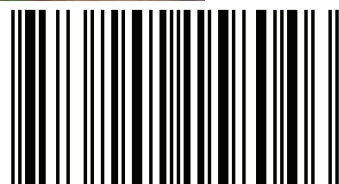


Acciones de capacitación dirigidas a la protección del recurso agua

El libro que se presenta tiene como objetivo exponer la experiencia en la implementación de acciones de capacitación de diferentes actores sociales y entidades socioeconómicas, como parte de una estrategia educativa, para la divulgación y aplicación de medidas de protección del recurso agua con énfasis en su ahorro y uso racional. El aporte fundamental consistió en la ejecución de formas de superación y capacitación de profesionales, adultos mayores, productores, estudiantes y profesores sobre la necesidad de proteger el recurso agua, dada la problemática del cambio climático, la demanda creciente en los diversos usos, su uso excesivo y la escasez del recurso que avisan los expertos internacionales. La metodología se sustentó en la aplicación de la estrategia aprender-aprender, los métodos teóricos y empíricos. Se utilizaron formas de posgrado y capacitación: curso en la maestría de Eficiencia Energética, curso de capacitación a la Cátedra Universitaria del Adulto Mayor, conferencia especializada, elaboración de ponencias sobre los resultados obtenidos, charlas educativas, talleres.



Graduada de Ingeniera Química (Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, 1993); Recibió el curso de autoaprendizaje: "Programa Cultivando Agua Buena avanzando hacia el desarrollo sostenible de los países de América Latina y el Caribe", convocado por la FAO (2018).



978-620-2-15804-6

editorial académica española



Raquel De La Cruz

Acciones de capacitación dirigidas a la protección del recurso agua

Dirigidas a la protección del recurso agua

Raquel De La Cruz

**Acciones de capacitación dirigidas a la protección del recurso
agua**

Raquel De La Cruz

**Acciones de capacitación dirigidas a
la protección del recurso agua**

Dirigidas a la protección del recurso agua

Editorial Académica Española

Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:

Editorial Académica Española

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

ISBN: 978-620-2-15804-6

Copyright © Raquel De La Cruz

Copyright © 2018 International Book Market Service Ltd., member of
OmniScriptum Publishing Group

All rights reserved. Beau Bassin 2018

El agua es un recurso vital en el planeta Tierra y está presente en todas las actividades socioeconómicas del hombre, por lo que el logro de la preservación de este recurso es decisivo para el desarrollo sostenible. El agua es un elemento esencial del desarrollo sostenible. Los recursos hídricos, y la gama de servicios que prestan, juegan un papel clave en la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental. El agua propicia el bienestar de la población y el crecimiento inclusivo, y tiene un impacto positivo en la vida de miles de millones de personas, al incidir en cuestiones que afectan a la seguridad alimentaria y energética, la salud humana y al medio ambiente.

El libro que se presenta tiene como objetivo exponer la experiencia en la implementación de acciones de capacitación de diferentes actores sociales y entidades socioeconómicas, como parte de una estrategia educativa, para la divulgación y aplicación de medidas de protección del recurso agua con énfasis en su ahorro y uso racional. El aporte fundamental consistió en la ejecución de formas de superación y capacitación de profesionales, adultos mayores, productores, estudiantes y profesores sobre la necesidad de proteger el recurso agua, dada la problemática del cambio climático, la demanda creciente en los diversos usos, su uso excesivo y la escasez del recurso que avisan los expertos internacionales. La metodología se sustentó en la aplicación de la estrategia aprender-aprender, los métodos teóricos y empíricos. Se utilizaron formas de posgrado y capacitación: curso en la maestría de Eficiencia Energética, curso de capacitación a la Cátedra Universitaria del Adulto Mayor, conferencia especializada, elaboración de ponencias sobre los resultados obtenidos, charlas educativas, talleres. Como parte de las formas de capacitación se concibió el sistema de contenidos y de objetivos, las actividades a realizar por los cursistas con una concepción de aprendizaje desarrollador. Se precisaron medidas para la prevención de la contaminación del agua y prácticas para el ahorro y uso racional de esta en el hogar y los servicios, en la comunidad, en la industria y en la actividad agropecuaria. Se logró la sensibilización de 354 participantes: alumnos de maestría, adultos mayores, especialistas, ingenieros, técnicos y productores del sector agropecuario, estudiantes de preuniversitario, secundaria básica y de la enseñanza primaria, miembros de la

comunidad y ingenieros de la industria; quienes se motivaron durante las actividades docentes, aportaron sus experiencias, actualizaron sus conocimientos en esta temática y reconocieron la necesidad de concebir y ejecutar nuevos proyectos para la optimización del uso del agua en los diferentes usos. Se han sensibilizado los participantes en la protección del agua y la implementación de medidas de ahorro. Se estimó el ahorro de 202757,5 L/día de agua por persona al aplicar medidas en actividades frecuentes; significa un ahorro de 74006,5m³ de agua/año y un valor económico de \$18501,62 .Se contribuye a la educación ambiental de la población participante y a la estrategia de educación ambiental del campus universitario y al contenido ambiental (el ahorro y la protección del agua). Educar a los consumidores desde edades tempranas, en los diferentes espacios docentes y comunitarios para sensibilizar a los educandos y al público general sobre la protección y uso eficiente del agua es una necesidad urgente. La implementación de estrategias medioambientales educativas en constante actualización y desarrollo, en correspondencia con las características socioculturales y el contexto local son prácticas para detener las acciones de devastación de los recursos naturales en el marco de la agenda de desarrollo sostenible.

Palabras claves: educación ambiental, ahorro y protección del agua, acciones de capacitación.

Contenidos

Tópicos	página
Dedicatoria	4
Agradecimientos	4
Introducción	5
Desarrollo	
1. Aporte fundamental, metodología, métodos y técnicas utilizadas en la investigación.	8
2. Descripción de la estrategia general.	12
3. Descripción de las acciones de capacitación más significativas introducidas en la práctica.	19
4. Evaluación de los resultados obtenidos con la implementación de la estrategia	47

4. Evaluación de los resultados obtenidos con la implementación de la estrategia	47
5. beneficios económicos, sociales y ambientales de las acciones de capacitación	48
6. Conclusiones	51
7. Bibliografía	52

Dedicatoria

A mi hijo Marcos Daniel Rodríguez de la Cruz, quien ha sido inspiración para mi crecimiento profesional, especialmente para escribir este libro y motivar a otras personas al cuidado del medio ambiente.

A mis padres Hilda y Rafael, quienes me han apoyado incondicionalmente.

A los niños y jóvenes de todo el mundo quienes tienen la responsabilidad de motivarse y materializar iniciativas para la protección del agua y de los recursos naturales.

Agradecimientos

A todos mis profesores de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Marta Abreu de las Villas por sus valiosos conocimientos.

A todas las personas que han sido solidarias en mi desarrollo profesional y personal.

A los integrantes del Proyecto de Innovación Agropecuaria Local de la Universidad de Sancti Spiritus José Martí Pérez.

Al colectivo de docentes del Centro Universitario Municipal Cap. Silverio Blanco Núñez por la participación en las acciones de educación ambiental ejecutadas a través del proyecto sociocultural Cátedra de la Cultura cabaiguanense.

A los maestros, pioneros, estudiantes universitarios, productores agropecuarios y todos los participantes en las acciones ejecutadas, quienes se han sensibilizado y puesto en práctica las medidas de ahorro y protección del recurso.

Introducción

El recurso agua es primordial para la vida, por lo que es una preocupante a escala global su protección en un mundo donde la población y las expectativas de calidad de vida crecen. Una de las metas de la Organización de la Naciones Unidas es reducir la pobreza y asegurar el acceso de las personas al agua potable. El Día Mundial del Agua fue propuesto en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo efectuada en Río de Janeiro, Brasil del 3 al 14 de junio del año 1992. Después de la cual, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó el 22 de diciembre de 1992 la resolución A/RES/47/193 que declaró el 22 de marzo de cada año como Día Mundial del Agua. En el decenio (2005-2015) "El agua, fuente de vida", el año 2015 está representado por el lema: «Agua y Desarrollo Sostenible». El Objetivo 6 del desarrollo sostenible para el año 2030 precisa: Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos. Esto implica retos considerables para todos los implicados en la gestión del recurso y los propios consumidores.

La humanidad necesita agua. Una gota de agua es más necesaria que nunca. El agua es un elemento esencial del desarrollo sostenible. Los recursos hídricos, y la gama de servicios que prestan, juegan un papel clave en la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental. El agua propicia el bienestar de la población y el crecimiento inclusivo, y tiene un impacto positivo en la vida de miles de millones de personas, al incidir en cuestiones que afectan a la seguridad alimentaria y energética, la salud humana y al medio ambiente.

El agua en la naturaleza puede estar sobre la superficie del planeta, formando océanos, glaciares, mares, ríos, lagos, bajo la superficie en el manto freático, y en la atmósfera como vapor imperceptible o en forma de nubes. En todos los casos, el agua se encuentra mezclada con un gran número de sustancias, muchas de estas solubles como son las sales y sustancias moleculares polares, pero también, hay sustancias minerales muy poco solubles, como arcilla y fragmentos de rocas muy finamente divididas, que se encuentran en suspensión en su seno.

Según SAGARPA, (2015) el agua puede tener usos consuntivos y no consuntivos; entre los primeros están: el abastecimiento urbano, la agricultura, el pecuario y la industria; y entre los segundos: la producción de energía eléctrica, la refrigeración de plantas industriales y centrales energéticas, la acuicultura y los caudales con fines ambientales y paisajísticos. La diferencia entre estos radica en que, el uso consuntivo es aquella fracción de la demanda de agua que no se devuelve al medio hídrico después de su uso, siendo consumida por las actividades, descargada al mar o evaporada. Por otro lado, el uso no consuntivo es aquella fracción de la demanda de agua que se devuelve al medio hídrico sin alteración significativa de su calidad. La mayor parte del agua consumida por el hombre se destina a usos consuntivos, a la irrigación de cultivos agrícolas, al ganado y al uso doméstico. La agricultura emplea más de 70% del agua utilizada en el mundo.

Existe consenso en que la demanda de agua para riego se caracteriza por su gran volumen y su concentración en los meses más secos del año, lo que obliga a regular y movilizar grandes cantidades de agua anualmente. Se trata, con gran diferencia, del uso con mayor demanda de agua en todo el mundo, representa aproximadamente el 80% del consumo mundial de agua, el consumo tiene una tendencia claramente creciente. Para el 2025 se estiman consumos de 2250 Km³ de agua a nivel mundial. State Hydrological Institute (St.-Petersburg, Russia).

La arcilla, los fragmentos de rocas, unido a la existencia de restos animales o vegetales en descomposición, y de microorganismos que viven en el agua son la causa de la turbidez y la coloración de esta en la naturaleza, y en muchos casos de su contaminación.

Las aguas de los lagos, las presas y los ríos, así como las del manto freático son las fuentes principales de abasto de agua de las colectividades humanas. El agua se clasifica según su uso en:

- 1- Aguas para uso de la población.
- 2- Agua para uso industrial.
- 3- Agua para regadío.

Los porcentajes de consumo en cada uno de ellos difieren en países desarrollados y países en vías de desarrollo. Igualmente existe un comportamiento promedio a escala global. En el caso de Cuba se tienen datos del comportamiento de cada uno de los consumos, se dedican recursos e infraestructura en su gestión para asegurar la satisfacción de las necesidades del recurso en todas las actividades socioeconómicas. No obstante, existen aspectos que pueden mejorar el conocimiento sistemático de su cuidado, protección y ahorro.

¿Qué limita el conocimiento y cuidado del medio ambiente, particularmente del recurso agua por parte de los diferentes sectores de la sociedad y del adulto mayor en la comunidad?

- Insuficiente dominio o conocimiento por parte de los actores de la sociedad y adultos mayores referentes a las normas del uso y cuidado del medio ambiente (recurso agua).
- Insuficiente planificación y divulgación de actividades que promulguen un adecuado uso y cuidado del medio ambiente, particularmente del recurso agua, por parte de las entidades, la población adulto mayor.
- Insuficiente apoyo por parte de los factores de la comunidad para favorecer un adecuado uso y cuidado del medio ambiente, particularmente del recurso agua.
- El tratamiento de acciones para favorecer una adecuada educación ambiental no es sistemático y en ocasiones se realiza de forma aislada.
- No se aprovecha de forma óptima el entorno cercano a la comunidad para la realización de actividades relacionadas con el tema objeto de estudio.

El libro que se presenta tiene como objetivo exponer la experiencia en la implementación de acciones de capacitación de diferentes actores sociales y entidades socioeconómicas, como parte de una estrategia educativa, para la divulgación y aplicación de medidas de protección del recurso agua con énfasis en su ahorro y uso racional.

Desarrollo

1. Aporte fundamental, metodología, métodos y técnicas utilizadas en la investigación.

El aporte de este libro consistió en la ejecución de diferentes formas de superación y capacitación de profesionales, adultos mayores y productores sobre la necesidad de proteger el recurso agua, dada la problemática del cambio climático, la demanda creciente en los diversos usos, su uso excesivo y la escasez que avisan los expertos internacionales.

La metodología para la realización de la investigación consistió en contextualizar la estrategia aprender-aprender a la educación ambiental a partir de autores consultados: Guido Williamson Luisa (2012), Caballero Carla Yeneris (2017), Martín Ortega Elena (2018). (Ver figura 1):

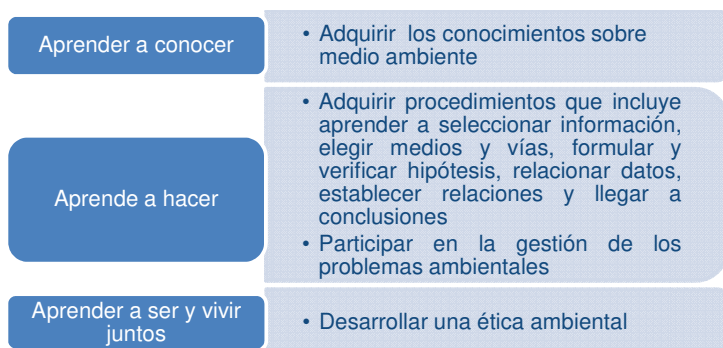


Figura 1: Estrategia aprender-aprender contextualizada a la educación ambiental.

Fuente: Elaboración propia

Se sustentó en los métodos teóricos y en los métodos empíricos abordados por los estudiosos de la metodología de la investigación (Lanuez Bayolo M., Martínez Llantada Marta y Pérez Fernández Vicenta, s/a). A continuación se abordan:

Análisis y síntesis: para el análisis de la problemática en la protección y uso racional del agua en la localidad y para el proceso de enseñanza- aprendizaje en las diferentes

actividades docentes, a partir de las regularidades que se evidencian con la aplicación de los instrumentos y posteriormente, se seleccionaron y sintetizaron las que mayor connotación, relevancia e importancia tuvieron para la proyección de las acciones. **Inducción-deducción**, con la finalidad de establecer generalizaciones en relación con los resultados científicos de la investigación, a partir del análisis particular de los criterios de disímiles autores y de la teoría científica. **Histórico-lógico**, puesto que es imprescindible partir de los antecedentes de la problemática entorno al nivel de conocimiento sobre el recurso agua en la sociedad, con los estudiantes de la maestría, los especialistas, ingenieros, productores y estudiantes para proyectar las acciones propuestas y en ejecución. **Modelación**, porque se necesitó modelar el plan de acciones a desarrollar en el trabajo educativo, en la búsqueda de las relaciones existentes entre las necesidades que poseen los estudiantes, las posibilidades y potencialidades con que se cuenta para el diseño de la propuesta, según el modelo pedagógico y el personal implicado en la labor educativa. **Sistémico**, ya que la estrategia que se propone, requiere de la concepción en forma de sistema, para que la preparación se conciba como un proceso gradual, sistemático, con la implicación de los diferentes factores (profesores, tutores y directivos) en este proceso.

La revisión de documentos: se revisaron informes sobre el agua por y notas informativas de la ONU, bibliografías especializadas en la temática, frases, refranes, folletos, sitios web que permitieron la autopreparación de los profesores, la organización, planeación y ejecución de la estrategia educativa y la preparación de la ponencia. **La observación** permitió constatar en la práctica los problemas existentes en cuanto a la situación entorno al recurso agua. La **encuesta** permitió constatar las mejoras en el desempeño de los profesores en formación durante la implementación de la estrategia educativa. **El seminario:** como forma docente permitió evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de maestría, su experiencia profesional en la Implementación de herramientas para la evaluación, diagnóstico, organización, ejecución y supervisión para el ahorro y uso racional del agua. **El cuestionario:** permitió motivar la autoevaluación de prácticas, el debate y la socialización de experiencias sobre el recurso agua, su protección y la aplicación de medidas de ahorro.

Se asume el concepto de estrategia definido por de Armas y otros (2003): *“La estrategia establece la dirección inteligente, y desde una perspectiva amplia y global, de las acciones encaminadas a resolver los problemas detectados en un determinado segmento de la actividad humana. Se entienden como problemas las contradicciones o discrepancias entre el estado actual y el deseado, entre lo que es y debería ser, de acuerdo con determinadas expectativas que dimanen de un proyecto social y/o educativo dado. Su diseño implica la articulación dialéctica entre los objetivos (metas perseguidas) y la metodología (vías instrumentadas para alcanzarlas).”*

Como métodos teóricos se utilizaron: análisis y síntesis para el análisis de la problemática en el manejo de los residuos sólidos y en la protección y uso racional del agua en la localidad y para el proceso de enseñanza- aprendizaje en las diferentes actividades docentes, a partir de las regularidades que se evidencian con la aplicación de los instrumentos y posteriormente, se seleccionaron y sintetizaron las que mayor connotación, relevancia e importancia tuvieron para la proyección de las acciones. Inducción-deducción, con la finalidad de establecer generalizaciones en relación con los resultados científicos de la investigación, a partir del análisis particular de los criterios de disímiles autores y de la teoría científica. Histórico-lógico, puesto al analizar las dos temáticas en su desarrollo a partir de los antecedentes de la problemática entorno al nivel de conocimiento sobre los problemas, sus causas y efectos, en los diferentes espacios y en consecuencia las acciones propuestas y ejecutadas.

Como métodos empíricos: la observación, la entrevista, la encuesta, la revisión de documentos; integrados en la Investigación Acción Participación (López C. y Chacón J., 2000) y sustentados en el método dialéctico materialista. Las operaciones que conforman las acciones van a depender de las condiciones concretas en que se realiza y de los medios e instrumentos que el individuo tenga a su disposición para su realización. La acción constituye el proceso subordinado a una representación del resultado a alcanzar, o sea, a una meta u objetivo conscientemente planteado. La operación se define como las formas y métodos por cuyo intermedio se realiza la acción. Para la propuesta de las acciones se asumen determinados rasgos generales, los que han sido aportados por un colectivo de autores de la Universidad de ciencias

Pedagógicas Félix Varela. Se asumieron las características que distinguen a las acciones según estos autores: enfoque sistémico en el que predominan las relaciones de coordinación, estructurada por etapas relacionadas con las acciones de orientación, ejecución y control, con carácter dialéctico, carácter contextual, carácter personalizado, carácter dinámico, carácter objetivo, carácter operativo, carácter formativo y carácter sistemático.

La observación; con la cual se constató la problemática en cuanto a la no aplicación correcta de medidas de ahorro y protección del agua. La entrevista, permitió constatar la necesidad de la capacitación en la temática a los diferentes sectores y en la comunidad, entre ellos se mencionan: comunidades rurales, la Cátedra Universitaria del Adulto Mayor, la agricultura, instituciones de educación. La revisión de documentos permitió revisar la bibliografía necesaria para definir conceptos, los procedimientos correctos acorde con la pedagogía para la educación ambiental, los contenidos específicos de la temática a abordar entre otros aspectos de rigor que garantizan la preparación de las actividades docentes, la realización de las investigaciones científicas, su comunicación en forma de artículos científicos y ponencias, así como la proyección de las acciones socioculturales y de recreación sana y de contenido político y patriótico en correspondencia con los valores de nuestra sociedad socialista. Consulta a profesionales se realizó para precisar aspectos de rigor técnico tanto de carácter teórico como práctico en historia local, aspectos relevantes de personalidades significativas de nuestra historia, aspectos técnicos en los consumos de agua en la agricultura. Se planificaron diferentes acciones de capacitación teniendo en cuenta su carácter dinámico, flexible, integrador, dialéctico, participativo, con la retroalimentación y participación de los implicados en las mismas. Los recursos tecnológicos permitieron el uso de medios tecnológicos como las presentaciones en diapositivas, la presentación de postales digitales, audiovisuales para la sensibilización de la situación del agua, canciones de contenido político. Se consideraron los principios filosóficos marxistas-leninistas fundamentales: análisis multilateral, el historicismo y el análisis sistémico. La encuesta se utilizó para medir el nivel de satisfacción de los participantes con las acciones realizadas.

2. Descripción de la estrategia general.

- I. **Introducción.** Fundamentación. Se establece el contexto y ubicación de la problemática a resolver, ideas y puntos de partida que fundamentan la estrategia.

Esta problemática se sustenta en el valor del recurso agua, nos apoyamos en la idea "sin agua no hay vida". La Organización de las Naciones Unidas han precisado los desafíos mundiales para el agua, en nuestro país se ha logrado proveer del recurso a las diferentes esferas: industria, agricultura y la población en general, lo cual como país en vías de desarrollo es esencial para las proyecciones económicas presentes y futuras. Como parte del proceso docente y a través de los medios de difusión masiva se trata la importancia del recurso y la necesidad de ahorrarla. No obstante es necesario sistematizar y fortalecer el tratamiento de la implementación de prácticas de ahorro en todos los sectores socioeconómicos. Se considera que en lo local se logra materializar la estrategia y es vital modificar el comportamiento, dados la situación actual del recurso agua en cuanto a balance, disponibilidad, demanda y los pronósticos sobre la disponibilidad futura del recurso con calidad potable. Recientemente la situación a nivel local fue crítica, pues es la zona más afectada por la carencia del recurso debido fundamentalmente a las condiciones climáticas. Todo lo anterior determina la necesidad de ahorrar el recurso y optimizar su uso.

- II. **Diagnóstico.**

Se han determinado mediante un diagnóstico en el territorio basado en entrevistas, revisión de documentos, intercambios, proyectos de desarrollo local, que existen dificultades en la calidad del agua, su preservación con un enfoque sistémico; por tanto es clave sistematizar y profundizar en el conocimiento de los diferentes actores sociales y entidades económicas, la necesidad de preservar el agua como recurso vital y con ello lograr que cada actividad socioeconómica utilice solo el recurso necesario, a partir de lograr precisión en la demanda, un adecuado balance del recurso de acuerdo a la disponibilidad en un momento dado y el uso óptimo del recurso. Igualmente se requiere un análisis sistémico sobre la calidad del agua y lograr reutilizar el agua residual, luego

de tratamientos, en actividades socioeconómicas que así lo permitan y con ello equilibrar el balance del recurso agua, evitando la contaminación de las cuencas de agua potable, reducir la vulnerabilidad a los períodos de sequía y asegurar la calidad de todos los procesos productivos y de servicio en la sociedad.

III. Planteamiento del objetivo general

Sistematizar una cultura ambiental sustentada en el desarrollo sostenible, con un enfoque sistémico orientada al conocimiento del recurso agua por parte de diferentes actores sociales con responsabilidad, sensibilidad y cooperación para la materialización de prácticas que aseguren la protección y uso racional del recurso.

IV. **Tabla 1: Planeación estratégica.**

Objetivos	Acción	Responsable/ Participantes	Resultados esperados	Indicadores
Etapas 1				
<p>Aplicar los procedimientos y herramientas para la evaluación; diagnóstico; organización; ejecución y supervisión de la gestión para el ahorro y uso racional del agua y la energía asociada a ella en instalaciones industriales y de servicio.</p>	<p>Impartir curso de posgrado sobre Ahorro y uso racional del agua en la maestría de Eficiencia Energética.</p> <p>Realizar asesoría sobre la materialización de prácticas para el uso racional del agua y la energía asociada a ella.</p>	<p>Profesores especializados/21 estudiantes de la entidad de la provincia.</p> <p>Especialistas y docentes sobre disciplinas que tratan la gestión del agua.</p>	<p>Implementar un sistema herramientas para la evaluación, diagnóstico, organización, ejecución y supervisión para el ahorro y uso racional del agua.</p>	<p>Aspiración a la reducción de las pérdidas en entidades de servicio e industriales en un 10% respecto a las pérdidas promedio estimadas en un 20%.</p> <p>Reutilización de las aguas dentro de los procesos industriales.</p> <p>Disponer de un tratamiento para las aguas residuales en instalaciones industriales.</p> <p>Se logra reutilización de las aguas residuales en fertirriego de</p>

	Elaborar un proyecto orientado a la temática del recurso agua y realizar acciones en sinergia con proyectos de desarrollo local.			plantaciones de árboles, jardines.
Etapas 2				
Que el cursante adquiera nuevos conocimientos sobre las oportunidades de ahorro de agua en el hogar y promueva el uso racional del agua en el medio familiar y el entorno comunitario.	Capacitación al adulto mayor: " La participación del adulto mayor en la divulgación y aplicación de medidas de ahorro y uso racional del agua."	Profesores especializados/20 estudiantes de la Cátedra Universitaria del Adulto Mayor.	Mejora del nivel de conocimientos y sensibilización de los adultos mayores con las medidas de ahorro de agua a aplicar en el hogar.	Aspiración a la reducción de las pérdidas en el hogar en un 10% respecto a las pérdidas promedios (20%).
Motivar la reflexión y el compromiso sobre la divulgación y la	Conferencia: Agua y agricultura en la economía	Especialistas docentes sobre disciplinas que	La divulgación y la aplicación de medidas de ahorro y uso racional del	Se logra reutilización de las aguas residuales en fertirriego de plantaciones

<p>aplicación de medidas de ahorro y uso racional del agua en la actividad agropecuaria, desde una posición crítico-constructiva a partir del debate sobre la temática y la exposición del profesor apoyado elementos técnicos y en pensamientos motivadores relacionados con este recurso.</p>	<p>verde.</p> <p>Presentación de ponencia en eventos del sector agropecuario "Propuesta metodológica para uso eficiente del agua en la finca de los campesinos del municipio de Cabaiguán."</p> <p>Plegable sobre: El agua un recurso vital, ¿Cómo podemos ahorrarla en la actividad agropecuaria?</p> <p>Capacitación a campesinos vinculados al Proyecto de Innovación Agropecuaria Local.</p>	<p>tratan la gestión del agua/especialistas, ingenieros, técnicos y productores del sector agropecuario.</p>	<p>agua en la actividad agropecuaria.</p> <p>Intercambio con los participantes.</p>	<p>de árboles, jardines.</p> <p>Aspiración a la reducción de las pérdidas en sistemas de riego en un 10% respecto a las pérdidas promedios estimadas en un 20%.</p> <p>Se aspira a lograr el riego de los cultivos en función de las normas de consumo en fincas de referencia.</p> <p>Se aspira al cumplimiento del 100% de las medidas de prevención de la contaminación de las aguas en la actividad agropecuaria.</p>
---	--	--	---	---

<p>Sensibilizar a los participantes con la importancia del agua para la salud y se comprometan en el ahorro del recurso.</p>	<p>Capacitación al adulto mayor en un patio comunitario. Título: " Importancia del agua en la salud del cuerpo humano. "</p> <p>Charla comunitaria por el día mundial del agua sobre la importancia del agua para la salud y la necesidad de ahorrarla.</p> <p>Presentación y debate de un documental elaborado por docentes sobre la situación del agua.</p>	<p>Profesores especializados/participantes en el patio comunitario, población de la comunidad.</p>	<p>Mejora del nivel de conocimientos y sensibilización de los adultos mayores y población en general con la importancia del agua para la salud y las medidas de ahorro de agua a aplicar en el hogar.</p>	<p>Aspiración a la reducción de las pérdidas en el hogar en un 10% respecto a las pérdidas promedio estimadas en un 20%.</p> <p>Se aspira a reducir los consumos de agua en el hogar.</p>
<p>Incentivar la divulgación de la importancia del agua para la vida, su caracterización físico-</p>	<p>Sociedad Científica en el preuniversitario. Título: El agua. Un recurso</p>	<p>Profesores especializados/ 2 estudiantes de la</p>	<p>Sistematización de conocimientos sobre el agua, sus propiedades.</p>	<p>Aspiración a la reducción de las pérdidas en el hogar en un 10% respecto a las pérdidas promedio</p>

química y las medidas de protección y ahorro del recurso.	vital. Curso dirigido a estudiantes de diferentes enseñanzas Temática: temática: El agua fuente de vida. Debemos protegerla y utilizar la necesaria.	enseñanza. Profesores especializados/ estudiantes de las diferentes enseñanzas.	Mejora la cultura de los estudiantes de diferentes enseñanzas sobre el agua, su importancia y la necesidad de protegerla.	estimadas en un 20%. Se aspira a reducir los consumos de agua en el hogar.
---	--	--	---	---

Etapa 3

Evaluar la estrategia educativa para la protección del recurso agua	Tomar puntos de monitoreo y evaluación de las acciones implementadas.	Especialistas y docentes de disciplinas que tratan la gestión del agua.	Monitoreo de los indicadores del uso y protección del agua como resultado de las acciones implementadas.	Materializar los indicadores definidos en la etapa 1.
---	---	---	--	---

Fuente: elaboración propia.

- V. **Instrumentación.** Se explica cómo se aplicó, bajo qué condiciones, durante qué tiempo, responsables, participantes.

A continuación se presentan las diferentes formas de posgrado y capacitación impartidas, su diseño y se totalizan los participantes en cada una de ellas, así como la retroalimentación del impacto de cada una de ellas.

3. Descripción de las acciones de capacitación más significativas introducidas en la práctica.

Acción 1: Impartición del curso: Ahorro y uso racional del agua en la maestría de Eficiencia Energética.

Fecha: impartido en octubre y noviembre de 2014.

Se impartió a un total de 21 alumnos de diferentes entidades del territorio: Ciencias Médicas, OBE Provincial Sancti Spiritus, Universidad, Empresa de Recuperación de Materias Primas, Meteorología, Empresa de Calderas, Unidad de Ciencia y Técnica del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio ambiente, Empresa de Montaje de Grupos electrógenos, Refinería Sergio Soto, Joven club de Computación, Empresa de Calderas de Sancti Spiritus, Cubataxi, Cuentapropista.

Diseño del curso.

Objetivo General: Crear en los maestrantes las habilidades para aplicar los procedimientos y herramientas que les permitan evaluar; diagnosticar; organizar; ejecutar y supervisar la gestión para el ahorro y uso racional del agua y la energía asociada a ella en instalaciones industriales y de servicio.

Objetivos Específicos:

1. Explicar a la luz de los problemas internacionales contemporáneos la situación del agua a nivel mundial y en Cuba. Evaluar la toma de decisiones empresariales en la política del uso del agua.
2. Conocer los principales contaminantes de las aguas, sus normas legislaciones y sistemas de tratamientos más comunes.

3. Utilizar las principales características físico-químicas y biológicas del agua para evaluar el desarrollo de incrustación, corrosión, arrastres y contaminación presente en los procesos industriales y los servicios.
4. Aplicar el desarrollo técnico contemporáneo en el reciclado del agua y el tratamiento de residuales.
5. Hacer uso del marco regulatorio jurídico cubano para la preservación, uso y ahorro de agua
6. Aplicar las herramientas básicas y especiales en programas de auditoria y gestión de agua en procesos industriales y los servicios. Determinar oportunidades de ahorro.

Sistema de contenidos.

El agua y sus impurezas. El ciclo del agua. Proceso de uso del agua. La molécula de agua. Propiedades del agua. Principales impurezas del agua natural. Suspensión sólida. Impurezas coloidales. Dispersión molecular e iónica. Crecimientos biológicos Inconvenientes de las impurezas del agua. Formación de incrustaciones. Corrosión. Enfermedades hídricas. El uso del agua. Aguas municipales. Aguas industriales. Aguas de regadío. Aguas residuales o servidas. Clasificación de los contaminantes. Fuentes de contaminación. Toma de muestras para análisis de agua. Parámetros comunes. Técnicas de análisis.... Análisis organolépticos. Análisis de los Componentes más comunes en el agua. . Análisis de las sustancias que influyen en la potabilidad del agua. Análisis de las sustancias tóxicas en el agua. Análisis de la materia orgánica en el agua. Análisis de los contaminantes microbiológicos. Aplicaciones analíticas Estabilidad del agua. Generalidades. Tipos de procesos de remoción de contaminantes. Procesos físicos. Procesos químicos. Procesos biológicos unitarios. Tratamiento de agua de abasto. . Planta potabilizadora. Tratamiento para fines industriales. Tratamiento, reuso y disposición final de las aguas residuales. Tratamiento previo. Tratamiento primario. Tratamiento secundario. Tratamiento terciario. Tratamientos de efluentes y lodos. Distribución global del agua. La gestión del agua en las organizaciones. La gestión de la provisión del agua desde las fuentes de abasto. La gestión de la distribución del agua La gestión del agua dentro de la organización o la comunidad. La gestión de los residuales. El

aprovechamiento y uso racional del agua en Cuba. Medidas de ahorro de agua. En los servicios y viviendas. En los sistemas de bombeo y distribución de agua. En los sistemas de generadores de vapor. En los sistemas de enfriamientos por agua. Gestión para el regadío. Procesos de producción. Implementación de la gestión del agua en las organizaciones. Sistema de gestión ambiental ISO 14000. Sistema de gestión de calidad NC ISO 9000:2001. Metodologías sobre la gestión ambiental. Consideraciones generales sobre la problemática de la gestión.

Los estudiantes aplicaron la **GUÍA SOBRE USO EFICIENTE DEL AGUA** según los autores: Francisco W., López E. y Monteagudo J (2007), esta contiene:

¿Cómo proceder para usar eficientemente el agua?

Ud. Debe cuantificar el agua consumida en su empresa o entidad y si al compararlo con los índices de consumo mostrados en los anexos A y B son superiores, debe tomar medidas para disminuir los mismos.

¿Posee usted ya alguna forma de controlar este recurso?

A continuación ponemos a su consideración formas de control de este recurso. Si le es conveniente y aplicable a su caso en particular, le sugerimos que las utilicen.

Forma de evaluación y control del consumo de agua en una industria o entidad.

La gestión energética puede concebirse como un esfuerzo organizativo y estructural, para conseguir la máxima eficiencia en el suministro, conversión y utilización de la energía, que permita reducir el consumo de la misma sin perjuicio del confort, productividad, calidad de los servicios y de un modo general sin disminuir el nivel de vida.

A la obtención, suministro, distribución y tratamiento del agua está asociado un alto consumo de energía. La escasez de agua en algunas regiones unido al gasto de energía en su procesamiento ya lo hace un recurso caro.

Todo programa para el ahorro de energía y agua tiene como punto de partida el conocimiento de los consumos y el estado energético de todos los equipos consumidores de energía.

Como base para la elaboración del programa es necesario disponer de un sistema de contabilidad analítico de agua y energía, así como de un sistema de auditoría para el diagnóstico del estado de la eficiencia de la utilización de estos recursos en los procesos y equipos.

1. Consumo global de agua en plantas o empresas:

La primera forma de control es la contabilidad global de agua a lo largo del tiempo, a intervalos de semanas o meses.

2. Consumo por centro de utilización

Conocidos los consumos y costos globales de la planta o empresa, resulta necesario definir claramente las áreas, zonas, subplantas o centros de utilización que componen el conjunto de la planta o empresa.

3. Consumos específicos (Ce).

El consumo específico se obtiene relacionando el consumo con la producción.

Esto puede obtenerse de forma global para la planta o empresa o por operación básica o centro de utilización.

- Volumen de producción.
- El factor de carga del proceso.
- Los rechazos de producción.
- El número y duración de las paradas.

Todos ellos son factores, entre otros, que pueden alterar el consumo específico.

4. Relación entre el consumo de agua y producción:

Consejos prácticos de uso racional del agua:

En la ducha, en el lavabo, en el servicio sanitario, en la cocina, en el exterior, otros, en las empresas.

Soluciones para el uso correcto y racional del agua

Resumen de algunas soluciones de forma general para poder contar con la mayor cantidad de agua y en el mejor estado posible.

Resultados del curso de posgrado.

Los estudiantes participaron activamente en las actividades docentes, aportaron sus experiencias y conocimientos sobre el recurso agua. Como parte del sistema de evaluación realizaron 2 tareas evaluativas sobre los temas 1 "El agua y sus impurezas " y 2 "Medidas, control y monitoreo del agua". Sobre el tema 3 "Tratamiento de agua ", se realizó un seminario donde cada equipo expuso aspectos conceptuales y ejemplos prácticos de las diferentes etapas del tratamiento del agua para diferentes usos. El tema 4 "La administración de los recursos hídricos" se avaluó como parte de la evaluación final de la asignatura, que consistió en aplicar una guía sobre el uso eficiente del agua, la cual se presenta a modo de síntesis:

Acción 2: Capacitación al adulto mayor: " La participación del adulto mayor en la divulgación y aplicación de medidas de ahorro y uso racional del agua. "

Se diseñó e impartió un curso de capacitación dirigido a la Cátedra Universitaria del Adulto Mayor en el mes de marzo de 2015 con una frecuencia de 4 encuentros, de ellos un taller participativo.

Objetivo general del curso

Que el cursante adquiera nuevos conocimientos sobre las oportunidades de ahorro de agua en el hogar y promueva el uso racional del agua en el medio familiar y el entorno comunitario.

Objetivos específicos:

1. Motivar en los miembros de la CUAM la adquisición de conocimientos sobre el agua, su ciclo hidrológico, las afectaciones por la actividad del hombre y los desafíos que se plantean al recurso agua para el logro de la responsabilidad en la contribución al cuidado de este recurso.
2. Comunicar las impurezas del agua, los diferentes usos del agua y las fuentes de contaminación de las aguas para el logro de la sensibilidad y responsabilidad en el cuidado de este recurso.
3. Aplicar medidas de ahorro de agua en el hogar y promover la educación ambiental mediante la crítica constructiva con la cooperación y solidaridad entre los miembros de la familia y los vecinos de la comunidad.
4. Socializar iniciativas que los alumnos elaboren para la aplicación de medidas de ahorro y uso racional del agua, desde una posición reflexiva a partir de frases y pensamientos motivadores relacionados con este recurso.

Contenidos:

Qué es el agua. Ciclo hidrológico. Afectaciones en el ciclo hidrológico del agua. Desafíos planteados con relación al agua. Composición del agua, impurezas. Usos del agua. Contaminación de las aguas. Medidas prácticas para el ahorro y uso racional del agua. Ejemplos de actividades que promueven el ahorro del agua.

Clase 1:

¿Qué es el agua? Ciclo hidrológico. Afectaciones en el ciclo hidrológico del agua. Desafíos planteados con relación al agua.

Clase 2:

Composición del agua, impurezas. Usos del agua. Contaminación de las aguas.

Clase 3:

Medidas prácticas para el ahorro y uso racional del agua. Ejemplos de actividades que promueven el ahorro del agua.

Clase 4:

Taller participativo “ Tus iniciativas para incentivar el ahorro de agua en el hogar y la comunidad ”

Tarea de la clase 1

1. Proponer una actividad para motivar el conocimiento sobre el agua en el medio familiar y en la comunidad donde vives.

Objetivo: divulgar los conocimientos sobre el agua y los desafíos que se enfrentan en la actualidad con este recurso para el logro de la responsabilidad de todos en su conservación.

Procedimiento:

Título de la actividad:

Contenido: puede ser materiales de una revista, prensa, una poesía, una crónica sobre una situación relacionada con el agua, una vivencia personal, refranes, pensamientos de personalidades, entre otras.

Forma de proceder: referir cómo procedería para el uso de los materiales preparados con la familia o en la comunidad.

Precisar la fecha:

Precisar los participantes:

Tarea clase 2

1. Proponer una actividad para comunicar a la familia y la comunidad las impurezas del agua, ejemplos de diferentes actividades socioeconómicas del hombre que contaminan el agua.

Objetivo: promover los conocimientos sobre las impurezas del agua y las acciones que realizamos diariamente que contribuyen a su contaminación para el logro de una conciencia y actitud crítica ante las acciones que la provocan.

Procedimiento:

Título de la actividad:

Contenido: puede ser materiales de una revista, prensa, una poesía, una crónica sobre una situación relacionada con las impurezas del agua, acciones del hombre que contaminan el agua, una vivencia personal, refranes, pensamientos de personalidades, entre otras.

Forma de proceder: referir cómo procedería para el uso de los materiales preparados con la familia o en la comunidad.

Precisar la fecha:

Precisar los participantes:

Se utilizaron diferentes actividades motivadoras como poesías, adivinanzas, pensamientos de científicos, refranes y frases para reflexionar sobre la importancia del cuidado del agua. Todo lo anterior permite contar con un reservorio de materiales digitales docentes para impartir el curso y la ejecución del taller.

Acción 3: Impartir la conferencia: Agua y agricultura en la economía verde.

Alcance: Municipal

Extensión: 30 min.

Modalidad y Horario: 1:00-1:30 pm.

Dirigido a: profesores, ingenieros, estudiantes, especialista y productores.

Profesor principal: Raquel de la Cruz Soriano, Doctora en Ciencias Técnicas y Profesora Titular, Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez.

Objetivo general:

Motivar la reflexión y el compromiso sobre la divulgación y la aplicación de medidas de ahorro y uso racional del agua en la actividad agropecuaria, desde una posición crítico-constructiva a partir del debate sobre la temática y la

exposición del profesor apoyado elementos técnicos y en pensamientos motivadores relacionados con este recurso.

Contenidos: ¿Qué es el agua? Ciclo hidrológico. Afectaciones en el ciclo hidrológico del agua. Desafíos planteados con relación al agua. Usos del agua. Demandas de agua en la agricultura. Contaminación de las aguas en la actividad agropecuaria. Medidas prácticas para gestión del agua en la actividad agropecuaria. Ejemplos de actividades que promueven el ahorro del agua en la actividad agropecuaria.

Preguntas para el debate:

1. ¿Cómo contribuye la actividad agropecuaria a la afectación del suelo, el ciclo hidrológico y los bosques?
2. ¿Qué labores agrotécnicas se realizan en su entidad que contaminan el medioambiente, particularmente los recursos suelo y agua? ¿Qué usted propondría para mitigar los impactos negativos sobre los recursos suelo y agua?
3. ¿Se usa adecuadamente el recurso agua en la actividad agropecuaria que realizamos diariamente?
4. ¿Qué medidas prácticas aplicaría para lograr el uso eficiente del recurso agua en la actividad agropecuaria, proteger el suelo y los bosques?
5. ¿Qué actividades de superación usted sugiere para socializar entre todos los productores las medidas de conservación de los suelos, ahorrar agua y la protección de los bosques?

Acción 4: en la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños y la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales.

- Ponencia: Propuesta metodológica para uso eficiente del agua en la finca de los campesinos del municipio de Cabaiguán. Febrero de 2016 (nivel de municipio). Junio de 2016 (nivel provincial)

Un resumen ampliado de esta acción se presenta a continuación:

Introducción de la ponencia

El recurso agua es primordial para la vida, por lo que es una preocupante a escala global su protección en un mundo donde la población y las expectativas de calidad de vida crecen. Una de las metas de la Organización de las Naciones Unidas es reducir la pobreza y asegurar el acceso de las personas al agua potable.

El Día Mundial del Agua fue propuesto en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo efectuada en Río de Janeiro, Brasil del 3 al 14 de junio del año 1992. Después de la cual, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó el 22 de diciembre de 1992 la resolución A/RES/47/193 que declaró el 22 de marzo de cada año como Día Mundial del Agua.

Este año se concluye el decenio (2005-2015) "El agua, fuente de vida", el año 2015 está representado por el lema: «**Agua y Desarrollo Sostenible**».

Aunque el agua es el elemento más frecuente en la Tierra, únicamente 2,53% del total es agua dulce y el resto es agua salada; aproximadamente el 74, 65% del agua dulce se encuentran inmovilizadas en glaciares y al abrigo de nieves perpetuas. Adicionalmente se dispone de 8.000 kilómetros cúbicos (km³) almacenados en embalses construidos por el hombre. El ser humano extrae un 8% del total anual de agua dulce renovable y se apropia del 26% de la evapotranspiración anual y del 54% de las aguas de escorrentía accesibles. El control que la humanidad ejerce sobre las aguas de escorrentía es ahora global y el hombre desempeña actualmente un papel importante en el ciclo hidrológico.

La precipitación constituye la principal fuente de agua para todos los usos humanos y ecosistemas. Actualmente en Cuba existe un déficit de 40 mm en los últimos 50 años. Se resalta un déficit de 300 mm en la cuenca del Cauto y de 100 mm en la cuenca Zaza.

Una breve panorámica sobre la situación del agua en la agricultura permite resumir lo siguiente:

- El 70% del agua extraída en el mundo para uso humano va a la agricultura.
- El agua consumida por la agricultura supone generalmente menos del 50% del agua extraída debido a:

1. Pérdidas durante el transporte,
 2. La eficiencia de su uso en el campo de cultivo,
 3. Pérdidas en el sistema.
- El agua requerida para alimentar a una persona, en función de su dieta, varía entre 1000 y 3000 toneladas de agua al año.
 - Si no se introducen cambios en los hábitos alimenticios o en la cadena alimentaria y no se mejora la productividad de la tierra y del agua, el consumo mundial de agua en la agricultura aumentará entre un 70% y un 90% en los próximos 40 años.
 - El agua será uno de los principales factores que condicionen la producción de alimentos en el futuro.
 - En la actualidad, 1600 millones de personas viven ya en zonas afectadas por la escasez física de agua y se prevé que para el 2025 dos tercios de la población mundial viva en zonas con estrés hídrico.
 - En muchos países en vías de desarrollo, el regadío supone la columna vertebral donde se apoyan las economías rurales.
 - Los agricultores de estos países son especialmente vulnerables ante cambios como las sequías o las inundaciones.
 - La agricultura es particularmente sensible al cambio climático y necesitará adaptarse a los nuevos patrones en las precipitaciones, las temperaturas y los fenómenos climatológicos extremos.
 - En muchos países el regadío representa el 90% del uso del agua, en Cuba constituye el 51, 7% del total planificada anualmente.

¿Qué limita la atención uso eficiente del agua por parte de los productores en el sector de la agricultura?

- Insuficiente dominio o conocimiento por parte de los productores sobre las normas del uso y cuidado del recurso agua.
- Insuficiente planificación y divulgación de actividades que promulguen un adecuado uso del recurso agua, por parte de los productores.

- Insuficiente apoyo por parte de las entidades para favorecer un adecuado uso y cuidado del recurso agua.
- El tratamiento de acciones para favorecer una adecuada educación ambiental no es sistemático y en ocasiones se realiza de forma aislada.
- No se controla el gasto de agua en las diferentes actividades agropecuarias.
- Deficiencias estructurales y de manejo en los sistemas de riego.
- No existen prácticas de gestión del agua y su gobernabilidad implementadas en la localidad.
- No se toman medidas adecuadas para evitar la contaminación de las aguas.
- Deforestación de las fuentes de abasto.
- Deterioro de los suelos por malas prácticas agro técnicas y escorrentía

La ponencia que se presenta tiene como objetivo proponer una metodología para el logro del uso eficiente del agua en la agricultura.

Materiales y métodos.

Sustento de la metodología:

Elementos que no deben faltar en el Plan de Manejo de Tierra.

1. El ordenamiento del área.
2. Alternativas de preparación del sitio.
3. Selección de cultivos, variedades y especies.
4. Alternativas de manejo del agua.
5. Adecuada agrotecnia
6. Métodos adecuados de explotación de áreas boscosas
7. Aprovechamiento económico de residuales
8. Control económico y energético.

Responder a las medidas siguientes (1):

- Lograr el riego de los cultivos con pérdidas mínimas, Procurar sistemas de mayor eficiencia en el aprovechamiento de este recurso,
- La captación de agua lluvia y el reuso del agua mediante un sistema de limpieza y reciclaje,
- La construcción de tranques y otros sistemas de captación, cosecha y conservación de agua para beneficio del ganado y otros usos;
- La construcción, limpieza y activación de sistemas de drenaje, entre otras medidas.

Llevar a cero:

- ✓ Pérdidas de agua por fugas en el sistema.
- ✓ Riego innecesario.

Maximizar:

- ✓ Aplicación de riego bajo sistema de alerta temprana (riego por pronóstico)
- ✓ Tecnologías de riego a baja presión.
- ✓ Captación de agua de lluvia y reuso de agua, tanques.
- ✓ Sistemas de drenaje funcionando.
- ✓ Sistema de cultivo de máxima cobertura.
- ✓ Implementación del mulch (colchón de materia seca).
- ✓ Uso de cultivos, especies y variedades resistentes y de bajo consumo hídrico.

Resultados:

Se precisan las etapas a seguir en la investigación y el tiempo estimado de cada una de ellas (tabla 2) y los métodos y herramientas a utilizar en cada etapa (tabla 3).

Tabla 2: Etapas de la investigación.

Etapas de investigaciones	Tiempo estimado para su ejecución
1. Diagnóstico del estado de las variables y de los indicadores.	3 meses.
2. Análisis con los implicados y definición de metas.	3 sesiones de trabajo.
3. Propuesta de acciones para la mejora y documentación.	1 mes
4. Implementación de las acciones	1 año
5. Monitoreo de las medidas e indicadores.	1 año
6. Evaluación del impacto de las acciones en las variables e indicadores.	3 meses
7. Análisis y comparación de resultados.	1 mes.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3: Métodos y herramientas.

Etapa 1	Histórico y lógico, análisis y síntesis, hipotético y deductivo, análisis mediante la matriz DAFO, encuestas, entrevistas, guías de Buenas Práctica Agrícolas, análisis de laboratorio (parámetros del agua), observación, análisis de documentos, entrevistas, visitas a fincas.
Etapa 2	Taller, tormenta de ideas, revisión de la literatura.
Etapa 3	Tormenta de ideas, instructivo técnico, guías de BPA, método sistémico, matriz de planeación de acciones, notas informativas de la FAO.
Etapa 4	Trabajo en equipo, capacitación.
Etapa 5	Muestreo, registro de indicadores, técnicas de laboratorio, medición de flujo de agua, técnicas de recogida de datos.
Etapa 6	Análisis-síntesis, inducción- deducción, tabulación de datos, gráficos, técnicas de análisis y presentación de datos, cálculo porcentual.
Etapa 7	Técnicas estadísticas, observación, trabajo en equipo, productividad, costo/beneficio, ganancia, costo/peso de producción, Valor de la producción, rendimiento de los cultivos, calidad del producto.

Fuente: elaboración propia.

Resultados y discusión.

Se presentan en la tabla 4 las dimensiones, indicadores y la escala para la concreción de la metodología propuesta.

Tabla 4: Dimensiones, indicadores y escala de la metodología.

Dimensiones	Indicadores	Escala
Calidad del agua	<p>Niveles de contaminación</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. coli • Coliformes fecales • Coliformes totales • pH • Metales pesados <p>Cloro</p> <p>Fuente de abasto</p> <p>Frecuencia de análisis del agua para riego</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de plantar • Durante temporada de cultivo 	<p>≤10</p> <p>Subterránea o superficial</p> <p>Semanal, mensual, anual.</p>
Medio ambiente	<p>Precipitaciones</p> <p>Capacidad de campo</p> <p>Tipo de suelo.</p> <p>Temperatura media.</p> <p>Humedad</p> <p>Disponibilidad de agua.</p>	<p>Comportamiento mensual</p> <p>(Arenoso, franco o arcilloso).</p>
Prácticas agrícolas	<p>Cultivo.</p> <p>Ciclo vegetativo.</p> <p>Barreras vivas y Barreras muertas.</p> <p>Corrección de cárcavas</p> <p>Tranques.</p> <p>Establecimiento de coberturas muertas.</p> <p>Aplicación de materia orgánica</p> <p>Aplicación de humus y de compost</p> <p>Biofertilizantes y Bioestimulantes</p> <p>Plaguicidas biológicos</p> <p>Plaguicidas botánicos y minerales</p>	

	<p>Trampas</p> <p>Reforestación con especies forestales y frutales.</p> <p>Existencia de la franja hidrorreguladora.</p>	
Sistema de riego	<p>Tipo de sistema de riego</p> <p>Método de control del riego</p> <p>Cuaderno de registro</p> <p>Equipamiento.</p> <p>Norma de riego.</p>	
Gestión de riego	<p>Independencia hídrica del campo.</p> <p>Drenaje</p> <p>Medidas correctivas</p> <p>Medidas correctivas documentadas.</p>	
Capacitación del personal	<p>Nivel de escolaridad</p> <p>Preparación en prácticas agrícolas</p> <p>Preparación en prácticas de gestión del agua</p> <p>Preparación en prácticas de gestión de riego</p> <p>Capacitación en calidad y contaminación de las aguas en la actividad agropecuaria.</p>	
Prácticas de gestión del agua.	<p>Eficiencia de la irrigación.</p> <p>Tratamiento de residuos en el lugar.</p> <p>Tecnologías de irrigación a pequeña escala</p> <p>Medidas para mejorar la productividad del agua.</p> <p>Disponibilidad de embalses, reservorios de agua lluvia.</p> <p>Contabilización de la cantidad de agua en la cadena alimentaria.</p> <p>Tipo de enfoque (demanda u oferta)</p> <p>Combinación de nuevas técnicas, nuevos cultivos y</p>	

	<p>nuevas prácticas.</p> <p>Evaluación de impacto para la gestión sostenible del agua.</p> <p>Separación de las fuentes de contaminación en el origen.</p> <p>Fuente de energía para el bombeo de agua.</p> <p>Reutilización de aguas de desecho.</p>	
--	---	--

Fuente: elaboración propia.

Evaluación de los recursos de aguas:

- Mediciones de la cantidad de agua
- Profundidad del punto de agua
- Caudal de agua
- Profundidad del manto freático
- Mediciones de la calidad del agua:
 - Características físico-químicas
 - Medición de pH
 - Medición de la DBO
 - Identificación de las fuentes de la contaminación
 - Registro de especies acuáticas
 - Medición de la turbidez
- Identificación de las demandas hídricas:
 - Total de personas en la comunidad:
 - Demanda de agua de abasto para la comunidad= 100 litros*cantidad de personas.
 - Demanda de agua para los animales.
 - Demanda de agua para la agricultura.

Otras observaciones relacionadas con las aguas:

Las aguas residuales reciben tratamiento:

Sí___ No___

Las aguas de abasto a población tienen tratamiento previo:

Sí___ No___

Porcentaje de la población con acceso al agua potable segura:

_____%

Existe franja reguladora:

Sí___ No___

Estado de la franja reguladora:

Buena____ Regular____ Deficiente____

Acción 5: Capacitación al adulto mayor en un patio comunitario.

- Título: " Importancia del agua en la salud del cuerpo humano. " Comunidad Cacahual de Pozas, marzo de 2016.
- Proyección de un video de 10 minutos sobre la situación mundial del agua.

Participantes: 12 miembros de la comunidad.

Acción 6. Sociedad Científica con dos estudiantes del preuniversitario.

- Título: El agua. Un recurso vital.

Acciones implementadas.

Para introducir en la práctica social los conocimientos adquiridos en esta investigación se implementaron acciones que son de gran utilidad práctica para los estudiantes y la comunidad en sentido general. Estas se resumen a continuación:

- 1- Profundizar en los conocimientos sobre la estructura de la molécula de agua, sus propiedades físicas y propiedades químicas.

- 2- Incremento de la cultura medio ambiental, particularmente sobre la protección del recurso agua.
- 3- Intercambio de ideas en grupo, al compartir en diferentes espacios acciones para la prevención de la contaminación del agua.
- 4- Divulgación de la ponencia en el grupo de estudiantes de 10mo grado.
- 5- Socialización en el hogar y con los miembros de la familia.
- 6- Elaboración de comunicados breves sobre la importancia del agua, las fuentes de contaminación y las medidas para evitarlas.
- 7- Aplicación de las medidas de ahorro de agua en el hogar y en la escuela.

Para la introducción de las acciones se realizó una actividad, la cual se describe a continuación:

Descripción de la actividad.

Se confecciona un tarjetero sobre frases de personalidades que motivan la reflexión en torno al recurso agua, las causas de la contaminación, medidas para prevenirla y medidas de ahorro.

- Se realiza una breve introducción sobre el agua, sus usos e importancia.

Se explica que la actividad consiste en tres momentos de intercambio con el público presente.

Primer momento:

- Se entregan 3 tarjetas a 3 participantes con frases sobre el recurso agua, quienes dispondrán de un breve tiempo para leerla y ofrecer su reflexión respecto a su significado.

Segundo momento:

- a) Se entregan dos tarjetas a dos participantes con la causas de la contaminación de las aguas y se les pide que le den lectura. El moderador pregunta, ¿cuáles de estas causas se ponen de manifiesto en la localidad?

- b) Se entregan 2 tarjetas a 2 participantes con medidas de prevención de la contaminación de las aguas, quienes le darán lectura en un orden establecido. El moderador pregunta, ¿cómo podemos contribuir como ciudadanos a implementar medidas para evitar la contaminación de las aguas?

Tercer momento:

- Se entregan tarjetas con medidas de ahorro en el hogar y los servicios en diferentes actividades.
- Se solicita a los participantes que reflexionen si las aplican y ¿cómo pudieran lograrlo?
- Finalmente el moderador realiza el cierre de la actividad.

Esta actividad fue realizada en una clase con el adulto mayor en una comunidad rural y en el turno de Reflexión y Debate en el grupo décimo 3. En ambas se logró la amplia participación de los presentes, quienes reconocieron la importancia del agua para todas las esferas de la vida, la necesidad de tomar conciencia y ser más responsables en su cuidado y conservación. Además se comprobó la satisfacción de los participantes y el compromiso con compartir los conocimientos adquiridos.

Este tipo de actividad puede realizarse en la Escuela de Educación Familiar, en los turnos de Orientación Profesional, en reuniones de rendición de cuenta del delegado a sus electores, en las reuniones de los Comités de Defensa de la Revolución, pues constituyen espacios que favorecen la reflexión y debate sobre un tema vigente y necesario para todos, tanto en el entorno escolar como comunitario.

Los estudiantes aplicaron la técnica descrita en la actividad comunitaria de participación con el adulto mayor y en un turno de reflexión y debate con los estudiantes de 10mo grado durante el curso escolar 2015-2016.

Los estudiantes participaron con la ponencia en el evento de sociedades Científicas de Preuniversitario a nivel de base, municipal y provincial.

Acción 7. Capacitación a campesinos vinculados al Proyecto de Innovación Agropecuaria Local.

Se elaboró un plegable para el uso eficiente del agua en la agricultura y se han realizado charlas para motivar el uso eficiente del agua, la educación ambiental y las medidas para prevenir la contaminación en la actividad agropecuaria en las diferentes labores agropecuaria (cultivos y crianza de animales).

Alimentar una persona implica un consumo anual de 1000 a 3000 toneladas de agua anuales Organización de las Naciones Unidas - ONU (2015). En las tablas 5 y 6 se aportan datos de las normas de consumo para plantaciones y diferente animales que comúnmente se cuidan en las fincas; todas ellas tomadas de Colectivo de autores (2010). El Finquero,

Tabla 5: Normas para la aplicación en cultivos importantes en Cuba.

Cultivos	Promedio nacional (m ³ /ha/año)
Plátano futa (fomento y producción)	11595
Plátano vianda, fomento	11855
Plátano vianda producción	7664
Papa	4444
Boniato, calabaza, yuca	3885
Malanga (Xanthosoma)	13482
Malanga (Colocasia)	9366
Hortalizas	3613
Granos	3576
Cítricos y frutales	9096

Papaya	10799
Forraje de corte	8331
Caña de azúcar	4942
Tabaco	2255

Fuente: elaborado a partir de Colectivo de autores,(2010)

Tabla 6: Necesidades de agua de bebida para animales de granja.

Animales/categoría	Cantidad(L/d)
Terneros, 100 kg de PV	30
Vaca, 400 kg PV, pastoreo	70
Vaca, 400 kg PV, pastoreo (5 L de leche)	95
Vaca, 400 kg PV, pastoreo (10 L de leche)	120
Buey con trabajo medio	70
Buey con trabajo intenso	120
Añojo	60
Novilla	90
Toro	120
Yegua madre	75
Caballo con trabajo medio	50
Caballo con trabajo intenso	80
Ovino en crecimiento	3

Oveja preñada	5
Oveja lactante	6
Puerca madre	80
Puerco	40
Cerditos, 15 kg de PV	2
Cerdos en ceba	6
Cerda vacía	5
Cerda gestante	8
Cerda lactante	18
Aves	2
Conejo (100 animales)	24-100
Gallina (100 animales)	20-28

Fuente: elaborado a partir de Colectivo de autores,(2010)

Medidas de ahorro de agua en la gestión para el regadío

- ✓ Mejor horario de regadío
- ✓ Mejora de lo operación de los canales para suministros temporales
- ✓ Aplicación de agua en momentos esenciales para la productividad
- ✓ Conservación del agua embalsada y métodos de preparación del campo
- ✓ Mejora del mantenimiento de canales y equipos
- ✓ Reciclaje de agua de drenaje y embalsada.

- ✓ La figura 2 se utiliza en los plegables como representación visual de la exhortación general a todo público al ahorro del agua.



Figura 2: Foto exhortativa al ahorro de agua.

AHORREMOS EL AGUA DE LA MEJOR FORMA POSIBLE EN CADA LUGAR QUE ESTEMOS.

Se recomienda a los lectores de este libro considerar las recomendaciones de otros autores como García Lidón Ángel (2014) sobre las estrategias de ahorro de agua, quien resumen lo siguiente:

- Riego localizado
- Riego deficitario controlado
- Fertirrigación
- Cultivos leñosos bajo malla (cítricos, frutales, parrales)
- Invernaderos alta tecnificación: trigeneración
- Cultivos hortícolas acolchados (plásticos biodegradables)
- Acolchado del suelo con mallas negras en frutales
- Empleo de variedades muy precoces
- Cultivos de recolección en primavera
- Automatización Comunidades de Regantes
- Automatización de riegos
- Hidroponía
- Pseudohidroponía en leñosos
- Técnicas regenerativas del sistema radicular
- Empleo de plantaciones leñosas intensivas con patrones enanizantes.

En el caso del Riego deficitario controlado

- ✓ Reducción del uso de agua de riego (10-25%)

- ✓ Conocimiento exhaustivo del estado hídrico del cultivo y del suelo
- ✓ Determinación dosis mínima de riego y su distribución temporal
- ✓ Mejorar/mantener productividad y calidad de las cosechas

Además este autor resume retos de futuro para la eficiencia del regadío

1. Estrategias de disminución del consumo de AGUA

Las que se han mencionado anteriormente y otras nuevas.

2. Estrategias de disminución del consumo de ENERGÍA

Necesaria I+D+I en nuevos sistemas de filtrado y riego, que disminuyan el consumo energético.

3. Recuperación, regeneración y reutilización de DRENAJES:

Para minimizar la pérdida de agua por percolación profunda y evitar la contaminación de aguas subterráneas.

Una evaluación más específica realizada por Plan Nacional de regadíos- Horizonte 2008 determinó que el exceso de agua suministrada en los regadíos sobredotados asciende a 3.366 hm³/año. Parte de este exceso de agua se pierde por evaporación y el resto vuelve al ciclo natural del agua pudiendo ser reutilizado para:

- Regadíos existentes.
- Nuevos regadíos.
- Recarga de acuíferos.
- Otros usos.

Se requiere además considerar lo resumido por este colectivo de autores españoles Badillo Manuel Francisco, Valdera Francisco, Bodas Vicente, Fuentelsaz Felipe y Celsa Peiteado (2009), quienes plantean: Se entiende por buena práctica de riego un manejo tal del recurso que permite la perduración del agua en el tiempo, en suficiente cantidad y calidad. A la hora de regar necesitaremos seguir un proceso lógico de toma de decisiones, asegurando que se aplica una cantidad de agua lo más ajustada posible para cubrir las necesidades del cultivo. Este proceso consta de tres fases fundamentales:

Ciclo de desarrollo del cultivo en cuestión y la **sensibilidad al estrés hídrico** en cada una de sus etapas.

Necesidades hídricas del cultivo mediante la metodología más exacta disponible.

Pautas de aplicación de los aportes de agua de riego.

Además propone un decálogo para el logro de buenas prácticas de riego el cual explica en el capítulo 5:

1. Uso legal del agua
2. Conocimiento de las características del agua de riego
3. Conocimiento de las características físicas del suelo
4. Cálculo de las necesidades de agua de los cultivos
5. Cálculo de la dosis y frecuencia de riego
6. Uso de caudalímetro
7. Registro en cuaderno de riego
8. Mantenimiento de instalaciones
9. Formación
10. Utilización de últimas tecnologías

Acción 8. Realización del concurso por el día mundial del agua:

Por este medio el Centro Local de Orientación y Capacitación (CLOC), la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF) y la ANIR conjuntamente con los proyectos Hábitat 2 y PIAL (Innovación Agropecuaria Local) convocan al concurso con:

La temática: El agua fuente de vida. Debemos protegerla y utilizar la necesaria.

Bases del concurso:

Se podrán presentar trabajos en diferentes modalidades según las potencialidades del estudiante. Se considerarán dibujos, composiciones, textos literarios, poesías, décimas y otras expresiones del arte, donde expresen la importancia del agua para la vida en el planeta Tierra, la necesidad de su protección y uso racional en nuestros hogares y en la comunidad.

Podrán participar estudiantes de las diversas enseñanzas del municipio: enseñanza primaria, secundaria básica y pre universitario.

La fecha de entrega de los trabajos será hasta el 22 de marzo de 2018, con motivo de conmemorarse el Día Mundial del Agua.

Los trabajos deberán entregarse al consejo de dirección de las escuelas, quienes lo entregarán en el Centro Universitario Municipal Cap. Silverio Blanco Núñez de Cabaiguán, situado en Ave. Camilo Cienfuegos No. 221, Cabaiguán.

Se otorgarán dos premios y una mención a los trabajos más destacados por cada modalidad y nivel de enseñanza. Las premiaciones se realizarán el día 4 de abril con motivo de conmemorarse los aniversarios 57 de la creación de la Organización de Pioneros de Cuba y 56 de la Unión de Jóvenes Comunistas.

Contáctenos en los teléfonos: 41-662815, 41-662681

Directora del CUM: MSc. María de la Caridad Páez Martín
mariacaridad@uniss.edu.cu

Directora del CLOC: MSc. Oremis Piñero Rodríguez oremis@uniss.edu.cu

Responsable del concurso: Dr. C. Raquel de la Cruz Soriano. raquel@uniss.edu.cu

¡Todos a participar!

Acción 9: Participación en la III Jornada Iberoamericana sobre el Medio Ambiente con una ponencia para la socialización de la experiencia.

Acción 10: Impartición del curso pre-evento Universidad 2018 sobre Capacitación comunitaria sobre manejo de Residuos Sólidos Urbanos y protección del agua con 25 participantes.

Acción 11: Impartición de la conferencia sobre divulgación y aplicación de medidas para el ahorro y la protección del agua con 25 participantes. IV Taller Cadenas alimentarias, Juventud y Género (2017).

Acción 12: Divulgación de las celebraciones medioambientales mensualmente en diferentes espacios (Matutinos, clases, actividades de extensión universitaria, secciones científicas, reuniones de departamento)

Acción 13: Trabajo educativo con estudiantes de diferentes enseñanzas: 1. concursos: día mundial del árbol, día mundial del agua, día mundial del medio ambiente; 2. Charlas educativas con estudiantes universitarios y capacitación en diferentes instituciones.

Acción 14: Acciones comunicativas: elaboración de plegables sobre el uso eficiente del agua en diferentes espacios. .

Acción 15: Realización de charlas educativas en escuelas primarias por el Día Mundial del Agua, 22 de marzo de 2018 con la participación de 23 estudiantes y profesores.

Acción 16: Impartición de conferencia sobre el uso eficiente del agua en el hogar al aula del Adulto Mayor en marzo de 2018.

Acción 17: Lanzamiento y premiación del concurso "El agua fuente de vida: necesidad de protegerla". Fueron premiados 15 estudiantes (dos de Preuniversitario,

uno de secundaria básica y de 12 de escuelas primarias y uno del programa educa tu hijo)

Acción 18: Impartición del entrenamiento sobre tratamiento de agua y aguas residuales con 7 participantes de la industria.

4. Evaluación de los resultados obtenidos con la implementación de la estrategia

VI. **Evaluación.** Definición de los logros, obstáculos que se han ido venciendo, valoración de la aproximación lograda al estado deseado.

Se logra con las acciones implementadas incidir en diferentes entidades en la divulgación de medidas de ahorro específica para el recurso agua, y la sensibilización del público presente en el uso eficiente de los recursos naturales, se realiza la conmemoración del día mundial del agua y sistemáticamente se le dedica un pensamiento previamente organizado para su uso eficiente y conservación.

El impacto social de las acciones implementadas se resume en los aspectos resumidos a continuación:

1. Se incrementa la cultura medio ambiental de estudiantes y profesores en el entorno escolar.
2. Se logra materializar el vínculo entre estructura de la molécula de agua, propiedades, usos e importancia.
3. Se dispone de un material de consulta para analizar la contaminación de las aguas, sus causas y las medidas de prevención.
4. Se logra el vínculo del Centro Universitario Municipal con la enseñanza preuniversitaria y con ello se logra la preparación de los estudiantes en un tema de importancia.
5. Se aplican medidas de ahorro de agua en el contexto escolar, comunitario y en la producción agropecuaria.
6. Se socializan medidas de ahorro de agua en el hogar y la comunidad.

7. Se realiza una transformación cultural sobre el recurso agua, que permite elevar el nivel de conciencia de las personas sobre la necesidad urgente de proteger este recurso, debido a su alta demanda.

5. beneficios económicos, sociales y ambientales de las acciones de capacitación:

1. Se ha logrado la participación de 354 personas de diferentes niveles escolares y diferentes actividades. En la figura 3 se totalizan las personas que han participado en diversas formas de capacitación, superación y sensibilización durante la ejecución de la estrategia, lo cual permitió estimar el ahorro de agua y el beneficio económico al asumir un precio de 25 centavos/m³ según lo establecido para el agua de población.

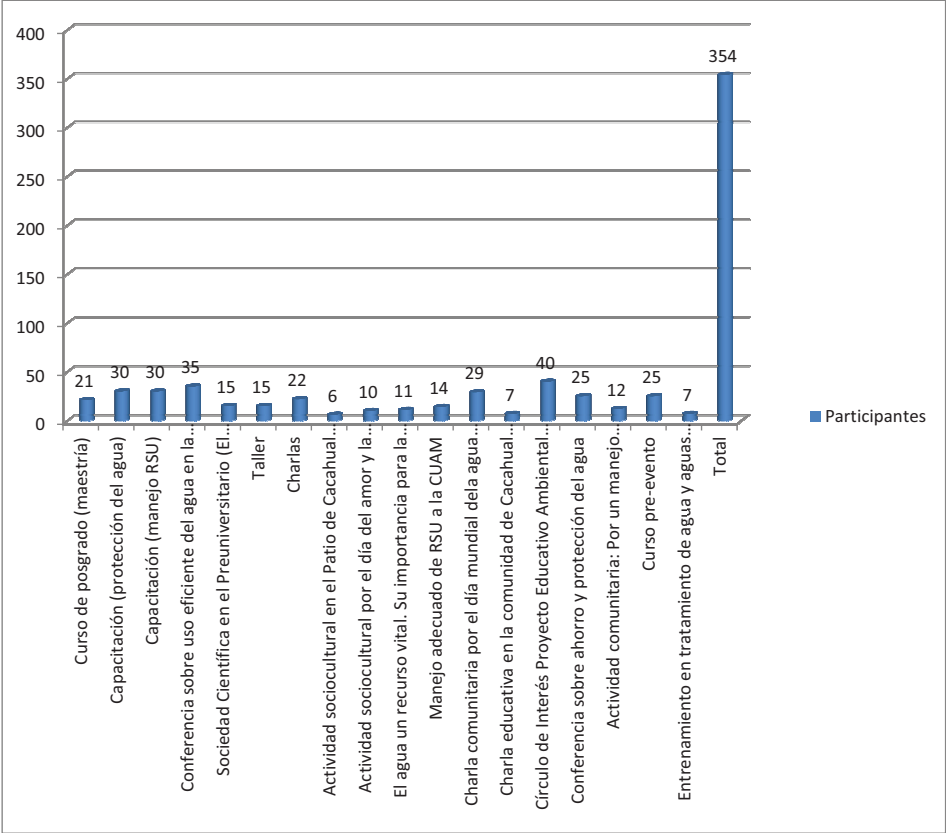


Figura 3: Participantes en actividades de capacitación sobre la protección del agua.

Fuente: elaboración propia.

2. Se han ejecutado acciones para el cumplimiento del objetivo principal de la estrategia lográndose beneficios en la sensibilización de los participantes en el ahorro y la protección del agua.
3. A partir de la capacitación y el aprendizaje, se ha logrado la implementación de medidas de ahorro por los participantes.
4. Es significativa la estimación del ahorro de agua al aplicar medidas en actividades frecuentes en la comunidad de acuerdo con la diversidad del público participante. Se asume para un total de 354 personas capacitadas, un consumo mínimo anual en cinco actividades en la casa por persona equivalente a 202757,5 L, lo que significa un ahorro de 74006,5 m³ de agua al año con un valor económico de \$ 18501,62 Las consideraciones para obtener los valores estimados se presentan a continuación y en la tabla 7.

Metodología para la estimación del agua ahorrada y su valor económico en el sector residencial:

1. Determinar índices de consumo en diferentes áreas del hogar (máximo gasto) y gasto mínimo si se ahorra)
2. Determinar por diferencia el total de agua ahorrada.
3. Índice de consumo en Cuba 150 L/d Francisco W., López E. y Monteagudo J (2007).*
4. Determinar precio del agua.
5. Determinar total de participantes (hogares representados).
6. Determinar litros totales de agua ahorrada estimada.
7. Determinar valor total en pesos del agua ahorrada.

Consideraciones para el cálculo realizado:

*Índice de consumo por habitante sin considerar lavado con lavadoras automáticas, ni auto.

**Se asume un ahorro del 20% del agua por uso de agua de enjuague para lavado de otras ropas y consumo mínimo de detergentes biodegradables.

** Se asume un consumo de agua mínimo por lavado con balde en lugar de manguera sin control del consumo de agua.

Personas capacitadas: 354

Ahorro diario por personas capacitadas: 196647,0 L

Ahorro anual por personas capacitadas: 71776155 L = 71776, 2 m³

Valor del agua horrada en un año por el total de personas capacitadas: \$ 17944,04

Precio del agua para población: 25 centavos/m³

Tabla 7: Cálculo del agua ahorrada para diferentes indicadores de consumo.

Indicador de gasto de agua	Valor del gasto de agua	Gasto mínimo de agua	Ahorro de agua por cada persona/día	Ahorro de agua por cada persona/año
Descongelar alimentos bajo válvula de agua	24 L	0	24 L	8760 L
Lavar losa	30L	15L	15 L	5475 L
Lavado de dientes	20L	0,5 L	19,5 L	7117,5
Ducharse	120 L	80L	40 L	14600 L
Lavado de ropa**	285L	228 L	57L	20805 L
Lavado del auto***	500L	100L	400 L	146000 L
Total	979 L	480,5 L	555,5 L	202757,5 L

Fuente: elaboración propia.

5. Se logra contribuir a la educación ambiental de la población participante y de esta forma se le da respuesta a la estrategia de educación ambiental del campus universitario y dentro de esta a uno de los contenidos ambientales (el ahorro y la protección del agua).

Dada la importancia del agua para la vida de todos los seres vivos, y debido al aumento de las necesidades de ella por el continuo desarrollo de la humanidad, el hombre está en el deber de proteger este recurso y evitar la influencia nociva sobre las fuentes del preciado líquido. Se requiere educar a los consumidores, desde edades tempranas, por lo que los diferentes espacios docentes y comunitarios se pueden aprovechar para sensibilizar a los educandos y al público general sobre la protección y uso eficiente del agua. La implementación de estrategias medioambientales educativas son necesarias en constante actualización y desarrollo, en correspondencia con las características socioculturales y el contexto local para detener las acciones de devastación del hombre sobre el medio, promover la lucha contra la devastación de los recursos naturales y la distribución desigual de la riqueza en el marco de la agenda de desarrollo sostenible para el 2030 contemplado en el objetivo diecisiete.

6. Conclusiones

1. Dada la importancia del agua para la vida de todos los seres vivos, y debido al aumento de las necesidades de ella por el continuo desarrollo de la humanidad, el hombre está en el deber de proteger este recurso y evitar la influencia nociva sobre las fuentes del preciado líquido.
2. Se requiere educar a los consumidores, desde edades tempranas, por lo que los diferentes espacios docentes y comunitarios se pueden aprovechar para sensibilizar a los educandos y al público general sobre la protección y uso eficiente del agua.
3. Se logra la propuesta de una metodología orientada al uso eficiente del agua donde se precisan siete dimensiones: calidad del agua, medio ambiente, prácticas agrícolas, sistema de riego, gestión de riego, capacitación del personal y prácticas de gestión del agua con cincuenta y tres indicadores totales.

7. Bibliografía.

Alcobendas Cobo, Pedro Jesús & Moreno Valencia Marta María (2015). "Necesidades de riego de los cultivos, Área de Ingeniería Agroforestal, Área de Producción Vegetal, consultado en Internet 17 de abril de 2015. Recuperado de:

https://www.uclm.es/area/ing_rural/Hidraulica/PresentacionesPDF_STR/NecesidadesRiego.pdf&sa=U&ved=0CБУQFjAAahUKEwj6_N_6ndbIAhVD9x4KHSSGASg&usg=AFQjCNFmrHUVROF9SIZWxnkaUV55JViCyg

Badillo Manuel Francisco, Valdera Francisco, Bodas Vicente, Fuentelsaz Felipe y Celsa Peiteado (2009). Manual de buenas prácticas de riego Propuestas de WWF para un uso eficiente del agua en la agricultura. Con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Marino y Rural. 36 p. Disponible en: <http://www.wwf.es>

Caballero Carla Yeneris (2017). Aprender a aprender para aprender: más que un juego de palabras Facilitadora de procesos de aprendizaje – ÁBACO en Red. Disponible en: <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/aprender-a-aprender-para-aprender.pdf>

Castro Ruz, Fidel (2007). El diálogo de las civilizaciones. Oficina de publicaciones del Consejo de Estado. La Habana.

Colectivo de autores (2010). Finquero. Fincas diversificadas. Editorial de la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). ISBN 978- 959- 7207- 17- 7.

Colectivo de Autores (2012). Derecho y Medio ambiente. Editorial Pablo de la Torriente Brau. La Habana.

De la Cruz S. R. (2015). Exposición e intercambio sobre " Agua y agricultura en la economía solidaria. Taller ACTAF, Abril de 2015.

De la Cruz y col. (2014). La contaminación sobre el medio ambiente. Sus efectos y medidas para evitarla (ponencia). Evento Provincial Universidad 2014.

Dosis de riego para los cultivos hortícolas bajo invernadero en Almería, 2a edición 2005.

El ciclo hidrológico del agua en la naturaleza (2014). Recuperado de: http://www.amb.com.co/procesos/pc_ciclo.asp .

ELGA LABWATER. Impurezas del agua. Material digital.

Fernández Reynoso, Demetrio S y col. (2015). Estimación de las demandas de consumo de agua, Colegio de Postgraduados “Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación”, Subsecretaría de Desarrollo Rural Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural”.

Francisco W., López E. y Monteagudo J (2007). *Ahorro y uso racional del agua*. Universidad de Cienfuegos: Editorial Universo Sur. ISBN 978-959-257-179-2.

Frases sobre el agua (2014). Recuperado de: http://www.literato.es/frases_sobre_el_agua/

Frases para reflexionar sobre el agua (2014). Recuperado de: <http://www.muyinteresante.es/naturaleza/articulo/10-frases-sobre-el-agua>

García Lidón Ángel (2014). Murcia, un modelo de uso eficiente del agua en la agricultura. 2nd MEDITERRANEAN WATER FORUM III Dutch-Spanish Water Event Jornada Técnica: Uso eficiente del agua en la agricultura Director General de Industria Agroalimentaria y Capacitación Agraria: Región de Murcia Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente Dirección General de Industria Agroalimentaria y Capacitación Agraria

González N. T. & García D. I (1998).Cuba: Su medio ambiente después de medio milenio. Cuba: Ed. científico- Técnica.

Guido Williamson Luisa (2012). Aprender a aprender. Red tercer Milenio. ISBN 978-607-733-180-3. Primera edición: 2012. Disponible en: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Educacion/Aprender_a_aprender.pdf

Januez, Martínez y Pérez (____). El maestro y la investigación educativa en el aula en el siglo XXI.

Ley 81 del Medio Ambiente de la República de Cuba en preguntas y respuestas

López Zada M., Vázquez Becalli E. & López Fleites R. (1984). Raíces y tubérculos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 304 p.

López, C. y Chacón, J. (2000). Etapas de la Investigación-Acción-Participativa. La Habana: Editorial Félix Varela.

Martín Ortega Elena (2018). Aprender a aprender: una competencia básica entre las básicas. Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en: http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/H_Recursos/h_1_Psicol_Educacion/h_1.3.Aprender_a_aprender/1.13.Aprender_a_aprender.pdf

MINED (1994). Compendio de Agronomía. 2da parte Vol. 1. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. ISBN 959-13-0206-1.

Organización de las Naciones Unidas - ONU (2015). Agua y agricultura en la economía verde. Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC). Nota Informativa. 7p. Recuperado de:

http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/green_economy_2011/pdf/info_brief_water_and_agriculture_spa.pdf

Organización de las Naciones Unidas -ONU (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Cumbre del Desarrollo Sostenible. 41p.

Organización de las Naciones Unidas- ONU (2003). Agua para todos, agua para la Vida. Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo. Recuperado de:

<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDRspanish129556s.pdf&sa=U&ved=0CCUQFjADahUKEwiT0JamidbIAhWIGh4KH6zCAc&usq=AFQjCNHRztQbjgCfrLt7NYFIE4CIMmRCQw>

Plan Nacional de regadíos- Horizonte 2008. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/gestion-sostenible-regadios/apartado4-9_tcm7-9788.pdf

Portero Rico A. E., González Moreno M, Machado Jardo R. (2016). La extensión universitaria como proceso sustantivo integrador. Organización necesaria. Revista Referencia Pedagógica. No. 2 <http://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/110>

Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC. Agua y agricultura en la economía verde. Nota Informativa. 7p.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - SAGARPA, (2015). Uso consuntivo del agua de riego en el cultivo de caña de azúcar. Nota Técnica Informativa. Disponible en: www.conadesuca.gob.mx

UE (2001). Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos, *Por la Comisión de las Comunidades Europea*, Bruselas, 24.1.2001.

Unite Nations Education Scientific and cultural - UNESCO (2014). Cátedras de la UNESCO relacionadas con el agua. Programa Hidrológico Internacional. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/natural-ciencias/environment/water/water-chairs/>

Universidad de Ciencias Pedagógicas "Capitán Silverio Blanco Núñez" (2013). "Manual de Buenas Prácticas Educativas, Epígrafe 1.1 *Buenas prácticas medio ambientales para el ahorro y uso racional del agua*. Proyecto institucional para la salud y la cultura ambiental. Página 4-8

Urquiza Rodríguez M. N., y Col. (2011). Manual de procedimientos para manejo sostenible de tierras. Programa Asociación de País para Apoyo al Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía.

Valdés Ramiro (2012). Diccionario del pensamiento martiano Editorial Ciencias Sociales, La Habana. ISBN 978-959-06-1408-8 (tercera edición), primera edición 2001, p. 10, 787 páginas.

Valdés Valdés Orestes (2002). ¿Cómo ha evolucionado el concepto de educación ambiental: qué resultados y limitaciones se han obtenido y cuáles son las proyecciones hacia el tercer milenio?

World Commission on Environment and Development (WCED) (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press, p.43.

**More
Books!** 



yes
I want morebooks!

Buy your books fast and straightforward online - at one of the world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com

¡Compre sus libros rápido y directo en internet, en una de las librerías en línea con mayor crecimiento en el mundo! Producción que protege el medio ambiente a través de las tecnologías de impresión bajo demanda.

Compre sus libros online en
www.morebooks.es

SIA OmniScriptum Publishing
Brīvības gatve 197
LV-103 9 Rīga, Latvija
Telefax: +371 68620455

info@omniscrptum.com
www.omniscrptum.com

OMNI Scriptum



