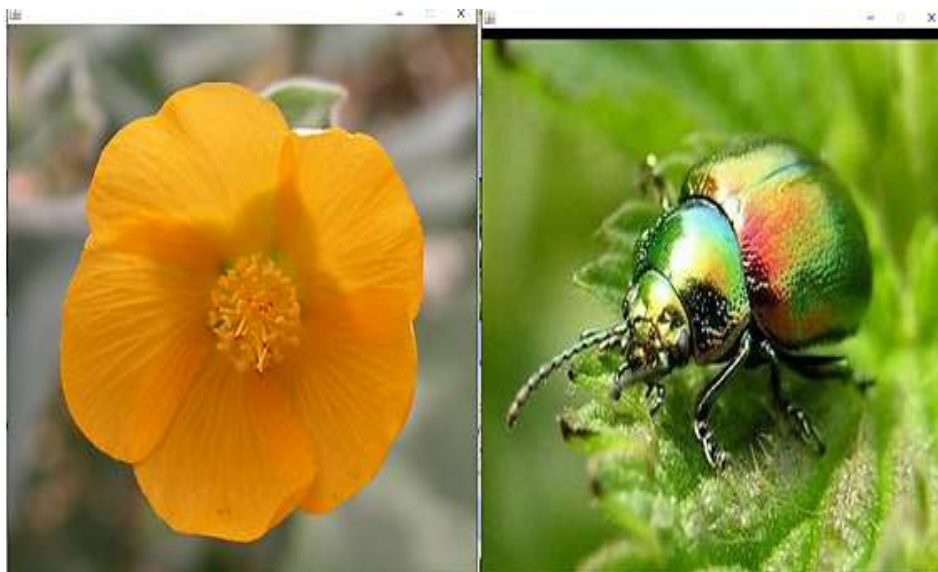
### 10.2.1 Módulo de visualización de datos

El módulo de visualización de datos, el cual se muestra en las figuras 10.1 y 10.2, incluye varios componentes gráficos que permiten visualizar y navegar entre los diferentes registros almacenados en la base de datos Acantho. Además, esta ventana permite realizar consultas de registros específicos dentro de la base de datos filtrando estos por número de registro, familia, subfamilia y tribu, entre otros, con la finalidad de permitir realizar búsquedas de algún individuo en específico. Finalmente el sistema permite visualizar la imagen mostrada en la sección de Insecto o Planta hospedera a mayor resolución dando clic sobre ella y generar un reporte individual en formato PDF con los datos totales del registro que se está visualizando en ese momento.

**Figura 10.1** Módulo de Visualización de Datos del Software Acantho

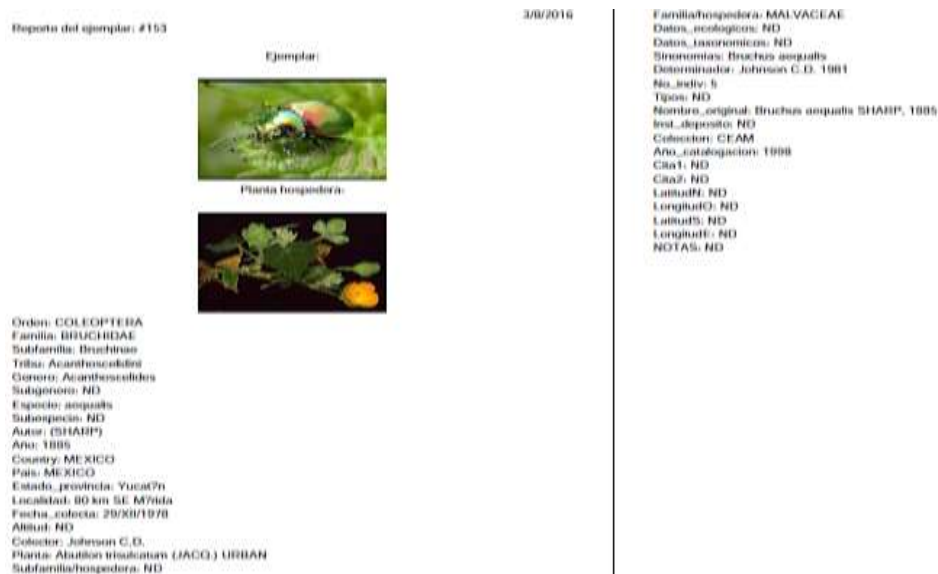


**Figura 10.2** Ventana de visualización de Imágenes



Cabe mencionar que para generar los formatos de reporte se integró a la aplicación una librería externa a las contenidas originalmente en NetBeans que permite manipular y crear archivos en formato PDF. Esta librería es conocida como itextpdf 5.4.0. Así mismo, la base de datos requiere implementar el uso de un controlador para bases de datos SQLite, en este proyecto se incorporó el controlador SQLite-JDBC 3.8.11.12. A continuación en la Figura 10.3 se muestra un ejemplo del reporte con los datos disponibles del ejemplar número 152:

**Figura 10.3** Reporte en PDF generado por el software Acantho



## 10.2.2 Módulo de captura de datos

El módulo de captura de datos, cuya interfaz se muestra en la figura 10.4, está integrado por una serie de campos de texto editables que permiten registrar los datos correspondientes a cada característica del nuevo registro que se desea generar, estos campos están definidos por default en blanco con la finalidad de poder generar nuevos registros referentes a cada característica, sin embargo cuentan también con una lista desplegable de los elementos ya previamente registrados que permite seleccionar alguno de los datos que ya están en la base de datos y evitar así inconsistencia de la información.

Para realizar el guardado del nuevo registro nuevamente se incorporó el uso del controlador de bases de datos SQLite-JDBC 3.8.11.12 al igual que en el módulo de visualización de datos. JDBC es un API (Application Programming Interface). Esto quiere decir que es un conjunto de objetos y funciones para que los programadores puedan integrar servicios de manejo de bases de datos dentro de sus aplicaciones creadas en Java.

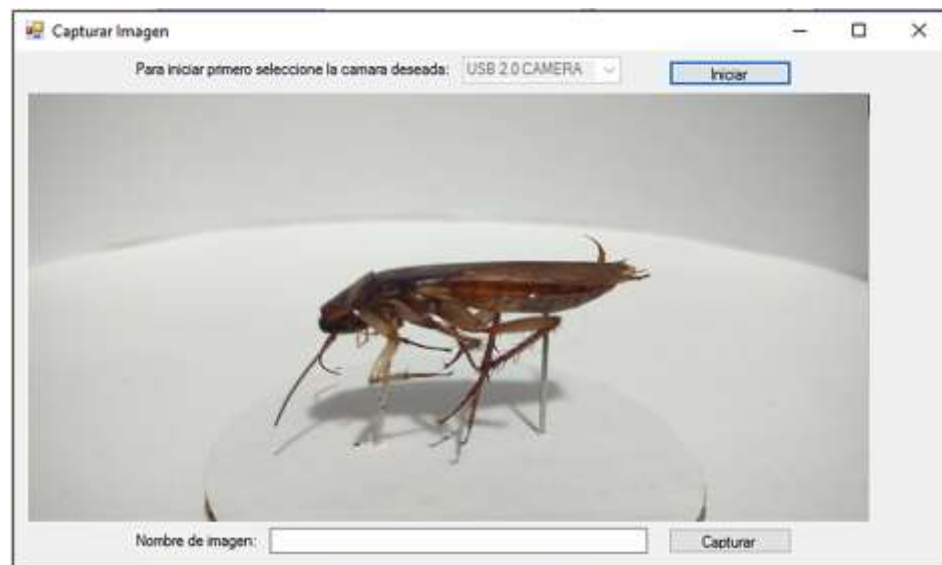
**Figura 10.4** Módulo de captura de datos del sistema Acantho

### 10.2.3 Módulo de Captura de Fotografías

Para este módulo, como se explicó anteriormente, se utilizó el entorno de desarrollo de Visual Studio 2013, esto debido a que no se encontró alguna librería para NetBeans que permitiera controlar de manera eficiente la cámara USB conectada e instalada previamente en el equipo, problemática que pudo ser resuelta mediante el uso de la framework (Conjunto de librerías de software) para C# conocida como AForge. Esta herramienta permite conectarse a cualquier dispositivo de entrada de imagen USB conectado a la computadora y obtener a partir de esa conexión video en tiempo real al igual que captura de imágenes en formato JPG.

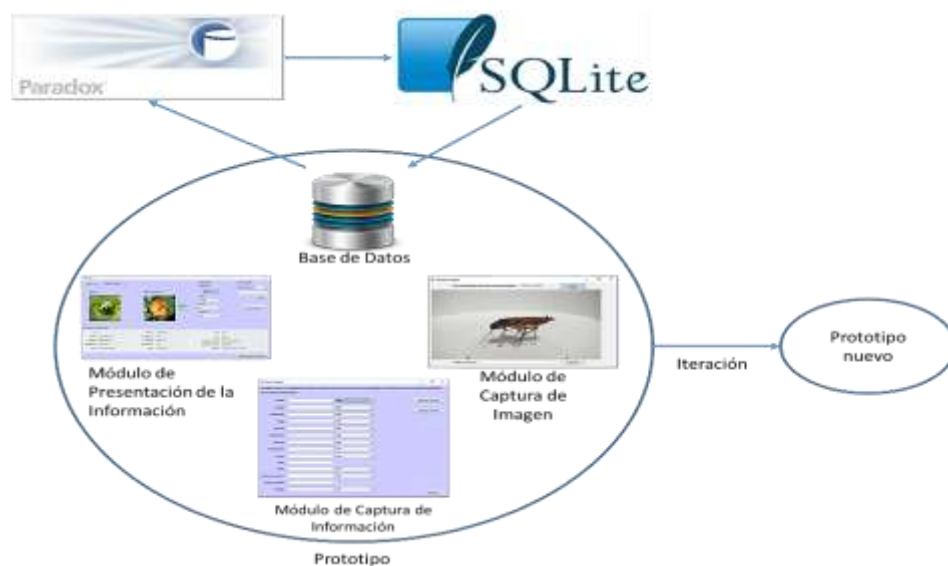
La interfaz gráfica de este módulo se presenta a continuación en la figura 10.5:

**Figura 10.5** Interfaz de captura de imágenes a partir de cámara USB



A continuación la Figura 10.6 muestra los componentes que integran a este sistema con una breve descripción de la función que realizan. Cabe mencionar que la base de datos inicialmente se encontraba en formato Paradox, pero por cuestiones de optimización y desempeño esta fue transformada a SQLite. Este es un sistema de gestión de bases de datos relacional contenida en una relativamente pequeña biblioteca escrita en C que se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo a través de llamadas simples a subrutinas y funciones.

**Figura 10.6** Componentes de software que integran esta propuesta, Base de Datos (inicialmente en Paradox y finalmente transformada a SQLite), Módulo de Presentación de Información (muestra los datos más representativos de la base de datos y una imagen de la planta hospedera e insecto analizado), Módulo de Captura (permite llenar los campos de la base de datos de forma manual) y Módulo de Captura de Imagen (permite capturar fotografías para ser insertadas en el sistema por medio de cámara USB)



### 10.3 Conclusiones

El análisis de la información es la clave para llevar a cabo los objetivos de cualquier organización, sin embargo, los datos se deben recopilar, estructurar y procesar para ofrecer resultados que ayuden a cumplir los objetivos de la misma. La utilización de herramientas de software, ayudan a disminuir los errores en la captura de información y a disminuir el tiempo de proceso para obtener información que sirve como análisis y sea la base para la toma de decisiones.

Por lo general, el desarrollo de sistemas de información es costoso y requiere de expertos en el tema, sin embargo, existe software libre que permite generar herramientas robustas para la captura de información y presentación de los datos. La plataforma que se propone en este trabajo, permite una integración de tecnologías para procesar y a su vez para mostrar información que puede aplicarse a diferentes campos de estudio.

Los objetivos principales de la propuesta que se plantea, son la automatización de procesos y el proporcionar información para generar ventajas competitivas y análisis científicos mucho más detallados.



## 10.4 Referencias

Alonso, F., Martínez, L., Segobia, F. J. (2005) *Introducción a la Ingeniería de Software: Modelos de Desarrollo de Programas*. Madrid, España: Delta Publicaciones

Andreu, R., Ricart, J. E., Valor, J. (1992) *Estrategia y Sistemas de Información*. Madrid, España: McGraw-Hill.

David J. E (2011). *Introducción a la Programación Usando Java: Version 5.1*. New York, Estados Unidos: Hobart and Williams Smith Colleges.

Fernández, V. (2006). *Desarrollo de Sistemas de Información: Una metodología basada en el modelado*. Cataluña, España: Ediciones UPC.

Guérin, B-A. (2014). *ASP.NET en C# con Visual Studio 2013: Diseño y desarrollo de aplicaciones Web*. Barcelona, España: Ediciones ENI.

López, M.; Correa, J. I. (2007). *Planeación estratégica de tecnologías de información y sistemas de información*. Colombia: Universidad de Caldas.

Palandurkar, A. (2013). *Instant NetBeans IDE How-to*. Birmingham, UK: Packt Publishing.

Tinoco, O., Rosales, P. P., Salas, J. (2010). *Criterios de Selección de Metodologías de desarrollo de software*. Lima, Perú: Facultad de Ingeniería Industrial.