



ALGUNAS IDEAS PARA EL CONTINUO DESARROLLO DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS AGUAS TERRESTRES (2024)

SOME IDEAS FOR THE CONTINUED DEVELOPMENT OF INTEGRATED LAND-BASED WATER MANAGEMENT (2024)

 JORGE MARIO GARCÍA FERNÁNDEZ*

*Consultor Independiente. E-mail: latorre30a@gmail.com

A manera de introducción

Recientemente, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) y el Comité Cubano del Programa Hidrológico Intergubernamental de la UNESCO (CONAPHI), en ocasión de la celebración del Día Mundial del Agua el 22 de marzo de 2024, tuvieron la gentileza de invitarme a compartir criterios sobre el perfeccionamiento de la aplicación de la hidrología para la toma de decisiones en la gestión Integrada y sostenible de las aguas terrestres.

Materia compleja, amplia con múltiples interacciones y vínculos, todo ello aplicado en las particularidades del archipiélago cubano.

A partir de lo allí comentado, decidí ordenar algunas ideas que pudieran servir, a quiénes puedan interesar, en el proceso del continuo desarrollo y aplicación de la gestión integrada de las aguas terrestres en el país.

Le agradezco a Joaquín B. Gutiérrez Díaz la revisión detallada de lo aquí escrito.

Desarrollo

Hay referencias en la literatura nacional e internacional sobre el tema central, que no es necesario citar como contexto y sustento del objetivo principal de este documento. Se encuentran disponibles en revistas y libros, y de mejor acceso a ellas a partir de las tecnologías de la información y comunicaciones. Inscribo en ello, de igual manera, las

referidas al sistema legislativo nacional, cualquiera sea su jerarquía, en lo relacionado con la gestión integrada de las aguas terrestres en la cuenca, en lo adelante GIAT - C.

La GIAT-C no es una consigna del momento, casi ya incorporada al “ADN” de algunos, ni es una bandera, en el mejor sentido de las palabras. Sí, es una obligada aspiración, que necesita de coherencia y armonía en su instrumentación y desarrollo por parte de las instituciones de gestión, investigación, docencia, consultorías, gobiernos, organizaciones de la sociedad civil y otras. Aún más, teniendo en consideración los retos reales, actuales y futuros, del impacto negativo del cambio climático sobre las aguas terrestres y el desarrollo sostenible.

Escribió A. Gide, citado por L. Puchi (2018): “*Todas las cosas son ya dichas, pero como nadie escucha, hay que volver a empezar siempre*”. Si no de manera absoluta, es totalmente válido para el caso que nos ocupa.

Desde mi óptica, el continuo desarrollo y aplicación de la GIAT-C en Cuba, requiere de la dinámica de analizar lo que hemos hecho y lo que no y el cómo lo hemos hecho hasta ahora, para ajustar e incluso rectificar, de alguna manera, lo que no se hace correctamente, con el propósito de hacerlo mejor.

Hay que interpretar y concretar acciones, nuevas o reevaluadas, teniendo en cuenta el momento que vivimos, para transformar, ascender y trascender en las respuestas eficientes que se demandan.

Así las cosas, veamos los comentarios que se exponen:

Recibido: 05 de abril de 2024

Aceptado: 29 de abril de 2024

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1. Darles solución a las insuficientes **capacidades técnicas de personal calificado** es una urgente prioridad. La demanda y sus necesidades, desborda lo que está disponible. Existen necesidades no satisfechas en el campo de la hidrología, hidrogeología, química de las aguas, ingeniería de proyectos de obras y de tratamiento de las aguas naturales y residuales y otras afines. También necesidades ya reconocidas que requieren de lo mismo, ya sean las tecnologías de la informática y comunicaciones aplicadas a la gestión del agua, la modelación de fenómenos, la arquitectura de datos, la hidrobiología, la dinámica de sedimentos en ríos y embalses, entre otras.

Diseñar la forma adecuada para el aumento sostenido de las capacidades en estos tiempos, requiere de un diseño integral. A estos contenidos les corresponde unas maneras de hacer, que pudieran variar de las ya aplicadas, tales como entrenamientos en el trabajo, talleres y seminarios, entrenamientos en el exterior y otras. En tal sentido habrá que considerar el hecho de que las posibilidades y características de hoy son diferentes a las de antaño.

2. Es cierto que están ocurriendo **limitaciones tecnológicas e instrumentales** que impiden el incremento del conocimiento y de la gestión interdependiente de las aguas terrestres, con atención especial a la GIAT - C.

La crisis de los años 90 fue profunda y repercutió de manera desfavorable en la estructura y superestructura de la gestión de las aguas. Las redes de observación del ciclo hidrológico, tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos, han sufrido de carencias y vicisitudes, que se mantienen. Se han realizado acciones que indican una ligera recuperación, así como esfuerzos destinados a ese fin, pero distan mucho de las reales necesidades.

En esa línea de pensamiento, sería tal vez muy conveniente replantearse el rescate, según las exigencias de estos tiempos, de la pluviografía, hidrometría en general, incluyendo la determinación de los llamados “escurrimientos sólidos” (Sólidos en suspensión) y otras variables importantes.

Hoy por hoy, luego de los años de la pandemia de COVID - 19 y de la no recuperación económica y social actual, se necesita de una mayor coherencia, integración, cooperación, ingenio y creatividad para continuar con el desarrollo y aplicación de la GIAT - C.

Es en estas situaciones que me viene a la mente una sentencia de **I.M. Kolthoff**, químico analista de Países Bajos. Decía que: *...”el carácter de las instituciones no viene determinado, en última instancia, por sus medios materiales, sino por la calidad de sus integrantes”*.

3. Sin pretender ser exhaustivo en lo que sigue, sostengo que no existe la **vinculación e integralidad** que se

requiere, tanto al interior de instituciones como entre ellas, involucradas de una manera u otra con la gestión de las aguas terrestres, sean organismos centrales, gobiernos, instituciones de investigación y docentes, tanto de pregrado o postgrado o consultorías, entre otras. Estas insuficiencias son recuperables, porque transitan por cuestiones subjetivas, que sin proponérselo, son un obstáculo objetivo al continuo desarrollo, ampliación e instrumentación de la GIAT - C.

El agua es, ante todo un recurso natural renovable, pero limitado, y es transversal, en tanto presente en los tres pilares del desarrollo sostenible: la economía, la sociedad y el medio ambiente.

Una manera de aproximarse a la realidad, que pudiera resultar interesante, en correspondencia con las necesidades de integración y mayores vínculos, es la siguiente:

Las aguas terrestres y su contexto - las cuencas -, tal vez sean el más adecuado escenario natural para desempeñar funciones aglutinadoras y servir como eje conductor de procesos múltiples y complejos, tanto ambientales como económicos y sociales, que ocurren en el seno de sus ecosistemas, desde las zonas montañosas del parteaguas central hasta la costa, incluyéndola.

Dadas las conocidas características físico-geográficas de la isla principal del archipiélago cubano, su forma estrecha y alargada, con predominio del carso, que determina una relación muy dinámica e intensa, en cantidad y en calidad, entre las aguas superficiales, subterráneas y costeras, hace aún más amigable y cercana una visión holística para enfrentar y resolver con mayores éxitos, tanto los retos de su gestión, como los científicos y técnicos.

Pudiera también agregarse, que este enfoque se contraponen a la “balcanización” de la gestión de los recursos naturales que hoy predomina y que en no pocas ocasiones ha estado determinada por las fuentes externas de financiamiento.

Para trascender en todo lo anterior, habrá que despojarse de los estrechos límites de las “pertenencias”.

Si lo expuesto tiene algo de validez, quedaría como obsoleto el seguir argumentando sobre la interdependencia y relaciones entre la gestión de las aguas terrestres (GIAT - C) y la así identificada gestión integrada de la zona costera (GIZC), con la presencia de múltiples fenómenos vinculantes, cada cual con sus características específicas.

CATIE (2005) lo expresó a su manera, cuando escribió que entiende la cuenca hidrográfica como *“el escenario hidrológico, biofísico, socioeconómico, natural y lógico para la caracterización, diagnóstico, planificación, implementación, ejecución, seguimiento y evaluación del empleo de los recursos naturales, así como para el análisis ambiental y cuya gestión integral se orienta al balance de la sostenibilidad económica, social y ambiental,*

promoviendo un verdadero proceso de desarrollo sostenible”.

Cuando se analizan estos temas, siempre hago referencia a lo escrito por O. Licea, filósofo cubano, que se aplica a múltiples comportamientos complejos: “... a fuerza de estar ocupándonos de los aspectos del problema, estamos olvidando el problema mismo. Del enfoque de sistema se habla, pero no se aplica consecuentemente...”

En el **Recuadro 1**, aparecen algunas ideas resumidas, expuestas con anterioridad.

4. Otro comportamiento que en ocasiones retarda la aplicación de la GIAT - C, son ciertas **tendencias a minimizar decisiones técnicas adecuadas por maximizar lo administrativo “posible”**.

Sean circunstancias relacionadas con lo financiero o el empleo de recursos materiales o el tiempo a dedicarle u otras semejantes. La experiencia ha indicado que se dejan de decidir acciones convenientes en el momento que se requiere.

Por otra parte, aunque el cuestionamiento no sea consciente, las decisiones que en ocasiones se toman, no favorecen e incluso se contraponen, a las evidencias científicas de que la gestión integrada del agua en la cuenca es el principal instrumento para la adaptación ante el impacto negativo del cambio climático. Los estudios hidrológicos e hidrogeológicos, así como los balances de agua en las cuencas mediante métodos actuales, son esenciales para ello.

Global Water Partnership (2007) sentencia que: “... la vía en que usamos y administramos los recursos hídricos, deviene el foco principal de las medidas de adaptación...”

En adición de las ideas anteriores, se identifican a continuación otro grupo de posibles acciones que estarían orientadas al perfeccionamiento y desarrollo de la GIAT - C, desde diferentes puntos de vista y temáticas afines:

- Muy pocos podrán tener dudas, de que luego de prácticamente 60 años de realizar sistemáticamente análisis de las aguas naturales cubanas, superficiales y subterráneas, se tiene un conocimiento detallado y profundo de sus principales características físicas y químicas, en términos de sus macroconstituyentes inorgánicos, así como sus rangos y comportamiento estacional.
- De igual forma, no creo equivocarme si afirmo que conocemos de los impactos negativos de los residuales orgánicos biodegradables, predominantes en el país, sobre la calidad de las aguas terrestres.

Sin embargo:

- No hemos implementado las acciones para conocer sistemáticamente sobre la **presencia de compuestos**

1.	<i>Capacitación técnica del personal</i>
2.	<i>Limitaciones de instrumentos y tecnologías</i>
3.	<i>Fortalecimiento y modernización redes de observación. Atención especial a la pluviografía e hidrometría y la calidad de las aguas y su reutilización</i>
4.	<i>Elevar Integralidad y vínculos, tanto internos como entre instituciones</i>
5.	<i>Posibles arreglos institucionales</i>
6.	<i>Proceso de toma de decisiones técnicas</i>
7.	<i>Relaciones entre el monitoreo y los estudios intensivos</i>
8.	<i>Aplicación de las tecnologías de la informática y las comunicaciones. Modelación y procesamiento.</i>

Recuadro 1. Resumen de acciones y limitantes

orgánicos específicos tales como pesticidas, plaguicidas, provenientes de su uso agrícola o de la industria biofarmacéutica u otros en nuestras aguas superficiales y subterráneas, incluso las utilizadas como fuentes de abastecimiento público y las que se suministran como agua potable, según las normas cubanas (NC). ¿Cuántas determinaciones establecidas en la norma se realizan sistemáticamente y cuantas no?

- En el mismo sentido, habrá que revisar la **actualidad de normas cubanas relacionadas con algunos parámetros**. Ejemplos de ello, la referida a la concentración de Nitritos y Nitratos en las aguas subterráneas y las normas cubanas de calidad de agua para fuentes de abastecimiento y agua potable, así como la influencia de la biomasa (presencia de algas) en la estimación de la eficiencia en lagunas facultativas primarias, según lo contenido en la norma cubana de vertimiento de aguas residuales.

5. Aún no conocemos con el nivel que se requiere la **presencia de metales pesados y otros microconstituyentes en nuestras aguas terrestres**, dependiendo de las zonas geográficas y características geológicas del archipiélago, así como en el bentos y sedimentos de ríos y embalses por efecto de la contaminación, que interactúan de múltiples maneras con la calidad del agua y la diversidad biológica.

6. No se han establecido las **alianzas y abierto las oportunidades para conocer la hidrobiología de nuestras aguas terrestres**, en especial de los embalses cuyo uso principal es ser fuentes de abastecimiento de agua a la población.

Conocer el nivel trófico de ellos, permitiría impedir su posible eutrofización por aumento de los niveles de Nitrógeno y Fosforo. Ello es necesario para perfeccionar la gestión integrada del agua y asegurar otros usos actuales de los embalses, con atención especial a la acuicultura.

- En esta época en que vivimos, es urgente ampliar sistemáticamente las determinaciones microbiológicas de las aguas terrestres, más allá de los coliformes termotolerantes y *Eschericia coli*, así como la determinación de huevos de Helminetos, sin lo cual no es posible evaluar y llevar a cabo con seguridad la reutilización de las aguas residuales tratadas en la agricultura.

7. Habida cuenta de todo lo trabajado y alcanzado, tanto en la gestión como en la investigación sistemática sobre las aguas terrestres cubanas en toda su complejidad, y a partir de la experiencia, tiendo a pensar que resta por escribir y establecer el **basamento teórico y práctico, de los estrechos vínculos entre el monitoreo de las aguas terrestres, con los estudios intensivos** que se desarrollan, cada cual con su personalidad y características propias, en función de una eficiente gestión integrada.

En el **Recuadro 2**, aparecen resumidas expuestas con anterioridad.

8. En consonancia con lo expuesto previamente, se necesita instrumentar con amplitud y eficiencia, las **aplicaciones de las tecnologías de la informática y comunicaciones (TICs) a la gestión integrada** del agua en la cuenca.

El desarrollo y uso de sistemas de procesamiento de datos obtenidos por la operación de redes, así como el empleo de análisis numéricos, imágenes satelitales y su interpretación, de modelos y pronósticos, manejo de la estadística y muchos otros, facilitaría la gestión y la investigación, representaría tener con prontitud informaciones claves, que son conocimientos, para la toma de decisiones oportunas. Además, permitiría emplear con racionalidad recursos

1. *Fortalecer funcionamiento de los Consejos de Cuencas, según legislación vigente.*
2. *Análisis de compuestos orgánicos y metales presentes en las aguas y establecidos en las normas cubanas de calidad.*
3. *Actualización de normas cubanas de calidad de las aguas y caracterización de residuales*
4. *Desarrollo de la hidrobiología y análisis de sedimentos*
5. *Nuevas determinaciones microbiológicas*
6. *Comunicación social y participación comunitaria*

Recuadro 2. Acciones de cambio y ampliación

financieros relacionados con el transporte, piezas, equipos, combustible y otros gastos,

9. En estos tiempos en que vivimos, ¿podemos seguir profundizando en la gestión integrada del agua en la cuenca y en incrementar los conocimientos hidrológicos e hidrogeológicos, sin **la implementación adecuada de la participación social y comunitaria?**

Bibliografía

- CATIE 2005: Recursos, ciencia y decisión: Gestión integral de cuencas hidrográficas. Edición No. 2. Enero 2005. ISSN 1659 - 1224
- A. Gide (intelectual francés), citado por Leopoldo Puchi (2018) en Historias del Socialismo ISBN: 978 - 980 - 18 - 0142 - 9. Editorial Metrópolis. Venezuela.
- I.M. Kolthoff (1894 - 1993). Commemorative Booklet. Univ. Minnesota. Sept. 12, 2014. Am. Ch..Soc.
- Ecología Interior (2006) O. Licea Díaz. Ed. Científico-Técnica. La Habana 2006.
- GWP (2007). Comité Técnico del Global Water Partnership.