

Contribución al impulso de prácticas agroecológicas en la producción agropecuaria local en el municipio Sandino, a través del análisis de calidad de agua para riego.

Contribution to the impulse of agroecological practices in the local agricultural production in Sandino municipality, through the analysis of water quality to irrigation.

Katiuska Izquierdo Medero, Aurelio Lázaro Costales Pérez, Maikel Seoane Martínez, Armando Pimentel Chirino y Carlos Abel Márquez Lam

Estación de Monitoreo y Análisis Ambiental de Sandino, Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales (ECOVIDA). Km 4.5 carretera a La Fe, Sandino, Pinar del Río, Cuba.
E-mail: kizquierdomedero@gmail.com

Fecha de recepción: 18 de septiembre de 2014 Fecha de aceptación: 17 de febrero de 2015

RESUMEN: En este trabajo se exponen los resultados del análisis de la calidad del agua de riego de tres escenarios agroproductivos del municipio Sandino. Se obtuvo que el riesgo de salinización o sodificación del agua de riego, utilizando el Excel Easychem para calcular el Índice RAS, ubicaba al agua en la zona C₂S₁ de los escenarios seleccionados, mientras que en uno de ellos hubo muestras que se ubicaron en la zona C₃S₁, por lo que a pesar de que el riesgo de sodio determinado es prácticamente inexistente, mostrando que la infiltración del agua es buena, la calidad del agua de riego se encuentra comprometida por un peligro de salinización medio, devenido por una alta concentración de sales disueltas. Se evidenció que la falta de conocimiento de los trabajadores agrícolas sobre prácticas agroecológicas pone en riesgo el desarrollo agropecuario local con una perspectiva de sostenibilidad.

Palabras claves: agroecosistema, salinidad, RAS, trabajadores agrícolas

ABSTRACT: In this paper are exposed the results of the analysis of water quality of three agroproductive scenarios of the Sandino municipality. It was obtained that the salinization risk or sodification of the irrigation water, using the Excel Easychem to calculate the SAR Index, it located to the water in the C₂S₁ area of the selected scenarios, while in one of them had samples that were located in the C₃S₁ area, for that although the risk of certain sodium is practically non-existent, showing that the infiltration of the water is good, the quality of the irrigation water is committed by a danger of half salinization, become by a high concentration of dissolved salts. It was evidenced that the lack of the farmers' knowledge on agroecological practices puts in risk the local agricultural development with a sustainability perspective.

Index words: agroecosystem, salinity, SAR, farmers

INTRODUCCIÓN.

La conservación de los ecosistemas agrícolas o agroecosistemas reviste una gran importancia para la seguridad alimentaria del planeta, por cuanto ellos contienen los elementos necesarios

(suelo, agua y biodiversidad) que son consustanciales a la producción agropecuaria. En Cuba el movimiento de agricultura ecológica ha prendido en los pequeños agricultores y en la agricultura urbana, pero no en aquellos que poseen el mayor porcentaje de la tierra cultivable, como son las cooperativas de producción agropecuaria, las unidades básicas de producción cooperativa y las granjas estatales (Machado & Campos, 2008). Aunque se ha trabajado hacia una agricultura sostenible y por optimizar los suelos mediante el Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos, como se plantea en el boletín emitido por la Agencia de Medio Ambiente (AMA, 2004), aún no es suficiente.

Los agroecosistemas sufren uno de los mayores impactos provocados por las actividades humanas. Los productores agrícolas se encuentran mayormente influenciados, no solo por el empleo de maquinaria pesada para realizar diferentes actividades, sino por la utilización creciente de sustancias químicas que provocan la muerte e incapacitan a miles de personas a través de la exposición continuada, los accidentes o el uso indebido de las mismas (García *et al.*, 2012). Por lo planteado anteriormente se hace necesario tener en cuenta las condiciones ambientales en las cuales se desarrolla la actividad agrícola, sobre todo lo relacionado con el recurso agua, pues este es un bien ampliamente utilizado, así pues dependerá de su calidad el fin al que pueda ser destinada (Díaz-Vargas *et al.*, 2005), teniendo en cuenta que el 70% del agua extraída para uso humano va a parar a la agricultura (Nota Informativa, 2012).

En el municipio Sandino está ubicada la mayor zona lacuno-palustre del país (Núñez Jiménez, 1979) con más de 120 lagunas reconocidas, a las que se suman otros cuerpos de agua como esteros, ríos, ciénagas o pantanos interiores. El desarrollo local se ve enfocado hacia dos direcciones: la producción de alimentos mediante un uso sostenible de prácticas agrícolas y la conservación de la biodiversidad en el Área Protegida de Recursos Manejados Península de Guanahacabibes, que ostenta el reconocimiento internacional de reserva de la biosfera e incluye en su territorio al Parque Nacional Guanahacabibes. Mediante el análisis de las aguas de diferentes escenarios productivos del municipio Sandino, en el presente trabajo nos proponemos fomentar una cultura de la calidad del agua en la gestión del desarrollo local.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Escenario productivo: el área de estudio la conforman dos unidades de la Empresa Agropecuaria Sandino, organopónico La Trinchera y la UEB Finca de Semillas, y un área de la UEB Pecuaria Sandino: Vaquería 1 (**Fig.1**). Las principales características de las áreas son:

Organopónico La Trinchera: se encuentra situado a la entrada de Ciudad Sandino, en la zona industrial del municipio. Cuenta con una zona de canteros donde hay sembrados varios cultivos, principalmente verduras: habichuelas, rábanos, espinacas y acelgas, además de especias como ajos puerros y cebollinos. También está la zona de frutales como guayaba y plátano. La fuente de abasto de este organopónico es un pozo artesanal de aproximadamente 15 m de profundidad, con la que se riegan los cultivos y es utilizada además por otras unidades y la comunidad aledaña. El sustrato que emplean para la confección de los canteros es arenoso, enriquecido con turba y humus (*comun. pers.*)

UEB Finca de Semillas: se encuentra ubicada a la salida de la Ciudad de Sandino en la carretera hacia el poblado La Fe. El terreno se divide en parcelas con policultivos. De aquí es donde se distribuyen las semillas tanto para los campesinos como para el sector estatal. La fuente de abasto es un pozo artesanal de aproximadamente 22 m de profundidad con la que se riegan los cultivos y sirve además para el consumo de los trabajadores. El suelo es arenoso-amarilloso que es enriquecido con abonos tanto orgánicos como inorgánicos (*comun. pers.*).

Vaquería 1: se encuentra ubicada en el km 2 ½ carretera al poblado La Fe. Es un área que se dedica a la cría del ganado vacuno para la producción de leche destinada al consumo de la población, además del cultivo de pastos y forrajes para la alimentación del ganado. La fuente de abasto es un pozo artesanal de 30 m de profundidad que se utiliza para el consumo del ganado, el riego de los pastos y la limpieza de las instalaciones donde se realiza el ordeño (*comun. pers.*).

El muestreo se realizó en los meses de mayo a julio de 2013. Se tomaron 10 muestras de agua en cada uno de los escenarios productivos seleccionados con una frecuencia semanal. La

recolección se llevó a cabo en potes de plástico de 500 ml, previamente enjuagados varias veces. Las muestras fueron almacenadas a temperatura de 5° C hasta el momento del análisis. A las muestras se le realizaron los siguientes análisis, siguiendo la metodología propuesta por Rodier *et al.* (2011) y el Col. Aut. (2012):

1. Conductividad
2. pH
3. Concentración de iones: HCO_3^- , Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} y PO_4^{3-} , por ser estos los que definen la calidad de las aguas para uso agrícola (Pizarro, 1985)
4. Salinidad

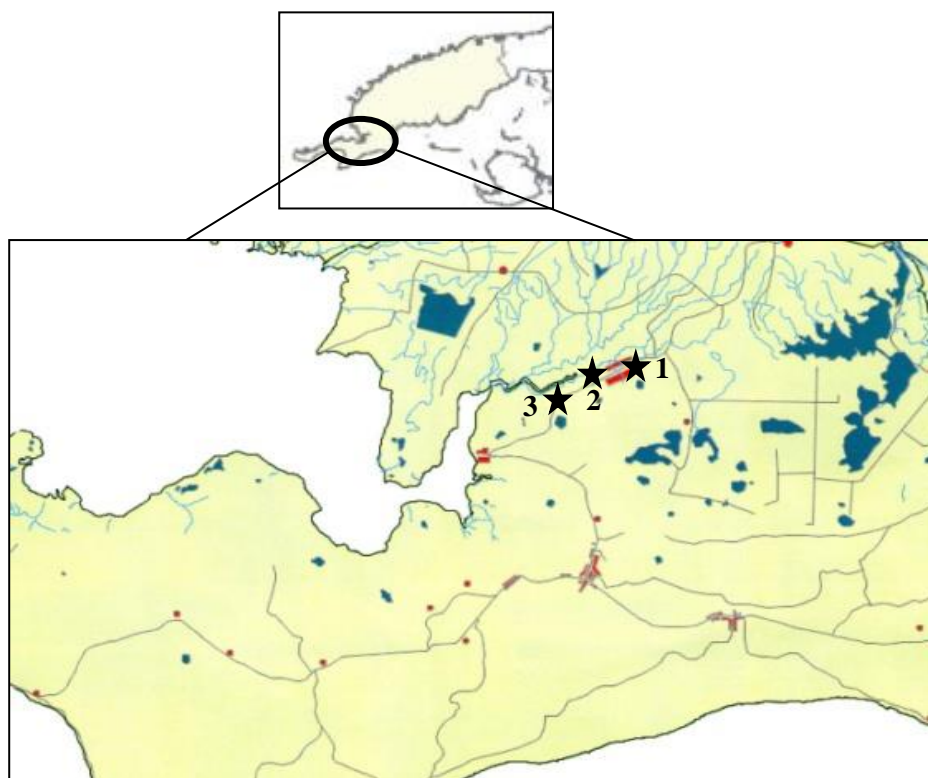


Figura 1. Esquema de ubicación en el municipio Sandino de las áreas de estudio; 1: organopónico La Trinchera, 2: UEB Finca de Semillas, 3: Vaquería 1.

Las concentraciones de sodio fueron estimadas utilizando el programa de análisis de datos, ploteo y modulación de la calidad del agua Aquachem de la compañía Waterloo Hydrogeologic, Inc.

El Índice RAS así como los gráficos de RAS en función de la conductividad eléctrica fue calculado utilizando el Excel Easychem desarrollado por Enric Vázquez Suñé (GHS-UPC, CIHS) (enric.vazquez-sune@upc.es).

Para conocer las prácticas agroproductivas que se aplicaban en los diferentes escenarios productivos y para determinar el uso y manejo al que están sometidas las aguas de las unidades se hizo necesaria la utilización de herramientas del análisis cualitativo como la entrevista y la encuesta. Para ello se aplicaron encuestas a 10 trabajadores agrícolas y se entrevistó al menos a un directivo de las áreas (Anexo 1). Se aplicó una encuesta antes del inicio del muestreo y la misma encuesta 15 días posteriores a la entrega de propuestas de medidas en base a los resultados obtenidos.

Análisis de los datos:

El análisis de los datos se realizó en el procesador estadístico SPSS vers. 15.0. Se partió de un análisis de normalidad de los datos mediante el test de Kolmogorov-Smirnov con una corrección de la significación de Lilliefors según establece el propio software utilizado.

Para determinar la existencia de diferencias entre las muestras de las tres unidades se efectuó un ANOVA de un factor y para determinar la especificidad en la diferencia detectada se aplicaron las pruebas post hoc C de Dunnett y T3 de Dunnett.

RESULTADOS.

Análisis de los parámetros físico-químicos

Entre los tres sitios de muestreo hay diferencias significativas para cada uno de los parámetros físico-químicos medidos. La salinidad y conductividad difieren significativamente ($F=881.095$ y $F=138.343$ para $p<0.05$). Es confirmado por pruebas post hoc que la conductividad es significativamente diferente entre las medias del Organopónico y la Finca de Semillas (diferencias de medias (dm)= 342.66 y $p=0$) así como entre la Vaquería 1 y el Organopónico (diferencias de medias= 299.33 y $p=0.17$).

En el caso de la salinidad la significación es alta para las diferencias de las medias del Organopónico con la Vaquería 1 ($dm=157.43$ y $p=0$), el Organopónico con la Finca de Semillas ($dm= 256.15$ y $p=0$) y la Vaquería 1 con la Finca de Semillas ($dm= 98.72$ y $p=0$).

Del análisis de los iones disueltos en el agua que muestra la Figura 2 se puede decir que los aniones HCO_3^- y PO_4^{3-} son los que mayores concentraciones presentan de un escenario a otro. Sin embargo en el caso de los cationes, a excepción del Ca^{2+} , las concentraciones son mínimas.

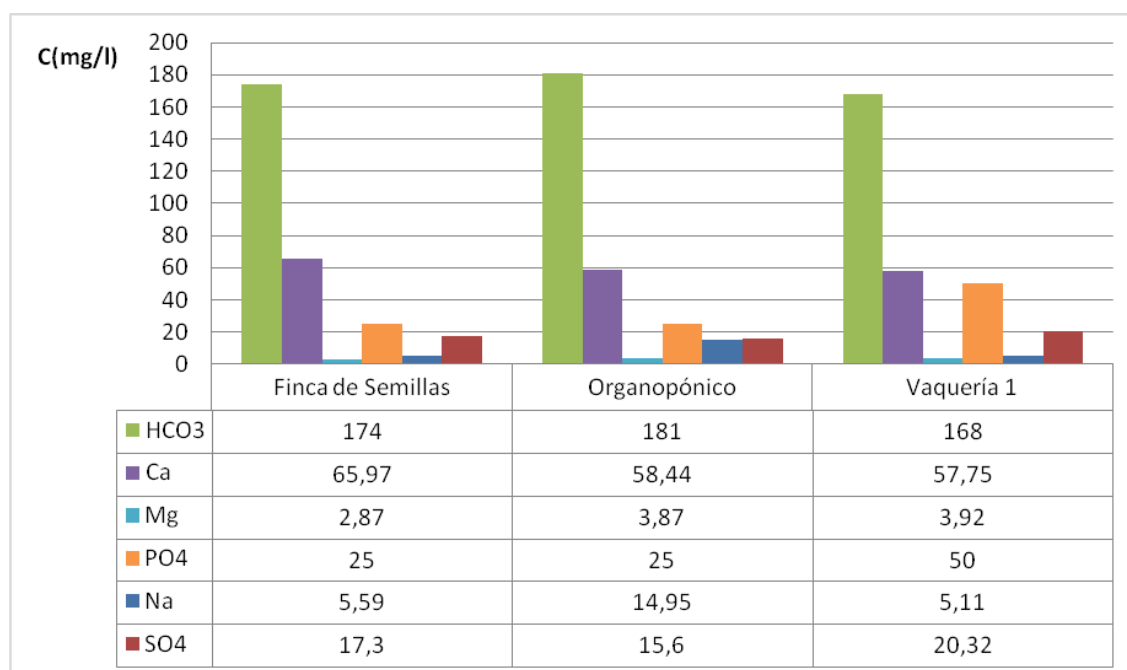


Figura 2. Concentraciones de los diferentes iones en los escenarios productivos. Las barras representan promedios.

Por otra parte las concentraciones de los iones Na^+ y Mg^{2+} son las más bajas en los tres escenarios estudiados, aunque en el Organopónico la concentración del primero se triplica en relación con la Vaquería 1 y la Finca de Semillas.

Los resultados de los cálculos de la RAS y de las conductividades para cada una de las muestras analizadas en los diferentes escenarios productivos se presentan en la Tabla 1. Como

se puede apreciar los valores de la RAS son muy pequeños, lo que indica que la cantidad de sodio (Na) en el agua de riego es poca, por lo que la infiltración del agua de riego en el suelo de los tres escenarios no es un problema.

Tabla 1. Valores de las formulaciones de la relación de adsorción de sodio (RAS) y de la conductividad en las muestras de agua de la Vaquería 1, el Organopónico y la Finca de Semillas del municipio Sandino.

Muestras	Vaquería 1		Organopónico		Finca de Semillas	
	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	RAS	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	RAS	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	RAS
1	689	0,155869	399	0,598471	745	0,254761
2	615	0,110239	412	0,610821	754	0,150452
3	617	0,059819	422	0,409502	762	0,195166
4	605	0,281725	387	0,513226	759	0,302814
5	609	0,226111	396	0,569623	755	0,292994
6	613	0,215412	415	0,378207	761	0,122768
7	612	0,225802	403	0,492835	778	0,212398
8	670	0,213719	394	0,492548	783	0,075311
9	616	0,046995	410	0,449485	772	0,062335
10	610	0,216895	419	0,524565	766	0,13846

En la Figura 3 se puede apreciar el comportamiento de la conductividad eléctrica y la RAS en la fuente de abasto de la Finca de Semillas, lo cual indica que las muestras de agua tomadas caen en las categorías C2-S1 y C3-S1, es decir, que se evidencia un riesgo de salinización de mediano a alto, mientras que el peligro de alcalinización se mantiene bajo.

Analizando las muestras de agua de las fuentes de abasto de la Vaquería 1 y el Organopónico se puede apreciar que todas presentan un riesgo mediano de salinización y la RAS no

constituye un peligro debido a que la alcalinización es baja (Figuras 4 y 5). En el caso de la Vaquería 1 aunque el riesgo de salinización es mediano por caer en la categoría C2-S1, los valores se encuentran muy próximos a la categoría C3, no siendo así con el Organopónico (Tabla 1).

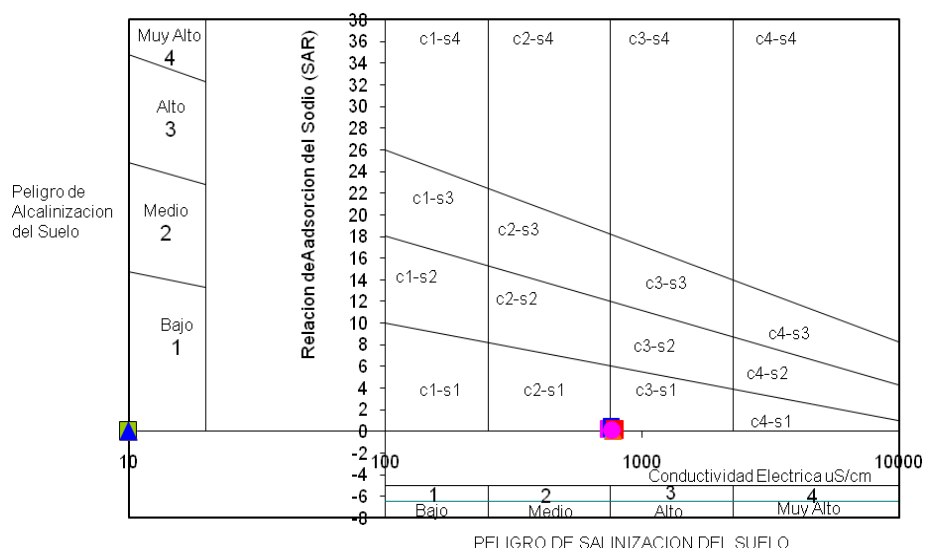


Figura 3. Correspondencia entre la Relación de Adsorción de Sodio (RAS) y la Conductividad eléctrica en la fuente de abasto de la Finca de Semillas.

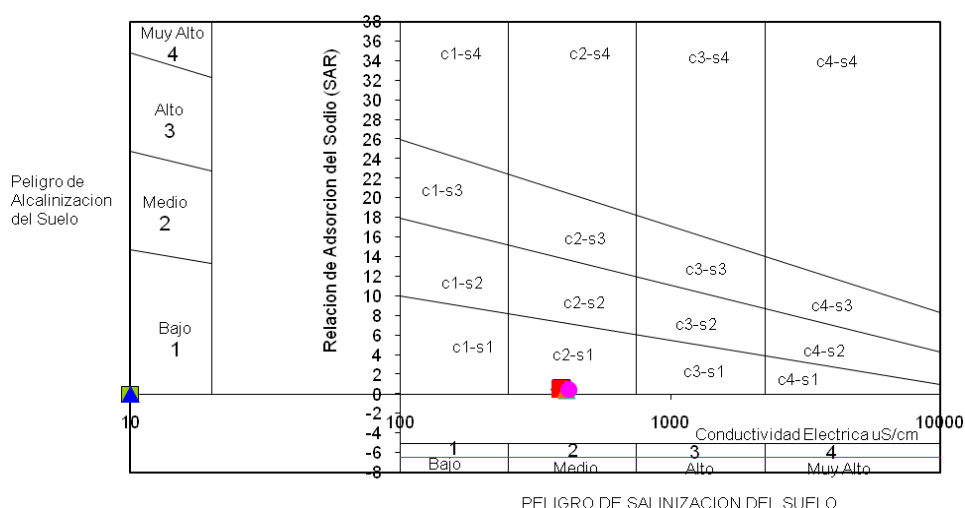


Figura 4. Correspondencia entre la Relación de Adsorción de Sodio (RAS) y la Conductividad eléctrica en la fuente de abasto del Organopónico La Trinchera.

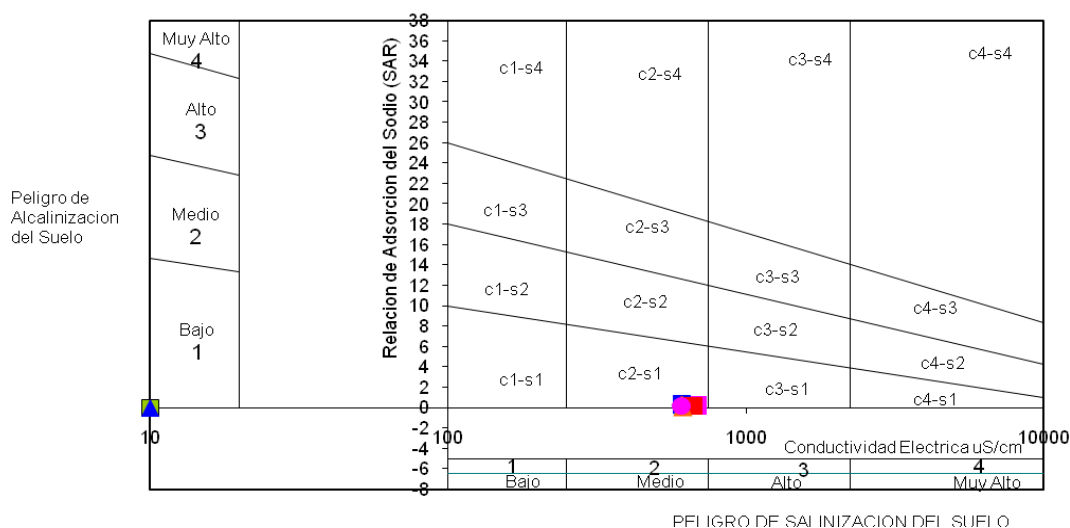


Figura 5. Correspondencia entre la Relación de Adsorción de Sodio (RAS) y la Conductividad eléctrica en la fuente de abasto de la Vaquería 1.

Análisis de las encuestas

En las primeras encuestas realizadas cuando se fueron a tomar las muestras de agua, en los tres escenarios seleccionados el 90% de los trabajadores agrícolas no conocían los términos de agroecosistemas o ecosistemas agrícolas. De la misma manera el 63.3% referían (categóricamente) no utilizar prácticas agroecológicas en sus actividades diarias aunque parece ser que es una falta de conocimientos sobre el tema, porque el 36.7% manifestó no conocer si las utilizan.

De manera general el 100% de los trabajadores refieren que el agua es utilizada para el riego de los cultivos, consumo humano y animal (para beber y cocción de los alimentos) y para la limpieza, tanto de los locales como de los implementos de trabajo. En el caso de la fuente de abasto del Organopónico ésta también es utilizada por una comunidad cercana.

En cuanto a las particularidades que debe tener el agua de uso cotidiano el 100 % refieren que debe ser transparente, con buen sabor y que no contenga "bichos", lo cual evidencia nociones mínimas sobre las características del agua, en este caso de beber, porque sobre el agua de riego ninguno de los encuestados hace alguna alusión al respecto.

En lo relativo a si las actividades diarias ejercían algún impacto sobre el agua del entorno, el 83.3% declaró que sí, sin embargo solo el 56,7% de los trabajadores referían conocer los riesgos que implican para el rendimiento de los cultivos y sobre la salud el uso de aguas de baja calidad, versus un 36.6% que referían no conocer la implicación que esto podía ejercer.

En cuanto al uso de los abonos empleados para mejorar el rendimiento de los cultivos existe una falta de conocimientos sobre su composición, evidenciándose en la Vaquería 1 donde el 80 % de los trabajadores no saben si los abonos que utilizan son orgánicos o inorgánicos. No obstante en el Organopónico y en la Finca de Semillas refieren la utilización de los dos tipos abonos, aunque un porcentaje de trabajadores, 30% y 60% respectivamente, no saben su composición.

Preocupantemente llama la atención que el 83.3% de los trabajadores no ha recibido algún tipo de capacitación sobre temas relacionados con agricultura sostenible o mejora ambiental, lo cual corrobora las respuestas a las preguntas que se formulan en la encuesta.

En las entrevistas realizadas se manifiesta que existe como problema generalizado la falta de insumos y equipamientos, así como dificultades en la adquisición de los mismos (materia orgánica, bombas de agua, medios mecánicos).

El esquema de producción que se sigue en todos los casos está regido por el Estado, y el destino de las producciones fundamentalmente tiene como beneficiarios a entidades estatales entre los que se encuentran los hospitales, escuelas, círculos infantiles, hogares maternos y de ancianos y la comercialización local, así como el sustento de la propia familia.

Propuesta de actividades formativas

1. Conversatorios o charlas educativas con los trabajadores agrícolas para lograr una sensibilidad sobre conceptos como la eficiencia y calidad del agua, prácticas de gestión como la agricultura de conservación, la gestión de los nutrientes, programación de riegos, etc., para de esta forma contribuir a su aprendizaje y conocimiento de las diferentes temáticas.
2. Talleres con los responsables de los planes agrícolas, los gestores del agua, y otros agentes interesados para identificar problemas e implementar las soluciones adecuadas en

correspondencia con una agricultura sostenible, involucrando a los trabajadores del sector y a los campesinos independientes.

3. Capacitar a los trabajadores del sector agropecuario, así como dirigentes, decisores y actores sociales en temas relacionados con agricultura sostenible, mejora ambiental y uso eficiente y racional del agua, a través de cursos, conferencias y visitas dirigidas a centros de referencia en el uso de prácticas agroecológicas.
4. Promoción de soluciones ecológicas locales desarrolladas con éxito (procedentes de experiencias de los pequeños agricultores), en vista de su posible implementación a nivel Empresarial, para de esta manera enfrentar los problemas ambientales en el sector agropecuario y reducir los impactos de los sistemas de producción actuales sobre los ecosistemas agrícolas y el recurso agua, por parte de los medios de difusión masiva como el Telecentro Sandino Visión y la Emisora Radio Sandino.
5. Crear e implementar en los centros agrícolas espacios habilitados con bibliografía sobre temas del uso adecuado del recurso hídrico para el desarrollo sostenible de la agricultura.
6. Incentivar a los trabajadores agrícolas en la búsqueda de soluciones innovadoras que aporten mayor eficiencia en el uso del agua.
7. Fortalecer los lazos de cooperación entre el Sector de la Agricultura del municipio Sandino y el Laboratorio de Análisis de Agua del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente en aras de propiciar intercambios institucionales en ambos sentidos para optimizar el uso sostenible del agua y de los recursos naturales a todos los niveles de producción agropecuaria.

Progresos en base a la propuesta planteada

A pesar del corto tiempo transcurrido entre la aplicación de la primera encuesta y la propuesta de un plan de medidas para fomentar una cultura de la calidad del agua en el desarrollo agroecológico del territorio, ya existen evidencias en el cambio de actuar de los trabajadores agrícolas de los distintos escenarios donde se realizó el estudio. Como se evidencia en las encuestas realizadas con posterioridad a la entrega del plan de medidas propuesto, el 45% de los trabajadores conocían sobre la agroecología y las técnicas agroecológicas que implementaban y las que podían en un futuro poner en práctica en sus unidades. De la misma forma el 60% de los trabajadores aplican medidas para evitar la contaminación en primera

instancia de los depósitos de agua, como evitar el uso de detergentes y jabones que no son respetuosos con el medio ambiente, el vertimiento de desechos de las cosechas y basura en cualquier lugar sin un previo análisis del entorno, el cuidado de no derramar el combustible y/o lubricante de los equipos, maquinarias y herramientas agrícolas cerca de fuentes de agua.

Aunado a lo anterior se han realizado coordinaciones con los especialistas y técnicos de la Estación de Monitoreo y Análisis Ambiental para promover la realización de talleres y conferencias, así como la implementación de un programa de capacitación hacia los técnicos y obreros agrícolas, no solo de las unidades de estudio sino del territorio, con un enfoque de compartir el aprendizaje y conocimiento de prácticas de gestión, como la agricultura de conservación, la gestión de los nutrientes, la gestión integral de las plagas, la gestión de las aguas subterráneas y la programación de los riegos, para de esta manera sensibilizar al público general sobre conceptos como la eficiencia y la calidad del agua.

DISCUSIÓN.

El agua de riego en los tres escenarios es altamente sensible a la salinización, lo que se puede apreciar en la Figuras 1 por las concentraciones de los iones disueltos, corroborándose en la Tabla 1, respecto a las conductividades eléctricas, ya que esta permite evaluar de forma rápida y aproximada la concentración global de iones del agua. En todos los escenarios la conductividad se encuentra por encima de 350 $\mu\text{s}/\text{cm}$, lo cual de acuerdo con Rodier *et al.* (2011) relaciona al agua con una mineralización media acentuada. Lo anterior indica que la disponibilidad de agua para los cultivos se ve afectada por la cantidad de sales disueltas. Esto pudiera explicarse por la proximidad de la Finca de semillas al Estero de La Fe, el cual se encuentra aproximadamente a 1 Km de distancia. En otro orden de análisis de acuerdo con las encuestas realizadas en la Finca de Semillas se ejerce un mayor uso de fertilizantes lo que podría ser una fuente de incorporación de iones a las aguas subterráneas.

Analizando los escenarios individualmente, en la Figura 3 la Finca de Semillas es la que presenta un riesgo de salinización de mediano a alto, mientras que en el Organopónico y la Vaquería 1 el riesgo de salinización es mediano. De acuerdo con estos criterios las aguas se

pueden continuar usando para el regadío tal y como lo plantean Can-Chulim *et al.* (2008), los cuales obtuvieron resultados similares.

Sin embargo, si se desea mantener una óptima calidad de las aguas en estos agroecosistemas, se requiere eliminar o reducir de forma considerable prácticas tales como el monocultivo, la fertilización química, el total control de las especies silvestres mediante laboreos convencionales o la aplicación de herbicidas y el control de plagas con pesticidas, todo lo cual conlleva a comprometer la calidad de las aguas y la disminución de la biodiversidad; dichas prácticas deben sustituirse por la diversificación de los hábitats mediante las rotaciones, los policultivos, los cultivos de cobertura, el mantenimiento de la vegetación de las márgenes, la fertilización orgánica y los laboreos superficiales, los cuales proporcionan el incremento de la biodiversidad tal y como se recomienda en la propuesta de medidas que se presenta anteriormente, para reducir los impactos de estos agroecosistemas sobre el recurso hídrico.

La complejidad y la estabilidad de los sistemas agrícolas, de manera parecida a la de los sistemas naturales, se basa en su diversidad. Esta diversidad, constituida por un mosaico de elementos del paisaje agrario relacionados por una serie de flujos (materiales, energía, organismos, etc.) horizontales entre ellos y verticales dentro de cada uno de ellos, en interacción con el uso local de los recursos propios de la cultura rural, es la base para una gestión de agrosistemas sostenibles y el diseño de prácticas que mantengan o aumenten la fertilidad, la productividad y la calidad de las producciones, y regulen las poblaciones de las plagas, tal y como lo plantea Sanz (2007).

CONCLUSIONES.

A pesar de que el riesgo de sodio determinado por la RAS es prácticamente inexistente, mostrando que la infiltración del agua es buena, la calidad del agua de riego del Organopónico La Trinchera, la Finca de Semillas y la Vaquería 1 se encuentra comprometida por un peligro de salinización medio, devenido por una alta concentración de sales disueltas.

La falta de conocimiento de los trabajadores agrícolas sobre prácticas agroecológicas pone en riesgo el desarrollo agropecuario local con una perspectiva de sostenibilidad, manifestándose

en la calidad de las aguas de riego, ya que el nivel alto de sales reduce la disponibilidad del agua para el cultivo, disminuyendo su rendimiento.

REFERENCIAS

- AMA. 2004. Boletín Informativo: Situación Ambiental Cubana. Cuba Energía. Cuba.
- Colectivo de Autores. 2012. Standard Methods for the examination of water and wastewater. 22ND Edition. American Public Health Association. Washington DC.
- Can -Chulim A., C. R. Ayala, M. Ortega, C. Trejo y J. Cruz. 2008. Evaluación de la relación de adsorción de sodio en las aguas del río Tulancingo, estado de Hidalgo, México. *Terra Latinoamericana*. 26 (3): 243-252.
- Díaz-Vargas M., E.E. Elizalde, H. Queiróz, J. García & I. Molina. 2005. Caracterización de algunos parámetros físico-químicos del agua y sedimento del lago Zempoala, Morelos, México. *Acta Universitaria*. 15(2): 57-65.
- García D., J. L. Santana, S. Olivares, L. Ruiz, P. A. Calderón, L. Lima & I. Ávila. 2012. Evaluación de la incorporación de metales pesados al agroecosistema. Rol de las prácticas productivas ejecutadas por los trabajadores agrícolas. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 13(1):3-9
- Núñez Jiménez, A. (1979): La Llanura costera occidental. En Serie Espeleológica y Carsológica. No. 19, ACC, La Habana.
- Nota Informativa. 2012. Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC) Agua y Agricultura en la Economía Verde.
- Machado H. & M. Campos. 2008. Reflexiones acerca de los ecosistemas agrícolas y la necesidad de su conservación. *Pastos y Forrajes*. 31 (4).
- Pizarro, F. 1985. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. 2ª ed. Agrícola Española. Madrid, España.
- Rodier J., B. Legube & N. Merlet. 2011. Análisis del Agua. 9na Edición. Barcelona.
- Sanz, F.X. 2007. La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas* 16 (1):44.

ANEXO

Cuestionario aplicado para determinar en qué medida los trabajadores agrícolas implementan prácticas agroecológicas y el uso que dan al recurso agua en su trabajo cotidiano. (Anónima y voluntaria)

1. ¿Conoce Ud. lo que son los agroecosistemas o ecosistemas agrícolas?

Sí_____

No_____

2. ¿Utiliza en su trabajo diario prácticas agroecológicas? De ser positiva su respuesta, mencione cuáles.

Sí _____ No _____ No sé _____

3. ¿Para qué empleas el agua en un día normal?

4. ¿Qué particularidades debe tener el agua que utilizas en las actividades diarias?

5. ¿Crees que tus actividades diarias tienen algún impacto en el agua de tu entorno?

Sí _____ No _____ No sé _____

¿Conoce Ud. Los riesgos que implica para la salud el uso de aguas de baja calidad?

Sí _____ No _____ No sé _____

6. ¿Qué tipo de abonos usas para mejorar el rendimiento de los cultivos que cosechas?

Orgánico _____ Inorgánico _____ No sé _____

7. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación en temas relacionados con agricultura sostenible y mejora ambiental?

Sí _____ No _____