



**DOCENCIA Y CAPACITACIÓN**  
**TEACHING AND UPGRADING**

## **Resúmenes del contenido de las tesis de doctorado presentadas a defensa ante el Tribunal Nacional Permanente de Ingeniería Agrícola de la República de Cuba durante el año 2012. Primera parte**

*Summaries of the content of the doctorate theses presented to defense in the Permanent National Tribunal of Agricultural Engineering of the Republic of Cuba during the year 2012. First part*

### **Estrategia para mejorar la calidad del agua superficial en las subcuenca del río Quiscab, en el departamento de Sololá, Guatemala**

**Autor: M.Sc. Tomas Antonio Padilla Cambara<sup>1</sup>, USCG, Guatemala**  
**Tutor: Dr.C. Nancy García Álvarez, UNICA, Cuba**

Las cuencas hidrográficas son consideradas sistemas que cumplen funciones ambientales, ecológicas, hidrológicas y socioeconómicas por lo que su manejo integrado constituye una necesidad, mucho más si se encuentran ubicadas en topografías escarpadas. Esto no se cumple en las condiciones de Guatemala donde el manejo es sectorial basado en la división político-administrativa del país, situación que ha contribuido a provocar afectaciones en los recursos naturales, principalmente en la calidad del agua. Para analizar esa problemática se realizó una caracterización socioeconómica y de los recursos naturales de la subcuenca del río Quiscab, localizada en la cuenca del lago Atitlán y de una gran importancia económica, que reveló la contaminación físico-química y microbiológica del agua superficial con riesgo de incrementarse, si no se involucra en su gestión a todos los actores relacionados con la misma. Con tal propósito se elaboró una estrategia de manejo integrado con un enfoque sistémico y cuatro etapas de trabajo, que inició con la de caracterización como base del diseño; una segunda etapa donde se ejecutan acciones emergentes de carácter ambiental dadas las condiciones de contaminación detectadas, una tercera en que se evalúan las acciones emergentes con disminuciones notables en los indicadores físico-químicos y microbiológicos que demuestra la efectividad de estas y una cuarta y última donde se implementan acciones de mayor envergadura, como complemento de las anteriores, para ejecutar a mediano y largo plazo. Los resultados indican un buen pronóstico de mejora a medida que se perfeccionen las acciones ejecutadas y se implementen las restantes.

<sup>1</sup> M.Sc., Prof., Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, doctorante del Centro de Estudios Hidrotécnicos (CEH), Facultad de Ingeniería. Universidad "Máximo Gómez Báez" de Ciego de Ávila, E-✉: [tpadillacambara@hotmail.com](mailto:tpadillacambara@hotmail.com)

## **Tecnología integral para el manejo del riego en el cultivo de la piña (ananas comosus L. Merr) en sistemas productivos de la provincia Ciego de Ávila**

**Autor: M.Sc. Camilo Bonet Pérez<sup>2</sup>, IAgric, Cuba**  
**Tutor: Dr. C. Oscar Brown Manrique, UNICA, Cuba**

Se desarrolla una tecnología integral para el manejo del riego de la piña en las condiciones edafoclimáticas predominantes en la provincia Ciego de Ávila; se estudian los coeficientes y los parámetros agronómicos para la programación del riego, se valoran el efecto del agua en el rendimiento y los criterios sobre la aplicación de principios de riego deficitario controlado (RDC) en este cultivo; se evalúan sistemas de riego por aspersión de 1 ha como alternativa para el riego de la piña en pequeña escala. Se obtuvo la curva del coeficiente de cultivo (Kc), los coeficientes de evaporímetro de tanque clase A (Kp) con valores de 0,58 y 0,65 para los períodos seco y húmedo respectivamente, así como los coeficientes de estrés hídrico (Ks), con valores que oscilan entre 0,75 y 0,25 para el suelo estudiado; finalmente se comprobó una alta correlación entre el rendimiento del cultivo y el agua. Se concluyó que criterios de riego deficitario controlado pueden ser aplicados en este cultivo y se determinaron las normas y frecuencias de riego recomendados por etapas de desarrollo fisiológico. La evaluación hidráulica de los sistemas de riego por aspersión de 1 ha refleja resultados satisfactorios, ambos sistemas garantizan una programación de riego adecuada a las necesidades de este cultivo, resultando operativa y económicamente más factible la tecnología de riego estacionario.

## **Metodología de manejo integral del sistema suelo planta agua para mitigar el efecto la contaminación producida por el Zinc en el valle Almolonga, Guatemala**

**Autor: M.Sc. Ovidio Aníbal Sacbajá Galindo<sup>3</sup>, USCG, Guatemala**  
**Tutor: Dr. C. Jorge Enrique Armengol Diaz, UNICA, Cuba.**

Para mitigar el efecto de la contaminación producida por zinc en el valle hortícola de Almolonga, en Guatemala, se propone una metodología de manejo integral del sistema suelo-planta-agua, la que se sustentó en el diagnóstico, aplicación de fuentes de materia orgánica, empleo de especies vegetales tolerantes y extractoras, y aplicación de láminas de agua. Se diseñó y validó en condiciones de campo, una tecnología de drenaje subsuperficial que garantiza la evacuación de este elemento del sistema. En la realización de los análisis de suelo, planta, agua y materiales orgánicos, se utilizó tecnología basada en espectrofotometría de absorción atómica. Los resultados demuestran que existe una acumulación del zinc en los suelos como consecuencia del manejo intensivo a que está sujeto dicho valle. Las fuentes de materia orgánica empleadas (gallinaza y Lombricompost) tienen efectos diferentes sobre la disponibilidad de este elemento en el suelo, mientras que, el rendimiento de materia seca de las especies frijol y apio se limita en la medida que se incrementa la concentración de zinc a partir de 100 de mg.kg<sup>-1</sup> en el suelo. La aplicación de láminas de agua de 80, 160 y 320 mm produce remoción de zinc en la masa de suelo. El sistema de drenaje subsuperficial de zanjas abiertas paralelas, garantiza la remoción de hasta 1 kg de zinc soluble del perfil de suelo. Se demuestra que este sistema es factible, además, en los meses del período húmedo, donde funciona de forma natural, ya que las precipitaciones en el valle sobrepasan el umbral de 80 mm como promedio, lo que se corresponde con la lámina mínima de agua aplicada para lograr la remoción de este elemento en el suelo.

<sup>2</sup> M. Sc., Investigador, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Carretera de Fontanar, km. 2½, Reparto Abel Santamaría, Boyeros, La Habana, Cuba, Teléf.: (53) (7) 645-1731 y 645-1353, E-✉: [camilo@eimanet.co.cu](mailto:camilo@eimanet.co.cu)

<sup>3</sup> M.Sc., Profesor de La Universidad San Carlos de Guatemala, doctorante del Centro de Estudios Hidrotécnicos (CEH), Facultad de Ingeniería. Universidad “Máximo Gómez Báez” de Ciego de Ávila, E-✉: [ovansal@hotmail.com](mailto:ovansal@hotmail.com)

# Propuesta tecnológica para el perfeccionamiento de los proyectos de miniriego implementados en tres comunidades del altiplano occidental de Guatemala

**Autor: M.Sc. Adalberto Bladimiro Rodríguez García<sup>4</sup>, USCG, Guatemala**  
**Tutor: Dr. C. Manuel Peña Casadevall, ÚNICA, Cuba**

Los minirriegos son pequeños sistemas de riego por aspersión-gravedad implementados en las comunidades rurales del altiplano occidental de Guatemala en la década de los años 70. En este trabajo, se presentan los resultados de investigaciones conducidas con el objetivo de estudiar los factores sociales, culturales, ambientales, de contexto histórico y aspectos tecnológicos que han determinado el fracaso de estos sistemas después de 30 años de su inicio. El trabajo se desarrolla en tres comunidades representativas de la región. El análisis integral de estos factores, ha permitido elaborar una propuesta tecnológica contextualizada para hacer un uso eficiente de los recursos naturales y ambientales asociados a estos sistemas que se valida a través de la construcción y evaluación de un sistema demostrativo con participación comunitaria. Se proponen instrumentos que han sido creados para ayudar a los campesinos a resolver problemas técnicos con un adiestramiento mínimo. Se hacen contribuciones para el diseño agronómico de sistemas de goteo como una alternativa viable y finalmente, se identifican posibles cambios estructurales y acciones sociales que pueden conducir a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales.

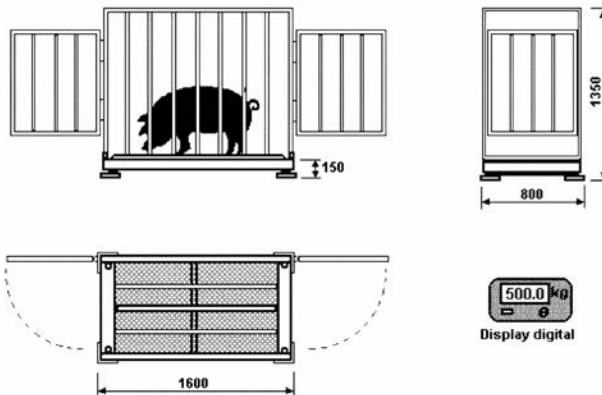
<sup>4</sup> M.Sc., Ing., Prof. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, doctorante del Centro de Estudios Hidrotécnicos (CEH), Facultad de Ingeniería. Universidad "Máximo Gómez Báez" de Ciego de Ávila, E-mail: [adalhuehue@yahoo.com.mx](mailto:adalhuehue@yahoo.com.mx)



**MAQUINARIA AGRICOLA &  
INSTRUMENTOS DE MEDICION**

## BALANZAS PARA CERDOS Y OVINOS

**CEMA TED - 500**



Capacidad hasta 500 kg.  
Precisión de 0,2 kg.  
Presentación de la lectura: Digital (5 dígitos LCD).  
Dimensiones de la plataforma: 1600 x 800 mm.  
Altura de la jaula: 1350 mm.  
Superficie de la plataforma: Metálica con alfombra de goma.

**Solicitudes de ofertas a:**  
M.Sc. Héctor de las Cuevas Milán  
Centro de Mecanización Agropecuaria  
Autopista Nacional y Carretera de Tapaste, km 23, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. Apdo. 18-19  
Tel.: (53)(47) 864346  
E\_mail: [hector@isch.edu.cu](mailto:hector@isch.edu.cu)