

## RIEGO Y DRENAJE

### ARTÍCULO ORIGINAL

# Propuesta de estrategia de extensión de buenas prácticas de riego en una unidad productiva agrícola

## *Proposal of extension strategy of good irrigation practices in a productive agricultural unit*

M.Sc. Dania Rodríguez-Correa<sup>1</sup>, Dr.C. Camilo Bonet-Pérez<sup>1</sup>, M.Sc. Bárbara Mola-Fines<sup>II</sup>, M.Sc. Pedro A. Guerrero-Posada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Boyeros, La Habana, Cuba;

<sup>II</sup> Delegación Provincial Minag, Camagüey, Cuba.

**RESUMEN.** La Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) “Victoria II” perteneciente a la Empresa Agropecuaria Camagüey posee una infraestructura de riego de punta, situándola por encima de las entidades de su tipo en la provincia, pero los resultados productivos no están en correspondencia con la tecnología disponible. Con el objetivo de conocer los factores que están incidiendo en esos resultados y desarrollar las acciones encaminadas a su solución se ejecuta un diagnóstico basado en una encuesta elaborada a partir del criterio de los Expertos consultados. El resultado de la misma unido a un trabajo precedente, define las direcciones de trabajo principales para elaborar una Estrategia de Extensión y en base a la misma un Plan de Acción valorado con los trabajadores, técnicos y directivos de la UBPC. Los resultados señalan que la capacitación técnica, la necesaria incorporación de jóvenes y mujeres a la actividad, la estimulación para lograr sentido de pertenencia, la estabilidad, obtención de altos indicadores de producción y del uso de agua constituyen las principales líneas de acción. Se han comenzado a desarrollar las acciones previstas a ejecutar a corto plazo, lo que hace prever la obtención de resultados satisfactorios que pudieran servir de referencia para su aplicación en otras unidades, siempre que se consideren las particularidades de cada caso.

**Palabras clave:** diagnóstico, unidad productiva, plan de acción.

**ABSTRACT.** The Productive Unit UBPC Victoria II of the Agricultural Company Camagüey has an infrastructure of advanced irrigation technology, what locates it in this sense above the entities of its type in the county, but the productive results are not in correspondance with the available technology. With the objective of knowing the factors that are impacting in those results and to develop the actions aimed to their solution a diagnosis is performed based on a survey starting from the approach of the consulted Experts. The result together to a precedent work, defines the main work addresses to elaborate a Strategy of Extension and a Plan of Action which is valued with the workers, technicians and directive personnel of the UBPC. The results point out that the technical training, the necessary incorporation of young and women to the activity, the stimulation to achieve sense of ownership, the stability and the obtaining of high indicators of production and use of water constitute the main action lines. The actions expected to execute in a short term have begun, that makes foresee the obtaining of satisfactory results that could serve as reference for their application in other units, whenever there are considered the particularities of each case.

**Keywords:** diagnosis, productive unit, plan of action.

## INTRODUCCIÓN

El agua es el más importante de todos los compuestos y uno de los principales constituyentes del Mundo en que vivimos, casi las tres cuartas partes de nuestra superficie terrestre están cubiertas por agua, de la que sólo una pequeña parte es utilizada por el hombre (Guerrero, 2012). La utilización eficiente del agua en la agricultura sólo puede lograrse cuando la planificación

y la operación de suministro de este recurso estén orientados a atender en cantidad y tiempo, incluyendo los períodos de escasez de agua, las necesidades de agua de un cultivo, imprescindibles para un crecimiento óptimo y altos rendimientos.

La eficiencia en el uso del agua depende de varios componentes que van desde su almacenamiento, conducción y

aplicación a los sistemas agrícolas teniendo en cuenta que su uso ineficaz también afecta la productividad de los cultivos (Sánchez *et al.*, 2006, Jiménez, 2011, Santos *et al.*, 2010, Bonet *et al.*, 2013). Cuba ha desarrollado importantes inversiones para la modernización de los sistemas de riego en las cuales están incluidos con un gran peso los pivotes. Existen en estos momentos diferentes firmas extranjeras que proveen estos equipos de tecnología moderna. (Jiménez, *et al.*, 2011).

Según plantea Jiménez *et al.*, (2011), las máquinas de pivote central están entre los sistemas de riego más populares en el mundo. Ellas han hecho fácil y muy eficaz el riego en muchas áreas donde otros métodos de irrigación no son adecuados. Se pueden aplicar riegos más frecuente y cubrir mejor los requerimientos de agua de los cultivos y aumentar al máximo la producción. La introducción de máquinas de riego en la agricultura ha posibilitado una mayor eficiencia en la distribución del agua en considerables extensiones de tierra y en áreas en la que otros métodos no son adecuados. Su uso ha permitido aplicar riegos contando con un alto grado de fiabilidad. (López *et al.*, 2017).

Muchas han sido las etapas por las que ha transitado la extensión agraria, proceso que ha encontrado en la actualidad nuevas tendencias, definen la extensión agraria en base a cuatro principios básicos: enfoque integral y sistémico, enfoque participativo, fundamentos de la Educación Popular y promoción del desarrollo de una agricultura sostenible.

El sistema de extensión en la provincia Camagüey ha apoyado la introducción de prácticas/técnicas y tecnologías en diferentes procesos, empleando conceptos como el de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), en el cual Matarrita (2010), plantea que son todas las prácticas que se aplican en la producción agrícola a fin de evitar o reducir el daño ambiental, procurar una adecuada productividad de las actividades y obtener productos inocuos para las personas que las consumen; se aplican desde la finca hasta la planta en proceso.

Para juzgar la calidad de un sistema o instalación de riego se emplean algunos conceptos que son necesario conocer, se entiende por Buenas Prácticas de Riego (BPR), al manejo tal del recurso que permite la perduración del agua en el tiempo, en suficiente cantidad y calidad.

A pesar de la infraestructura de riego disponible, los resultados productivos durante los últimos años no han sido satisfactorios, lo cual es resultado de la aplicación de malas prácticas agrícolas tales como deficiencias en la preparación del suelo, mala calidad de la semilla, insuficiente nutrición, efecto de plagas y enfermedades, problemas de drenaje, mala calidad del riego, pérdidas en la cosecha e ineficiente rotación de los cultivos.

El uso del agua está vinculado no solo a la cantidad y frecuencia de los riegos, sino también a la ejecución de las diferentes labores agrotécnicas con la humedad adecuada que garantice una alta eficiencia, por lo tanto, el manejo del agua constituye uno de los aspectos fundamentales a valorar para el logro de buenos resultados productivos. Con el objetivo de conocer los aspectos que inciden en las buenas prácticas de riego así como desarrollar las acciones encaminadas a su perfeccionamiento se ejecuta el diagnóstico basado en una encuesta elaborada a partir del criterio de expertos, lo que

permite identificar las dificultades y en base a ello elaborar una estrategia y un plan de acción para la introducción de buenas prácticas en la actividad de riego en la UBPC.

## MÉTODOS

El trabajo se realizó en la UBPC "Victoria II" perteneciente a la Empresa Agropecuaria Camagüey. Cuenta con un área total de 403 ha distribuidas en 17 fincas, de ellas 187,6 ha bajo riego, que incluyen 113,2 ha con riego por aspersión vinculadas a seis sistemas semi estacionarios (media presión) y 74,4 ha de riego con seis máquinas de pivote eléctricas. Mediante la actualización del estudio realizado por Instituto de Suelos (Instituto de Suelos, 2010), se precisó la existencia de seis tipos de suelos, de los cuales los predominantes son: el Fersialítico pardo rojizo típico y el Oscuro plástico no gleyzado.

Se tomó como base la metodología de extensión del Proyecto de Apoyo a la implementación del Sistema de Extensión Agraria (PASEA), validada en la provincia, se le realizaron correcciones a las encuestas para que estuviera en correspondencia con el objetivo del trabajo, la cual contenía aspectos como la información general de la UBPC (directivos), recursos hídricos e hidráulicos, fuerza laboral, sistema de cultivos, lista de los cultivos en las áreas bajo riego, información específica por trabajador, tecnología de riego, organización, capacitación, perspectivas, proyecciones y objetivos todos estos aspectos relacionados con la actividad de riego en la unidad productiva.

Para la aplicación de la metodología se tuvieron en cuenta una serie de indicadores los cuales relacionamos continuación: sensibilización, creación del grupo de expertos, elaboración de la encuesta, aplicación de la encuesta, procesamiento de datos, elaboración del informe, restitución del informe a la unidad y conformación del plan de acción.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Principales resultados derivados del diagnóstico

Un trabajo previo desarrollado por los especialistas del antiguo Instituto de Investigaciones en Riego y Drenaje (IIRD), a través del proyecto: Incremento de la efectividad de los sistemas de riego en una unidad productiva de referencia (22-53), en el cual se identificaron las siguientes deficiencias en el área objeto de estudio bajo aprovechamiento de las áreas de riego, déficit de medios e insumos necesarios para la operación de los sistemas de riego, inestabilidad del personal vinculado a la actividad de riego, básicamente los operadores de máquinas Fregat, déficit de personal calificado, infraestructura de riego deficiente, cuenta como tecnologías de riego con máquinas Fregat con muchos años de explotación, estaciones de bombeo no electrificadas. (Bonet, 2013).

En la actualización del diagnóstico en la UBPC "Victoria II" para la realización de este trabajo las deficiencias encontradas coinciden con las previamente identificadas en el diagnóstico realizado por el proyecto (22-53) y otras deficiencias que arrojaron las encuestas aplicadas con el propósito de contribuir a incrementar la repercusión del riego en los resultados agrícolas.

En la Tabla 1 se muestra el total de trabajadores que laboran en la unidad productiva “Victoria II”, de ellos el 10,4% están vinculados a la actividad de riego, cuyas edades oscilan en el rango entre 35 y 65 años; del total de trabajadores vinculados a esta actividad fueron encuestados el 80%.

**TABLA 1. Personal que labora en la UBPC “Victoria II” y en la actividad de riego**

Total de trabajadores	Edad	Sexo		Encuestados	Porcentaje, %
		Hombres	Mujeres		
Personal de la unidad de producción	25-65	124	19		
Personal en la actividad de riego	35-65	15	-	12	80

### Principales problemas técnicos identificados en el diagnóstico actualizado

Ineficiente explotación de las técnicas de riego disponibles, bajo aprovechamiento de las áreas bajo riego, poca vinculación riego – agrotecnia que se refleja en un bajo aprovechamiento de los sistemas de riego disponibles, falta de información básica de la unidad de producción, no tienen el conocimiento sobre los parámetros de calidad del riego y productividad del agua, déficit de medios e insumos necesarios para la operación de los sistemas de riego.

### Presencia de jóvenes en la actividad de riego

La Figura 1 muestra el rango de edades predominante en la UBPC siendo el más representativo el de 36-50 años, lo que indica la necesidad de vincular más jóvenes para asegurar la continuidad de la actividad de riego en la Unidad Productiva en años posteriores; por lo que es importante realizar un trabajo dirigido con las nuevas incorporaciones para lograr una mayor permanencia y evitar el traslado hacia la ciudad en busca de puestos de trabajos más interesantes y mejor remunerados.

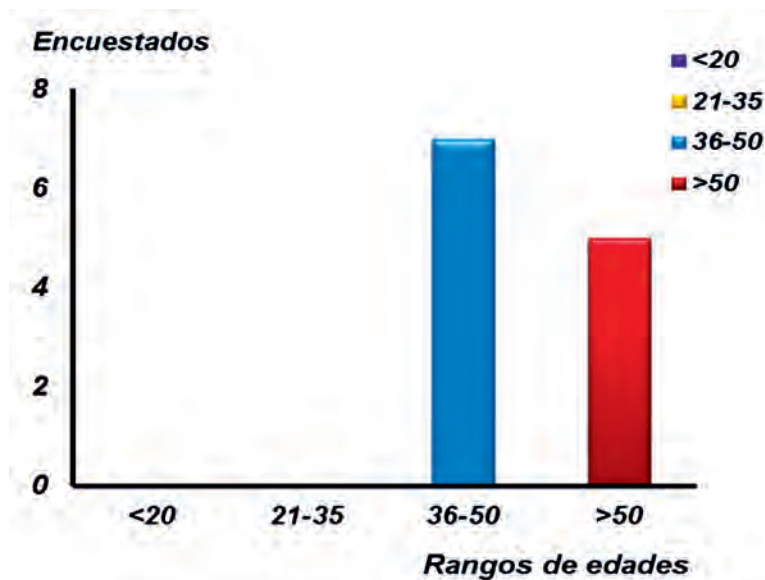


FIGURA 1. Rango de edades de los encuestados UBPC “Victoria II”.

### Presencia de la mujer en la actividad del riego

En la Unidad Productiva es importante promover la igualdad de género ya que la mujer actualmente no participa en ninguna de las tareas relacionadas con la actividad de riego; el resultado de la encuesta indicó que las mujeres si manifiestan disposición de trabajar en las actividades relacionadas con el riego pero no las tienen en cuenta y las convocatorias de plazas las realizan para hombres; por otra parte, el control de la calidad del riego con la tecnología disponible en la UBPC requiere de acciones que pueden ser ejecutadas por la mujer. Al abordar la temática de género, Monzón *et al.* (2013), han señalado que cada hombre y cada mujer es responsable en el logro de ese objetivo que todos soñamos, cada quien debe realizar aportes desde su experiencia para la promoción y el desarrollo sostenible local. Según Rodríguez (2009), se puede conformar una excelente ruta de trabajo para acercarse a condiciones de empleo más igualitarias entre hombres y mujeres, lo cual es una urgencia en vista de la creciente participación femenina en el mundo del trabajo. Las reflexiones sobre género en la ciencia han traído al debate el hecho de que las mujeres no han sido sujetos del desarrollo en la misma medida en que lo han sido los hombres. (Monzón *et al.* 2013).

### Bajo nivel de escolaridad y poca preparación técnica

La Figura 2, muestra el nivel de escolaridad de los encuestados, con el mayor por ciento de los trabajadores con nivel secundario, solo existe un graduado de nivel superior y tres de nivel medio superior (técnico medio) estos datos son de todos los trabajadores encuestados.

Durante la encuesta al personal vinculado a la actividad de riego en la UBPC se pudo comprobar que el mismo no posee la preparación suficiente para la operación de las tecnologías existentes, lo trae consigo la baja eficiencia en el uso del agua de riego y la obtención de parámetros ineficientes en la operación de las técnicas de riego.

La capacitación es la respuesta a la necesidad que tienen las empresas o instituciones de contar con un personal calificado y productivo, con el fin de mejorar el rendimiento de la producción y elevar la capacidad de los trabajadores.

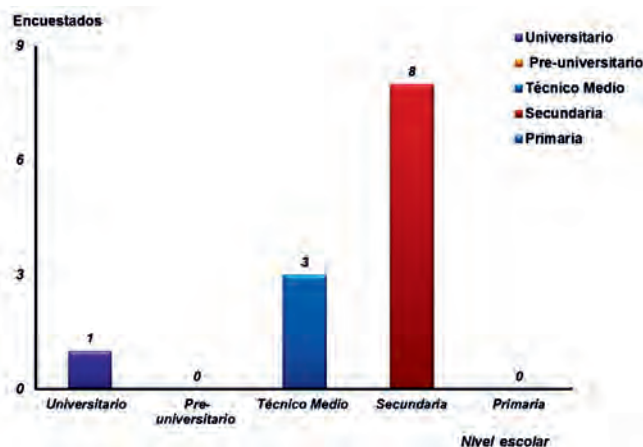


FIGURA 2. Nivel de escolaridad de los encuestados UBPC Victoria II.

### Inestabilidad del personal vinculado a la actividad de riego:

Este fenómeno asociado a la poca motivación por la actividad laboral que realizan se manifiesta básicamente en los operadores de máquinas, en tanto los operadores de sistemas de riego por aspersión no son estables en la actividad y evitan realizarla prefiriendo desempeñarse como obreros agrícolas por estar estos últimos vinculados directamente a los resultados productivos. La sostenibilidad y la rentabilidad son fenómenos poco comunes en la mayoría de estas, denotando insuficientes conocimientos en las actividades económicas, gerenciales y técnicas, lo que hace que los esfuerzos productivos no alcancen los niveles deseados de rentabilidad de estas cooperativas con vistas a satisfacer las demandas alimentarias del mercado dependiente de sus resultados productivos.

Otro resultado que se pudo analizar con la realización del diagnóstico fue el comportamiento de los rendimientos de algunos cultivos en las áreas con riego con el empleo de las diferentes tecnologías; a continuación se reflejan resultados obtenidos en los cultivos de frijol y el boniato.

En la Figura 3, se observan rendimientos altos y bajos dentro de una misma tecnología para un mismo cultivo. Los productores plantearon que el cultivo que prefieren sembrar es el frijol por tener buenos precios en dependencia del destino, la Empresa de Semillas,

pero manifiestan que carecen de conocimientos técnicos sobre el manejo del riego en este cultivo el principal problema sigue siendo la necesidad de asimilar la tecnología, o sea, los directivos y técnicos de la unidad no poseen aún los conocimientos técnicos necesarios, eso se refleja en los resultados productivos que se obtienen.

Para obtener cosechas de calidad hay que disponer de un riego efectivo, señala que el frijol es exigente al manejo del agua y su fecha óptima de siembra coincide con los meses más secos, se debe tener en cuenta que para una germinación uniforme.

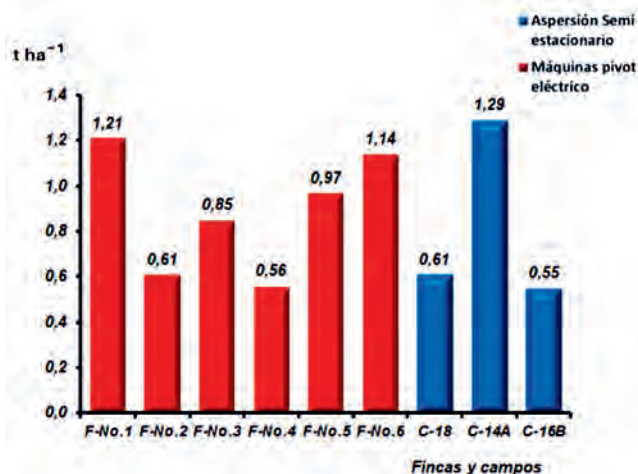


FIGURA 3. Rendimiento del Frijol por tecnologías de riego.

Como se puede observar en la Figura 4 los rendimientos del cultivo del boniato con las dos tecnologías no se comportan de una manera estable lo que demuestra también que no existe una correcta organización y operación de los sistemas de riego en la unidad de producción.

El cultivo requiere antes de la plantación un riego y otro posterior como máximo 24 horas después, a partir de aquí el riego dependerá de la edad de la plantación.

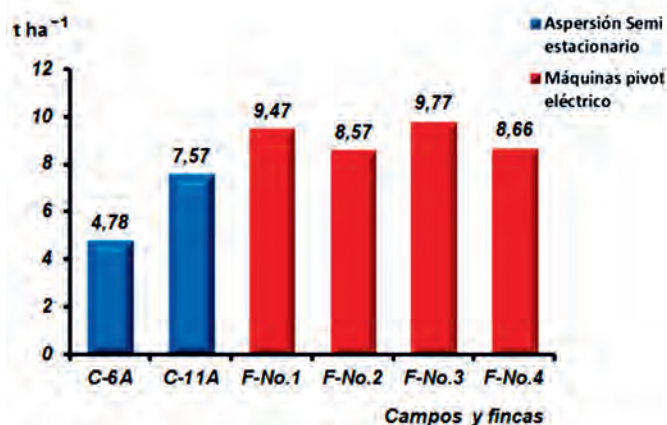


FIGURA 4. Rendimiento del Boniato en las diferentes tecnologías.

Estos resultados permitieron elaborar una Propuesta de Estrategia de Extensión con un Plan de Acciones a corto y mediano plazo para el logro de BPR donde parte de las dificultades identificadas en el diagnóstico y define las acciones a desarrollar para el mejoramiento progresivo de los indicadores de productividad del agua.



## Propuesta de estrategia de extensión para la UBPC “Victoria II”

### Caracterización de la propuesta de Estrategia de Extensión:

**Misión:** propiciar el desarrollo sostenible de las unidades de producción del sector agropecuario mediante la generalización de las buenas prácticas en la actividad de riego para

alcanzar propósitos y objetivos planificados y así obtener los rendimientos esperados.

**Visión:** alcanzar mejor organización y explotación de los sistemas de riego y mayor integración de los jóvenes a esta importante actividad con los conocimientos esenciales, que permite aplicarle a los cultivos la cantidad de agua necesaria para su desarrollo vegetativo y contribuir a la seguridad alimentaria del país.

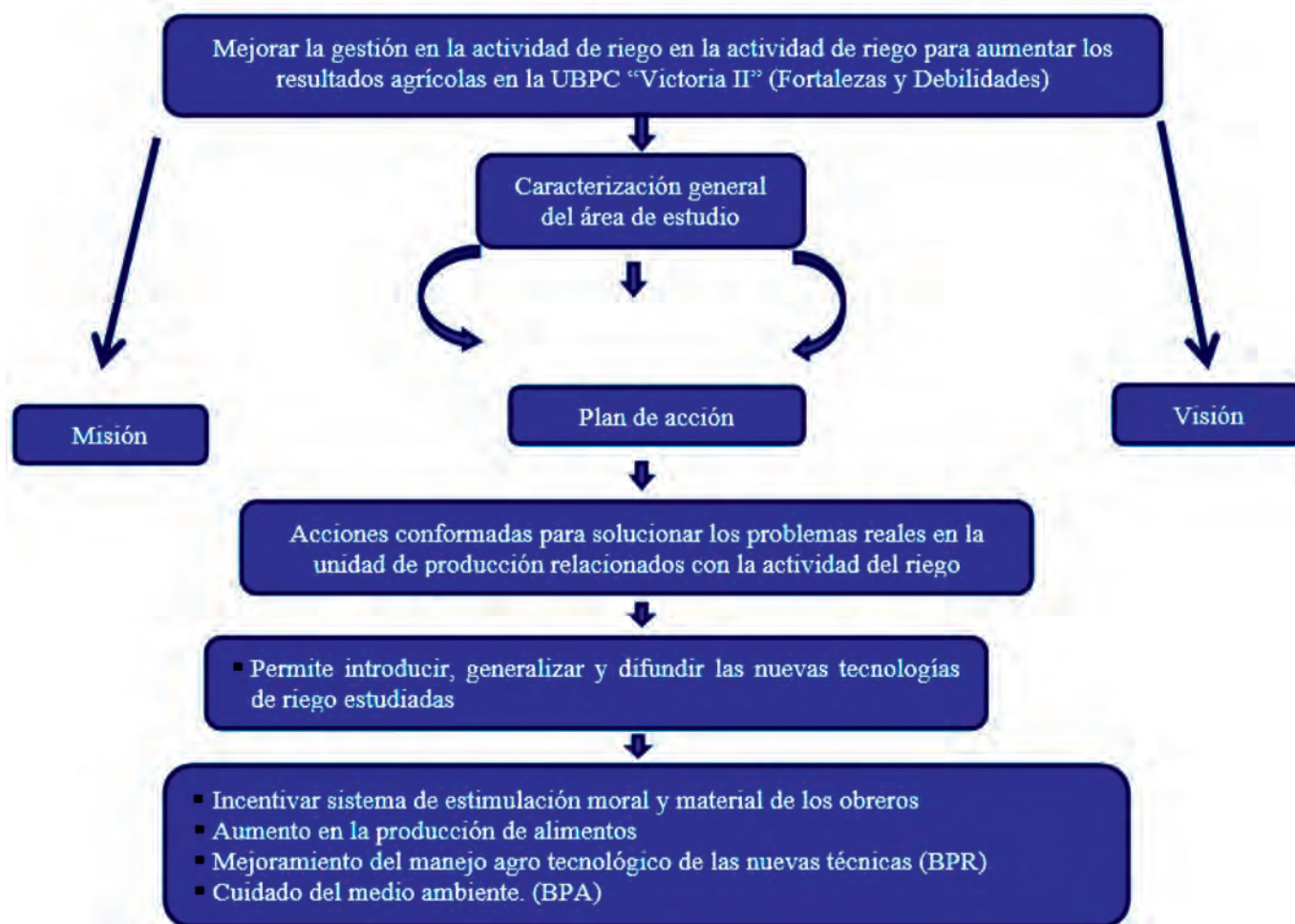


FIGURA 5. Diagrama de propuesta de Estrategia de Extensión.

### Plan de Acción

Temática / Acción	Responsable	Tiempo de cumplimiento
<b>Calificación técnica</b>		
Realizar levantamiento de las demandas de capacitación de los técnicos y obreros que laboran en la actividad de riego en la UBPC.	Capacitador de la empresa	Corto plazo
Elaborar plan de capacitación y coordinar su implementación	Recursos humanos de la empresa	Corto plazo
Establecer intercambio sistemático entre el personal que utiliza la tecnología de riego pívot en la UBPC y en centros productivos de otras provincias con más experiencia en el manejo de la tecnología.	Espec. de riego Delegación y tec. Riego UBPC	Mediano plazo
Integración de personal joven y la mujer a la actividad de riego.		
Hacer levantamiento del personal joven y femenino de la entidad y valorar con posibilidades de incorporación a la actividad	Recursos humanos de la empresa	Corto plazo

Temática / Acción	Responsable	Tiempo de cumplimiento
Efectuar Taller de Extensión para promover la participación del personal joven y de las mujeres en la actividad de riego	Junta, Téc. riego UBPC, Espec. Deleg., centro universitario	Mediano plazo
Realizar con los jóvenes y mujeres visita de campo a áreas productivas con buenos resultados en la actividad de riego	Junta, Espec.	Mediano plazo
<b>Incremento de la motivación del personal que labora en la actividad</b>	Rec. Hum. Delegación	Corto plazo
Promover la estimulación moral y material del personal	Especialista de riego de la delegación, Junta, Téc. riego UBPC	Mediano plazo
Revisar con la junta el sistema de pago	Especialista de riego de la delegación, Junta, Téc. riego UBPC	Mediano plazo
Seguimiento a indicadores de eficiencia	Junta, Téc. riego UBPC	Corto plazo
Ampliar relaciones productores-investigadores	Especialista de riego de la delegación, Junta, Téc. riego UBPC	Mediano plazo
Promover participación de productores en encuentros con especialistas del IAgri	Junta, Téc. riego UBPC	Corto plazo
Seguimiento sistemático a indicadores de calidad del riego y productividad del agua	Especialista de riego de la delegación, Junta, Téc. riego UBPC	

## CONCLUSIONES

- El diagnóstico participativo mostró que entre los problemas fundamentales que inciden en la aplicación de las buenas prácticas productivas en la unidad objeto de estudio son, la falta de conocimientos y motivación del personal que atiende la actividad del riego.
- A pesar de la vinculación entre productores e investigadores o especialistas de la actividad del riego existen dificultades en la correcta explotación de los sistemas de riego en la UBPC “Victoria II”.
- El envejecimiento de la fuerza laboral y el bajo nivel técnico en la UBPC “Victoria II” conspira contra la adecuada gestión del riego y la obtención de elevados rendimientos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONET, C, RODRÍGUEZ, D, GUERRERO, P, HERNÁNDEZ J, RODRÍGUEZ, P.: Manejo del riego en condiciones de sequía Estudio de caso. *Revista Ingeniería Agrícola*, 3(1): 17-21, 2013. ISSN: 2306-1545, E-ISSN: 2227-8761.
- CÁRDENAS, I, MARTÍNEZ, M, DELGADO, S.: *De UBPC a UBPC*. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales, La Habana, Cuba, 2009. ISBN: 978-959-7111-50-4.
- GUERRERO, P.: *Equipo de bombeo [en línea] 2012, Disponible en: <http://www.monografias.com> [Consulta: enero 22 2013]*.
- JIMÉNEZ, E., DOMÍNGUEZ, M., PÉREZ, R.: “Parámetros de explotación y uniformidad de riego en la máquina de pivote central OTECH-IRRIMEC”, *Revista Ingeniería Agrícola*, 1(1): 7-12, 2011. ISSN-2227-8761.
- JIMÉNEZ, E., DOMÍNGUEZ, M., PÉREZ, R., MONTERO, L., CUN, R.: “Estudio de la uniformidad de riego, en una máquina de pivote central”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 19(1): 73-78, 2010. ISSN: 1010-2760, E-ISSN: 2071-0054.
- LÓPEZ, E., MARTÍNEZ, D., ALCIVAR, S., GONZÁLEZ, O., HERRERA, M.: “Factores que incrementan el consumo energético en las máquinas de riego de pivote central”, *Revista de Ingeniería Agrícola*, 7(4): 41-46, 2017. ISSN: 2306-1545, E-ISSN: **2227-8761**.
- MATARRITA, L., MENESES, D., PORRAS, S., VILLALOBOS, I., & GARCÍA, R.: *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la Producción de Piña (Ananas Comosus L. Merr)*, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Fitosanitario del Estado. Servicio de Extensión Agrícola, México, 2010. ISBN 978-9968-877-32-9.
- MONZÓN, L. L., I. ALFONSO, N. GARCÍA: “La mujer en la Ingeniería Agrícola: visión de estudiantes de 12 grado en San José de las Lajas”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(3): 49-53, 2013. ISSN: 1010-2760, E-ISSN: 2071-0054.
- RODRÍGUEZ, A.: *Negocios que promueven la igualdad*. Cómo poner en práctica programas de Certificación de Sistemas de Gestión de Calidad con Equidad de Género, La Habana, 2009. ISBN 978-9962-663-05-8.
- SANTOS, L., JUAN, J., PICORNELL, M., TARJUELOS, J.: *El riego y su tecnología*, Ed. Ediciones Mundi Prensa, Madrid, Barcelona, México, 2010. ISBN13:978-84-692-9979-1.
- SÁNCHEZ, I., CATALÁN, E., GONZÁLEZ, G., ESTRADA, J., GARCÍA D.: *Agricultura técnica en México. Indicadores comparativos del uso del agua en la agricultura*, Ed. México, 2006. ISSN 0568-2517.

Recibido: 23/07/2017.

Aprobado: 28/02/2018.

Dania Rodríguez Correa, M.Sc, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgri), Boyeros, La Habana, Filial de Camagüey, Cuba. Teléfono: (032)291926. E-mail: [esp.ext.iagric@dlg.cmg.minag.gob.cu](mailto:esp.ext.iagric@dlg.cmg.minag.gob.cu)

Camilo Bonet Pérez, Dr.C. Investigador Auxiliar E-mail: [esp.riego.iagric@dlg.cmg.minag.gob.cu](mailto:esp.riego.iagric@dlg.cmg.minag.gob.cu)

Bárbara Mola Fines, M.Sc, E-mail: [esp.cyt@dlg.cmg.minag.gob.cu](mailto:esp.cyt@dlg.cmg.minag.gob.cu)

Pedro A. Guerrero Posada, M.Sc E-mail: [esp.principal.iagric@dlg.cmg.minag.gob.cu](mailto:esp.principal.iagric@dlg.cmg.minag.gob.cu)

Nota: La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.