

1-1-2016

Análisis de la metodología y medición de la cuenta satélite ambiental del agua en Colombia a partir de las experiencias de España y Chile en sus respectivas cuentas del agua

Ingrid Viviana Barinas Mesa

Johan Manuel Carreño Ballesteros

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica

Citación recomendada

Barinas Mesa, I. V., & Carreño Ballesteros, J. M. (2016). Análisis de la metodología y medición de la cuenta satélite ambiental del agua en Colombia a partir de las experiencias de España y Chile en sus respectivas cuentas del agua. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/contaduria_publica/617

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Administrativas y Contables at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Contaduría Pública by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Análisis de la metodología y medición de la Cuenta Satélite Ambiental del agua en Colombia a partir de las experiencias de España y Chile en sus respectivas cuentas del agua

*Ingrid Viviana Barinas Mesa

*Johan Manuel Carreño Ballesteros

Resumen

El propósito de este artículo es realizar un análisis comparativo entre Colombia, España y Chile a partir de las metodologías y fuentes de información utilizadas por cada uno de los países en la cuenta satélite ambiental del agua.

Para ello se han identificado las variables objeto de análisis a partir de conceptos básicos, definiciones y clasificaciones. Posteriormente se realizó un comparativo entre Colombia, España y Chile, basados en un análisis de fuentes secundarias, tomando como referencia estudios estadísticos de tipo ambiental en el marco de la macro contabilidad relacionado con esta cuenta, la cual se puede construir bajo dos modalidades; la primera realizando reordenamientos de las clasificaciones centrales con posibilidades de incluir elementos que sirvan para su complemento y la segunda modalidad, que permite desarrollar conceptos alternativos a los del Sistema de Cuentas Nacional (SCN).

Como principal resultado, se identificó que la comparación no muestra diferencias significativas, entre las metodologías y fuentes de información utilizadas en cada uno de los países en la cuenta satélite ambiental del agua. Por el contrario, se identificó una similitud entre los países analizados, la cual consiste en que todos muestran deficiencias en la

construcción de las estadísticas que actúan como base para la alimentación del SCN, debido a la falta de diversas fuentes que provean información.

Palabras clave: Cuenta Satélite Ambiental, recurso hídrico, Sistema Nacional de Cuentas, stock de agua.

Abstract

The purpose of this article is to make a comparative analysis between Colombia, Spain and Chile from the methodologies and sources of information used by each of the countries in environmental water satellite account.

This has been identified under analysis variables from basic concepts, definitions and classifications. Subsequently a comparison between Colombia, Spain and Chile, based on an analysis of secondary sources is conducted with reference to statistical studies of environmental type in the framework of macro accounting related to this account, which can be constructed in two ways; the first performing rearrangements of the central classifications possibilities of including elements that serve to complement and the second mode, which allows developing alternative concepts to System National Accounts (SNA).

As a main result, it was identified that the comparison shows no significant differences between the methodologies and sources of information used in each of the countries in environmental water satellite account. Conversely, a similarity between the countries analyzed, which is that all show deficiencies in the construction of statistics that act as a basis for food SNA, due to the lack of various sources that provide information identified.

Keywords: Environmental Satellite Account, water resources, System of National Accounts, Stock water.

Introducción

Una de las organizaciones más activa e influyente en el área ambiental es la oficina del alto comisionado de las Naciones Unidas, la ONU declaró en el año 2010 el acceso al agua potable como un derecho humano, sin embargo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) afirma que para el año 2025, 1.900 millones de las personas que habitan en el planeta enfrentaran una escasez absoluta de agua y dos tercios de la población mundial podrían enfrentar una situación de estrés hídrico. (Fao.org, 2016). Considerando esta alarmante predicción, la cual podría poner en riesgo la vida en el planeta, las ONG y las distintas asociaciones, junto un gran número de países, están ejerciendo una mayor presión sobre las industrias, sobre todo las del sector minero, que utilizan grandes cantidades de agua para desarrollar sus actividades.

La minería utiliza el preciado recurso para procesar los minerales, realizar la supresión del polvo, transportar el lodo y demás actividades relacionadas con el proceso desarrollado. En la mayoría de estas actividades el agua se obtiene del subsuelo, arroyos, ríos y lagos, o a través de proveedores de servicios comerciales de agua. Sin embargo, casi siempre las minas están ubicadas en lugares donde el agua escasea por lo que las comunidades aledañas se oponen al uso indiscriminado de las fuentes hídricas. Es el caso por ejemplo de la minería subterránea, donde el agua tiene que ser bombeada al exterior del emplazamiento de la mina, reduciendo los niveles de agua subterránea, generando daños en la superficie y contaminando los ríos locales (Ohchr.org, 2016).

Países como España y Chile han establecido mecanismos para contabilizar el volumen de sus recursos y la capacidad de regeneración de los mismos, particularmente tratándose del recurso hídrico para lo cual se han construido las denominadas cuentas satélite ambiental del

agua que hace parte del conjunto de cuentas que conforman el SCN. Estos países han realizado esfuerzos importantes por poner en funcionamiento dichos mecanismos de conocimiento y medición de los recursos por lo que han sido seleccionados como países referentes para esta comparación.

No se puede desconocer que Colombia no es ajena a esto y en la última década se ha evidenciado decadencia en la existencia y calidad del agua. El país presenta temporadas de poca abundancia de agua y escasez de lluvias que no tiene un culpable, claro. Se podría acusar a las grandes empresas por la disminución en el caudal de los ríos, como es el caso de las empresas del sector de hidrocarburos en el Casanare, las empresas mineras que afectan la región del Magdalena Medio o a la misma ganadería que realiza sus actividades en distintas zonas del país.

La cuenta del agua, a través de la tabla de suministro y uso físico, tiene como objetivo registrar la utilización del agua por las actividades económicas y por los hogares (DANE, 2014). Siendo así, esta cuenta registra el uso particular del agua en actividades económicas y los efectos causados por las familias colombianas, la cuenta proporciona una herramienta estadística que contribuye al estudio y análisis de la situación, lo que permite que el país y los entes encargados cuenten con herramientas para tomar decisiones relacionadas con el mejoramiento del servicio, sobre todo, a un consumo adecuado de este recurso tan importante. Entre los factores a estudiar se encuentran:

- Suministro y usos físicos: esta categoría busca agrupar datos sobre los recursos hídricos usados y las descargas hacia el medio ambiente por la economía, así como la cantidad de contaminantes que han sido añadidos al agua. Provee información

sobre los volúmenes de agua intercambiados entre el medio ambiente y la economía (extracciones y retornos) así como dentro de la economía (abastecimiento y usos).

- Cuentas híbridas y cuentas económicas: estas reciben su nombre debido a que reflejan la combinación de diferentes tipos de unidades de medidas en las mismas cuentas, permitiendo comparación con sus correspondientes flujos económicos, valor añadido, y así poder calcular indicadores de eficiencia de agua.
- Recursos hídricos: son recursos disponibles o potencialmente disponibles en cantidad y calidad suficiente, en un lugar y en un periodo de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable.
- Fuentes de Información: hace referencia a las entidades que proporcionan documentos que contienen datos útiles los cuales permiten satisfacer la demanda de información.

Estudiando estos aspectos que afectan directamente la utilidad, estabilidad y rendimiento de la situación del agua, se busca realizar un análisis comparativo entre Colombia, España y Chile a partir de las metodologías y fuentes de información utilizadas la cuenta satélite ambiental del agua de cada uno, para así, identificar similitudes y contrastes entre ellas, concluyendo sobre posibles falencias, cambios y avances que logren mejorar cada día el uso del recurso hídrico.

La Cuenta Satélite Ambiental del agua en Colombia

El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua (SCAE-Agua) provee un marco conceptual para la organización de la información hidrológica y económica de manera coherente y consistente (DANE, 2013), este sistema se encarga del análisis de los cuadros de

suministro, uso físico y cuentas de emisiones; las cuentas híbridas y económicas; las cuentas de activos; las cuentas de calidad y valoración de los recursos hídricos.

Con los cuadros de suministros y uso físico, se busca agrupar cifras hidrológicas sobre el volumen de agua usada y regresada al medio ambiente, con el fin de determinar el volumen de agua correspondiente a, por ejemplo, la extracción de agua subterránea, los suministros por los acueductos a la industria y a los hogares, a la vez que a los flujos de agua que retornan a la naturaleza.

Según el DANE (2013), el cuadro de uso físico cuantifica desde el ambiente a la economía y entre la economía:

Desde el ambiente se debe cuantificar en unidades físicas la extracción, que se define como la cantidad de agua retirada de cualquier fuente, de manera permanente o transitoria [...]. El agua puede ser extraída para actividades de producción y consumo desde aguas interiores, del mar, captación directa de la precipitación, y agua del suelo.

Dentro de la economía, el uso del agua recibida desde otras unidades económicas comprende la cantidad de agua entregada a industrias, hogares o el resto del mundo por otra unidad económica (p. 67).

Por otra parte el DANE (2013), afirma que en el cuadro de suministro físico se busca cuantificar el flujo de agua desde la economía y hacia el medio ambiente. En sus propias palabras:

Desde la economía se establece el suministro de agua a otras unidades económicas referida a la cantidad de agua proporcionada por una unidad económica a otra y se

cuantifica por separado el agua reutilizada y las aguas residuales que desaguan en un alcantarillado. Hacia el medio ambiente se mide el total de los retornos que abarca el agua devuelta al medio ambiente (p. 67).

Al hablar de emisión contaminante se hace referencia a la variedad de residuos emanados por la actividad humana, sean industriales o domésticos, que afectan al medio ambiente. En la Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental mencionan las cuentas de emisiones, cuyo propósito es suministrar información sobre los contaminantes agregados o eliminados del agua durante su uso. En el SCAE-Agua “las cuentas de emisiones solo se focalizan en la incorporación de contaminantes en los recursos hídricos mediante la descarga directa o indirecta (por conducto de una central de tratamiento) de aguas residuales hacia los recursos hídricos” (DANE, 2013, p. 68).

Es importante señalar que los contaminantes compilados en cada cuenta de emisiones dependen de circunstancias particulares de cada país, aunque sea así hay ciertos contaminantes que se priorizan por su frecuencia o importancia; entre ellos están los compuestos orgánicos que contiene uno o más átomos de halógeno (órgano halogenado), cianuros, arsénico, productos biocidas y fitosanitarios, entre otros.

Una de las categorías fundamentales a la hora de analizar la cuenta del agua es la referente a las Cuentas híbridas y económicas, en esta categoría “se armoniza la información sobre hechos físicos registrada en los cuadros de suministro y uso físicos con los cuadros monetarios del SCN 2008, se denominan “híbridas”, porque combinan diferentes tipos de unidades de medición en las mismas cuentas” (DANE, 2013).

Dichas cuentas establecen potenciales instrumentos que permiten mejorar cada vez más la gestión y manejo del recurso agua, proporcionando la información necesaria para establecer una base sólida de indicadores relacionados con el agua y su estructura económica e hidrológica.

Referente a las Cuentas híbridas y económicas el DANE (2013) afirma que:

En estas cuentas es posible comparar las cantidades de índole física con las correlativas corrientes económicas, por ejemplo, vincular los volúmenes de agua utilizada con la información monetaria sobre los procesos de producción, como el valor agregado; también es posible derivar indicadores de la eficiencia en el uso de agua.

El cuadro híbrido de suministro y uso, para las actividades y productos relacionados con el agua yuxtaponen el cuadro estándar de uso y suministro del SCN con los cuadros en unidades físicas, con respecto a: a) extracción, suministro y uso de agua dentro de la economía y retornos hacia el medio ambiente; y b) emisión de contaminantes (p. 69).

La Cuenta Satélite Ambiental del agua desarrolla la cuenta de activos por medio de la cual se abarcan las cuentas de *stocks* de recursos hídricos medidos en términos físicos. En términos del DANE (2013):

Las cuentas de activos miden los *stocks* a la apertura y cierre del periodo contable y registran los cambios en los *stocks* ocurridos durante ese periodo. Describen los aumentos y las disminuciones de los *stocks* debidos a causas naturales, entre ellas

precipitación, evapotranspiración, flujos afluentes y efluentes, y a actividades humanas, como extracción y retorno de agua (p. 70).

De acuerdo al DANE, podemos entender que la importancia y utilidad de estas cuentas radica en el logro de poder vincular la extracción y retorno de agua con la disponibilidad del recurso en el medio ambiente; intentando analizar en términos físicos los cambios más drásticos ocasionados por causas naturales o por la actividad humana, esto, por medio de la medición de *stocks* iniciales y finales del período contable y sus distintas variaciones, especificando los aumentos y reducciones por causas como la precipitación, evaporación o extracción.

De esta manera, la valoración de los recursos hídricos es una categoría, en revisión, encargada de la evaluación y estimación del agua y de los recursos hídricos, allí se plantean algunas técnicas de valoración utilizadas en el análisis económico. “El agua se considera cada vez más como un bien económico, por consiguiente, se espera que en el futuro la renta del recurso hídrico tenga un valor positivo” (DANE, 2013). Específicamente el Departamento Administrativo Nacional de Estadística afirma que:

Debido a que el agua es un producto voluminoso y a que los costos de transportarla y almacenarla suelen ser altos, su valor se determina por características y opciones de utilización a nivel local y regional específicas para cada ubicación. Por ejemplo, el valor del agua como insumo agrícola suele variar mucho entre distintas regiones debido a los diferentes factores que afectan los costos de producción y el valor de los productos, entre ellos, tipos de suelos, clima, demanda del mercado, costo de los insumos, etc. Además, el momento en que el agua está disponible, su calidad y la

fiabilidad de su suministro también son importantes para determinar su valor. En consecuencia, el valor del agua tiene enormes variaciones dentro de un mismo país e incluso dentro de un mismo sector (p. 70).

El SCAE-Agua busca normalizar algunas nociones y métodos de registro contable del agua. No se puede desconocer que no son intentos definitivos, la cuenta del agua está inmersa en procesos cambiantes y progresivos que son estudiados constantemente con el fin de llegar a procedimientos y criterios más estandarizados. Es por esto que debe continuar el apoyo a las prácticas nacionales en lo referente a las cuentas de calidad, la valoración de los recursos hídricos y la huella de las catástrofes naturales.

La Cuenta Satélite Ambiental del agua en Chile

El desarrollo de las Cuentas del Agua en Chile corresponde a una iniciativa de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de integrar cuentas al sistema de contabilidad nacional. La construcción de cuentas del agua para el país es importante pues permitirá monitorear la utilización de este recurso natural fundamental para la vida humana y el desarrollo nacional (Meza, *et al.*, 1999).

En la Cuenta Satélite Ambiental del agua en Chile se presta particular atención a tres aspectos fundamentales: cantidades, calidades y gastos o financiación.

En palabras de Meza *et al.*, (1999) se analiza:

Cantidad (incluyendo los orígenes del agua en el territorio analizado, las variaciones de *stocks* de agua en el tiempo y los usos antrópicos del agua), calidad (volúmenes de agua de cierta calidad se asocian a índices basados en los requerimientos de calidad

para diversos usos) y los flujos monetarios asociados a la gestión del agua (incluyendo cuentas de gasto/ingreso de los agentes productores de servicios de agua y financiación de estos servicios, cuentas valoradas de *stocks* de agua y cuentas de transacciones de derechos de agua) (p. 4).

Para partir de lo general cabe mencionar que las cuentas del agua generan una especificación contable de la misma, esto quiere decir que permiten una descripción de flujos y variaciones de los *stocks* de agua; además se refiere a una presentación de la evolución de las calidades del agua para una unidad territorial y a la especificación de los diversos flujos monetarios reales asociados a la gestión del agua. Siendo así, “el objetivo de la Cuenta del Agua (CA) es ordenar integralmente la información (física y monetaria) relativa al recurso agua en un formato coherente y útil para orientar su gestión con criterios económicos a medio y largo plazo” (Meza, *et al.*, 1999). Es importante resaltar que las cuentas de agua intentan diagnosticar y analizar la política hidrológica apoyándose en los sistemas de información propios de las instituciones dedicadas a la gestión de los servicios del agua, no intentan debatir o negar lo existente solo proponer y apoyar el proceso para obtener mejoras continuas. En este caso particular de Chile se aplica la información de las Cuentas de Agua a una cuenca hidrográfica específica, la cuenca del río Aconcagua, ya que por su capacidad fluvial y por servir como fuente de regadíos agrícolas, es considerado uno de los ríos más importantes del país.

En lo relativo a las cuentas del agua en cantidad se presentan dos sistemas: el sistema del recurso y el sistema de utilización. “Las cuentas en cantidad abarcan dos aspectos. Por una parte, reflejan la variación de stocks y, por la otra, los flujos asociados a estas variaciones para un periodo de tiempo determinado, dando lugar a los saldos contables correspondientes”

(Meza, *et al.*, p. 18). Siendo así, estas cuentas recogen desde una óptica física el sistema natural de aguas continentales y el sistema de usos, a la vez que los flujos internos entre subsistemas de aguas.

Las cuentas del agua en calidad hasta ahora no disponen de un formato establecido por lo que se hace un sistema más complejo al exponerse a realidades como la no objetividad del concepto calidad, la falta de universalidad del concepto o la imposibilidad de fluir de la calidad. Como es mencionado en el documento Cuentas ambientales del recurso agua en Chile (1999):

Las cuentas en calidad consisten en una contabilidad, por una parte, de las emisiones o de la carga contaminante contenida en los vertidos y retornos de aguas desde el sistema de usos al sistema natural de aguas continentales y, por otra parte, de la variación del estado de la calidad en el sistema de aguas continentales por efectos de la acción humana (p. 19).

Este tipo de cuentas siguen algunos modelos contables como el francés que se basa en “una clasificación de la cuenca en tramos de calidad homogénea a partir de la cual es posible integrar aquellos tramos para los que se estima que el agua se mantiene dentro de unos intervalos homogéneos de calidad”. El modelo chileno que se encarga de buscar la transformación de las expresiones de flujo en cantidades que puedan ser agregadas. El modelo de calidad según usos (Naredo, J. M. y Gascó, J. M., 1995), el cual busca evidenciar de forma cuantitativa las calidades de las aguas de los ríos de una cuenca.

Finalmente se trabajan las cuentas monetarias, en palabras de Meza, *et al.*, (1999) “los flujos monetarios constituyen una sombra ineludible de toda la intervención humana en el ciclo hidrológico, librándose de este alter ego pecuniario únicamente los flujos espontáneos en el interior del sistema natural de aguas continentales” (p. 20). Chile se planteó interrogantes como ¿cuánto gasto requiere el suministro de agua y la gestión de su calidad?, ¿cómo se comporta ese gasto?, ¿en qué se gasta?, ¿cómo se financia?, estas entre muchas otras preguntas permiten evidenciar que el apartado monetario es uno de los más complejos e importantes, por esto es necesario dedicarles un espacio específico a estas cuentas.

Para recoger este aspecto, las cuentas de agua incorporan un subsistema satélite de cuentas monetarias que sistematizan y ordenan el conjunto de flujos monetarios (ingresos y gastos) derivados de las operaciones que realizan los agentes económicos productores de servicios de gestión del agua. Desarrolladas como unas cuentas satélites del campo particular del agua, constituyen una suerte de contabilidad funcional generalizada del gasto y el ingreso por el lado de los productores de los servicios asociados a la gestión del agua (Meza, *et al.*, 1999, p. 22).

La importancia de esto radica en la posibilidad de la descripción especificada del gasto en gestión del recurso y su particular financiación, así como el acrecentamiento de la disponibilidad o el perfeccionamiento de la calidad. Entre los principales agentes involucrados en este proceso monetario están las empresas de abastecimiento y de depuración, los organismos de regulación y los usuarios.

Chile desarrolló la estrategia de las cuentas del agua en la cuenca del río Aconcagua, analizando la cantidad y calidad del recurso. Los investigadores dividieron la caracterización en cinco aspectos básicos que intentan sistematizar la experiencia.

Primero se exponen las consideraciones derivadas de la hidrología, allí se presta particular atención al carácter semiárido del clima de la cuenca. El segundo aspecto está constituido por las características de los acuíferos y los recursos subterráneos en la cuenca. Estos aspectos llevan a pensar en cómo se deben diseñar las cuentas y a qué aspectos se les debe prestar mayor atención, según lo analizado se debe priorizar en la importancia de las precipitaciones sólidas (nieve) y todos los flujos asociados a este fenómeno; a la variabilidad estacional y a la importancia de la hidrología subterránea y de su interacción con los flujos superficiales en casi toda la cuenca.

Dentro de este aspecto se encuentran las consideraciones derivadas de la funcionalidad de la cuenca, al respecto se señala que “los grandes aportes iniciales de la cuenca se originan en el cordón cordillerano y fluyen hacia el mar durante una larga sección a través de ríos encajonados cuya geomorfología circundante impide utilizaciones intensivas del suelo” (p. 35). Después de la lectura de diferentes documentos es posible llegar a la conclusión de que los usos del agua en dichas zonas son menores, excepto el hidroeléctrico, que en comparación con otras no es del todo revelador. En el documento se especifica que en la sección I del río no hay embalse de regulación hiperanual de relevancia y la sección II del río se engrandece con los recursos de la otra vertiente cordillerana de la cuenca.

La suma de los aportes naturales de la sección I a la II más los de la cuenca del río Putaendo permite que la sección II cuente con recursos que exceden a sus demandas, motivando esto una carencia de regulación e incluso de gestión e institucionalidad asociada a los usos (Meza, *et al.*, 1999, p. 24).

En el mismo documento de Meza *et al.*, (1999) se hace aclaración de que la sección III del río no tiene aportes independientes significativos. La última sección, “hasta la desembocadura del río Aconcagua, presenta un tipo de utilización del suelo claramente urbano-industrial, lo que en parte está condicionado por los tipos de suelo” (p. 24). Sabiendo esto se concluye que “las relaciones de competencia por el recurso están concentradas en las secciones II y III, y especialmente en torno a los usos agrícolas”, por este y otros motivos es fundamental dividir las cuentas en subcuentas para lograr acaparar cada requerimiento particular por zonas y características.

El tercer punto pertenece a las consideraciones asociadas a los usos, allí se evidencia que el agrícola es el principal uso en la cuenca. Además, se señala que “la extracción superficial está mediada por algún sistema de captación/distribución colectiva, mientras que la extracción subterránea es estrictamente individual” (p. 25).

Se debe señalar que la división entre población urbana y rural permite intuir que la población rural se abastece de pozos, en tanto que la urbana lo hace de pozos y fuentes superficiales [...] El caso de los usos industriales es algo distinto por presentar demandas puntuales altas y espacialmente concentradas, y que además afectan significativamente a la calidad de las aguas superficiales (Meza, *et al.*, 1999, p. 26).

El cuarto punto pertenece a las consideraciones relacionadas con la calidad del agua, sabiendo que el principal uso del agua en la cuenca es para agricultura se debe contar con una buena calidad del recurso que logre suplir necesidades humanas y agrícolas.

El quinto aspecto desarrolla las consideraciones respecto de la gestión económica, allí se evidencia que las captaciones agrícolas colectivas de la cuenca, establecen una de las fuentes de flujos monetarios más importante tanto en gastos como en ingresos; “los recursos almacenados más relevantes son los que se encuentran en la zona cordillerana de la cuenca en forma de nieves y glaciares, así como también los subterráneos, que cubren parte significativa de la demanda” (p. 27). Siendo así es importante señalar que el fin de las cuentas de agua pensadas para la cuenca del río Aconcagua, es analizar la situación actual, establecer las mayores dificultades que enfrenta y generar una respuesta cuantitativa sin dejar de lado la importancia de la calidad, pues las cuentas deberían identificar y analizar los niveles de calidad tanto para uso humano como para uso agrícola. Así las cosas, las cuentas monetarias deberían expresar de forma detallada los flujos monetarios de ingresos y gastos de la cuenca.

La Cuenta Satélite Ambiental del agua en España

El objetivo de las cuentas del agua en España es determinar y cuantificar de manera estructurada y detallada los flujos de agua tanto cuantitativos como cualitativos, que se producen entre el medio ambiente y el sistema económico y dentro de este último (Instituto Nacional de Estadística - INE, 2014).

Hablando del sistema hidrológico la Organización de la Naciones Unidas (1992) define el ciclo hidrológico como “la sucesión de etapas a través de las cuales el agua pasa desde la atmósfera a la tierra y regresa a la atmósfera: evaporación desde la tierra, el mar o las aguas continentales, condensación de las nubes, precipitaciones, acumulación en el suelo o en las masas de agua, re evaporación” (citado por INE, 2014).

Según la Metodología de las cuentas satélite en España, este modelo de las cuentas de agua considera exclusivamente la parte del sistema hidrológico compuesto por las masas de aguas superficiales y subterráneas del territorio de referencia, denominado *sistema de aguas continentales*, que está compuesto por lagos, embalses, ríos y acuíferos. También se incluyen las aguas salobres y las provenientes de la desalación del agua marina. Según la información proporcionada por el INE, las cuentas del agua se limitan a estudiar el agua que, como activo natural es gestionado como recurso en el sistema económico. No obstante, no se puede desconocer que también se cuantifican los volúmenes de agua substraídos de la naturaleza que entran en el sistema económico. Siendo así las cuentas del agua buscan cuantificar *la interfaz entre la economía y el medio ambiente*.

La cuenta del agua de España pone particular atención a las definiciones y clasificaciones relativas al recurso. Inicia con los elementos del sistema hidrológico, entre los cuales define dominio público hidráulico, precipitación y evapotranspiración, entre otros. En cuanto a los recursos hídricos se definen aguas superficiales, aguas subterráneas y otros recursos hídricos. En un tercer momento se definen los vertidos directos e indirectos. En cuando a los flujos entre la economía y el medio ambiente, se explica la captación y los suministros de agua, las

importaciones y exportaciones, los retornos y la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), entre otros.

En cuanto a las actividades económicas y productos relacionados con el ciclo integral del agua se menciona que:

El medioambiente es, por así decirlo, una actividad de carácter transversal en el sistema económico dado que la componente medioambiental está presente en la mayor parte de las actividades económicas. Ciertamente, existen algunas actividades económicas que tienen un fuerte carácter medioambiental como actividad principal [...] Con carácter general, debe señalarse que la clasificación estadístico-económica de las actividades y sus productos relacionados con el ciclo integral del agua presentan ciertas peculiaridades con respecto a los de la que se aplica por ejemplo a las industrias manufactureras (Instituto Nacional de Estadística, 2014, p. 13).

Respecto al modelo NAMEA (*National Accounting Matrix including Environmental Accounts*) afirman que es una contribución de la Oficina de Estadística de los Países Bajos de aplicación genérica a la contabilidad medioambiental (aire, bosques, agua, etc.). “Este modelo se articula en la combinación de las cuentas medioambientales por actividad económica con las tablas origen-destino de las cuentas nacionales” (p. 14). El sistema español tomó, en un principio, como referente el modelo NAMEA, con el paso de los años se fue adaptando a las necesidades de cada cuenta y se fue estableciendo con las matrices indicadas para el registro de la actividad económica y el consumo.

Las cuentas nacionales adoptaron una matriz compuesta por tablas de recursos y empleos, por medio de las cuales se rastrea la oferta y los usos del agua producida y distribuida en

términos monetarios. En palabras del Instituto Nacional de Estadística “Dado que en el ámbito medioambiental es indispensable disponer de información en términos físicos, es preciso que las tablas de recursos y empleos también se presenten en unidades físicas (miles de m³)” (p. 16).

Referente al proceso de elaboración de las cuentas satélite del agua hay una dificultad consistente en la diversidad de unidades que se integran en las etapas del ciclo integral del agua; por este motivo se desarrollan distintas fuentes estadísticas que no permiten generar la uniformidad ideal. Este proceso está dividido en unidades productivas, fuentes estadísticas y métodos de estimación, problemática de la estimación de las magnitudes físicas y económicas.

Respecto a las unidades productivas es importante señalar que conforman el subsistema contable.

Con carácter previo a abordar la descripción de dichas unidades, importa señalar que según la Ley de Bases del Régimen Local, la titularidad de los servicios del ciclo integral del agua (captación, potabilización, distribución, recogida y depuración de aguas residuales) es municipal (Instituto Nacional de Estadística, 2014, p. 20).

Es importante señalar que diferentes agentes públicos y privados intervienen en la prestación de servicios como captación, potabilización, distribución, recogida y depuración de aguas, además allí participan otros agentes en financiación e infraestructura. Se destacan instituciones como el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) y las Comunidades Autónomas por medio de consejerías.

Cuando el principal destino de ciertas aguas es el riego, la población receptora se denomina comunidades de regantes, estas comunidades no son organismos pertenecientes a la Administración Pública, su carácter se acerca más al de corporaciones de derecho público y en este caso están adscritas al Organismo de Cuenca (*Confederación Hidrográfica*). En cuando a lo económico cabe señalar que las comunidades de regantes invierten los recursos en tres principales actores: personal, mantenimiento y reparación e inversión en instalaciones.

Los organismos de la administración, entes y empresas que prestan los servicios de captación, embalse y transporte de agua alta, son servicios que compiten con la Administración del Estado a través de los Organismos de Cuenca y de las Sociedades Estatales de Aguas.

Ahora bien, en las cuencas intracomunitarias las comunidades autónomas correspondientes asumen dicha competencia habiéndose creado entes públicos para ejercer sus competencias en materia de aguas (Agencia Catalana del Agua, Ente Autónomo de Aguas de Galicia, Agencia Vasca del Agua, Agencia Balear del Agua y de la Calidad Ambiental, Agencia Vasca del Agua, etc.) [...] Por lo que respecta al resto de comunidades autónomas (cuencas intercomunitarias), los órganos competentes en materia de agua también pueden acometer con carácter subsidiario obras en alta para el abastecimiento urbano de agua (Instituto Nacional de Estadística, 2014, p. 22).

Estos organismos de la administración, entes y empresas que prestan servicios de potabilización y distribución de agua en baja, de alcantarillado y de depuración de aguas

residuales, deben ser planificadas por el municipio; “estos servicios pueden darse por las propias autoridades locales directamente o a través de concesiones a empresas privadas u otras formas de gestión contempladas en el ordenamiento legal (sociedades públicas, empresas municipales, empresas mixtas, etc.)” (p. 24). Aunque hay otros organismos u entidades que pueden aportar a la construcción y mejoramiento del abastecimiento de agua en baja.

El primer concepto apunta a las tarifas y financiación general de abastecimiento y saneamiento se maneja un único recibo de agua, entre los conceptos comunes de la factura está en primer lugar la tasa o tarifa de abastecimiento de agua “establecida por la pertinente ordenanza municipal que puede incluir otros conceptos como el de cuota de conexión, lectura de contadores, etc.” (p. 25). El segundo concepto es la tasa o tarifa en concepto de saneamiento de aguas residuales (alcantarillado /depuración), allí se costea la recogida de aguas residuales y aguas pluviales, esto se proyecta en la factura en la tasa de alcantarillado. El tercero pertenece al canon de saneamiento cuyo propósito es financiar las instalaciones de depuración de aguas y los gastos de funcionamiento. El cuarto punto corresponde al canon de control de vertidos, el cual se dedica a los vertidos al dominio público hidráulico y que está destinado al estudio, control, protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica. El siguiente concepto es el canon de vertidos al mar, el cual está pensado solo para las aguas continentales.

Referente a la Administración general del Estado, las Comunidades Autónomas y los servicios administrativos del agua, la intención es “establecer y aplicar regulaciones, normas legales y planes de actuación de orden general para mejorar la gestión del agua en todos sus

aspectos tanto económicos como medioambientales” (Instituto Nacional de Estadística, 2014, p. 25). En España los servicios del agua son administrados por MAGRAMA.

Se evidencian problemáticas de la estimación de las magnitudes físicas y económicas, pero de forma general una de las situaciones que más afecta es la multiplicidad de intervenciones en los procesos, el hecho de que diversos intermediarios se involucren en el ciclo integral del agua imposibilita la unificación de criterios metodológicos. Otro de los problemas es la ausencia de un formato único de presentación de los conceptos que conforman el recibo del agua (tasas de abastecimiento de agua, saneamiento de aguas residuales y cánones de saneamiento y vertido), esto dificulta la caracterización adecuada en la cuenta de producción y explotación. Finalmente se presenta una problemática relacionada con la fuente administrativa, En palabras del Instituto Nacional de Estadística (2014)

No existe una fuente administrativa sistematizada en la cual se recopilen los ingresos de las confederaciones hidrográficas por tipo de canon, debiéndose acudir a las memorias anuales de dichas confederaciones. La información relativa al agente que sufraga estos cánones (comunidades de regantes, explotaciones agrícolas, ayuntamientos y empresas del sector industrial) no figura por regla general en dichas memorias, lo que obliga a llevar a cabo diferentes estimaciones con base a la información que las encuestas del INE proporcionan sobre el pago de estos cánones contrastada con la estadística de autorizaciones de vertidos por sectores económicos (p. 31)

La Metodología de las cuentas satélite del agua en España dedica un espacio a la difusión de su elaboración de las cuentas del agua en el país del 2000 al 2010. Inician contextualizando

sobre los primeros intentos de crear una contabilidad del agua dados a mediados de los años noventa en Francia. El Instituto Nacional de Estadísticas menciona que:

A finales de los años noventa, EUROSTAT abordó la tarea de elaboración de unas cuentas del agua en el marco de las cuentas medioambientales. Con este objeto, se formó bajo los auspicios de EUROSTAT, un grupo de trabajo que a lo largo del bienio 1997-1998 desarrolló un marco metodológico armonizado de conceptos y definiciones (2014, p. 31).

España decidió continuar la creación de sus cuentas del agua basándose en el marco NAMEA simplificado. Desde el año 2010 se empezaron a publicar las cuentas correspondientes al periodo 2000-2006 y posteriormente en el año 2014 se publicó la información correspondiente a las cuentas del 2007 al 2010. Dichas cuentas presentan las tablas de las cuentas del agua en las cuales se plantean dos principales problemas metodológicos. El primero corresponde a las fuentes estadísticas, las principales fuentes estadísticas son las encuestas medioambientales sobre el agua del INE que utilizan el enfoque de *rama homogénea* (p. 32). El segundo “se refiere a los efectos que ha tenido la aplicación de la CNAE-2009 a los datos de referencia temporal partir del año 2008, en la clasificación de las actividades de distribución de agua de riego” (p. 32).

Análisis de la comparación entre la metodología y fuentes de información de la Cuenta Satélite Ambiental del agua en Colombia, España y Chile

A continuación se presenta mediante el uso de un cuadro resumen la comparación realizada entre el factor recurso hídrico utilizado en cada uno de los países. (*Ver cuadro 1*)

Dicho cuadro detalla para cada país lo que representa el factor recurso hídrico utilizado en la cuenta Satélite Ambiental del Agua, a través de este se puede observar la similitud en los conceptos “aguas superficiales” y “aguas subterráneas” los cuales son utilizados en los tres países objeto de estudio, se documentaron los otros tipos de recursos hídricos que difieren de acuerdo a las características y necesidades de cada país.

La base de la información de dicho análisis son los estudios relacionados en el presente artículo, España y Colombia presentan sus estudios a nivel general mientras que Chile realizó sus estudios basados en el Río Aconcagua, de esta manera se presenta la comparación.

Cuadro 1.

Comparación Recursos Hídricos

ESPAÑA	CHILE	COLOMBIA
<p>Aguas superficiales</p> <p>Son aquéllas que fluyen o se almacenan en la superficie del terreno, e incluyen los recursos de agua naturales como ríos, escorrentía superficial, arroyos, lagos y otros, así como los recursos de agua artificiales como canales de riego, industriales y de navegación, sistemas de drenaje y embalses artificiales.</p>	<p>Aguas superficiales</p> <p>El río Aconcagua se caracteriza principalmente por presentar, a la salida de su curso cordillerano, un régimen hidrológico típico de deshielo con caudales máximos en la época de verano (aportados por los ríos Juncal y Colorado). Aguas abajo su régimen es de tipo mixto, presentando crecidas importantes con las lluvias de invierno (aportado por sus numerosos afluentes de régimen pluvial), y en primavera y principios de verano con los deshielos conducidos principalmente por los ríos Juncal, Colorado y Putaendo.</p>	<p>Aguas superficiales</p> <p>Las aguas superficiales comprenden todas las aguas que discurren sobre la superficie o están ahí almacenadas: depósitos artificiales; lagos; ríos y arroyos; glaciares, nieve y hielo.</p>
<p>Aguas subterráneas</p> <p>Son aquéllas aguas retenidas en una formación geológica subterránea (acuífero) y que normalmente puede extraerse desde dicha formación o a través de ella. Incluye todos los depósitos permanentes y provisionales de agua, cargados de manera natural o artificial, en cantidades aprovechables tanto por su calidad como por su disponibilidad. En este epígrafe, se incluyen las aguas provenientes de manantiales.</p>	<p>Aguas subterráneas</p> <p>Las cuencas de los ríos Aconcagua y sus afluentes, incluyendo la cuenca del río Putaendo, presentan acuíferos de importancia. Estos acuíferos están estrechamente relacionados con los flujos superficiales de agua, produciéndose zonas de infiltraciones y otras de afloramientos naturales que alteran los caudales de los ríos. También son fuentes importantes de agua potable, de riego e industrial. En esta zona la productividad de los pozos disminuye, compensado por la ventaja que la napa está más cerca de la superficie.</p>	<p>Aguas subterráneas</p> <p>Las aguas subterráneas son aguas que atravesaron capas de tierras porosas, hasta crear acumulaciones subterráneas denominadas acuíferos. En función de la tasa de reposición del acuífero, las aguas subterráneas pueden ser fósiles (o no renovables) en el sentido de que la naturaleza no repone el agua en lapsos del mismo orden de magnitud que el de la vida humana. Cabe señalar que las consideraciones acerca del agua no renovable se aplican no solamente a las aguas subterráneas, sino también a otras masas de agua; por ejemplo, algunos lagos pueden ser considerados no renovables cuando su tasa de reposición es muy lenta en comparación con su volumen total de agua. El agua subterránea renovable es el volumen de agua contenida en acuíferos que reciben una recarga natural importante en relación con la reserva de agua que contienen, es decir, la cantidad almacenada a lo largo de una vida (Naciones Unidas, 2012)</p>
<p>Otros tipos de recursos hídricos</p>	<p>N/A</p>	<p>Aguas de suelo</p>

Cuadro 1.**Comparación Recursos Hídricos**

Comprenden la captación directa de precipitaciones atmosféricas, el agua de mar, las masas permanentes de agua estancada y las aguas de transición tales como pantanos, lagunas y estuarios de aguas salobres. Este tipo de recursos hídricos tiene, por regla general, menos importancia en relación con las aguas continentales superficiales y subterráneas.	Chile no presenta recursos hídricos adicionales a las Aguas superficiales y Aguas subterráneas.	Las aguas del suelo son aguas suspendidas en la capa superior de los suelos, o en la zona de aireación inmediatamente por debajo de la superficie de los suelos, que pueden ser descargadas hacia la atmósfera. Esta clasificación de recursos hídricos para la cuenta de activos excluye el agua existente en los océanos, los mares y la atmósfera debido a que los stocks de esos recursos tienen magnitudes enormes, en comparación con el agua extraída.
---	---	--

Fuente: Elaboración propia, basados en los estudios realizados por (Instituto Nacional de Estadística - INE, 2014), (Meza, *et al.*, 1999) y (DANE, 2013).

El cuadro comparativo muestra que el concepto “aguas superficiales” es el mismo para los tres países, este hace referencia a ríos, lagos, embalses superficiales, entre otros.

Para el concepto “aguas subterráneas”, Colombia y España tienen relación en indicar que corresponden a aguas retenidas subterráneas, caso contrario en Chile hace referencia a flujos superficiales de agua.

Para el caso de otros recursos hídricos, estos difieren completamente en los tres países; para España el agua de mar se encuentra catalogada como recurso hídrico, para Colombia es excluido este tipo de aguas y para el caso de Chile no se presentan Recursos adicionales.

El siguiente cuadro muestra la comparación realizada por país de los aspectos más sobresalientes en cuanto a la categoría de cuentas híbridas y económicas.

Se relacionan las cuentas híbridas y económicas utilizadas en cada país, los aspectos que recogen cada cuenta, la metodología utilizada en dichas cuentas, el ámbito geográfico el cual hace referencia donde se hizo cada estudio y el estado de desarrollo que relaciona la fecha de estudio.

Cuadro 2.

Comparación Cuentas Híbridas y Económicas

País	Tipos de cuenta	Aspectos que recogen	Metodología	Ámbito geográfico	Estado de desarrollo
España	*Cuentas de calidad *Cuentas Monetarias *Cuentas en cantidad	Cuentas en Cantidad Flujos y Stocks de aguas interiores y cuentas del uso del agua Cuentas monetarias: Gastos e ingresos de la administración pública y de las empresas.	*Cuentas en cantidad: Cuentas del patrimonio natural. * Cuentas de calidad: Kilometro de cause normalizado (K.m.c.n) y calidad basada en la ley de la entropía. * Cuentas monetarias: Cuentas Satélite (SERIE)	Cuencas hidrográficas y agregación a nivel nacional.	Se han elaborado las cuentas para los años 2007 a 2010. Actualmente el Instituto Nacional de Estadística se encuentra realizando la actualización de las cuentas.

País	Tipos de cuenta	Aspectos que recogen	Metodología	Ámbito geográfico	Estado de desarrollo
Chile	<ul style="list-style-type: none"> * Cuentas en cantidad * Cuentas de calidad * Cuentas monetarias 	Las primeras están relacionadas con la disponibilidad del recurso y sus usos; las segundas, como su nombre lo indica, dan cuenta de la calidad del agua, en este caso en relación a su uso humano y a su uso para la agricultura. Por último, las monetarias, dan cuenta de los flujos monetarios que vehiculizan la gestión del recurso.	<ul style="list-style-type: none"> *Cuentas en cantidad: Cuentas de Emisiones del Sistema de Aguas Cuentas de Stock de localidad en los Sistemas del Recurso *Cuentas de calidad. Flujos de Agua en el Sistema de Usos Cuentas de Flujos y Stocks en el Sistema del Recurso * Cuentas monetarias. Gasto, Producción y Financiación de todos los Servicios de Agua 	Rio Aconcagua	Estudio realizado en 1998
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> *Suministro y usos físicos *Cuentas de emisiones *Cuentas de activos *Cuentas de calidad (en estado experimental) *Valoración de los recursos hídricos (en estado experimental) 	<ul style="list-style-type: none"> *Volúmenes de agua intercambiados entre el medio ambiente y la economía *Contaminantes agregados o eliminados del recurso hídrico *Vinculación de volúmenes de agua utilizada con la información monetaria *Medición del recurso en términos físicos *Descripción del stock del recurso hídrico en función de su calidad Consideración del agua como un bien económico 	<ul style="list-style-type: none"> *Volumen *Gramos extraídos o mezclados con el recurso hídrico *Eficacia del uso del agua *Variación del Stock al cierre del período contable *Nivel de calidad del Stock 	Cuencas hidrográficas a nivel nacional	DANE 2013 Implementación del Marco Central del SCAE

Fuente: Elaboración propia, basados en los estudios realizados por (Instituto Nacional de Estadística - INE, 2014), (Instituto Nacional de Estadística - INE, 2014), (Meza, *et al.*, 1999) y (DANE, 2013).

En la comparación realizada a las cuentas Híbridas y Económicas podemos observar que existe similitud en los España y Chile ambos países mencionan las cuentas de calidad, cantidad y monetarias, a diferencia que en Colombia en donde la única cuenta en común es la de calidad y se encuentra en estado experimental.

Si analizamos en detalle, observamos que aunque el nombre de la cuenta difiere, los aspectos que recogen son muy similares, por ejemplo; en dichas cuentas para todos los países, se encuentran incluidos el stock de agua, flujos monetarios, contaminantes que determinan la calidad del agua, suministros y usos del recurso.

Conclusiones

En las cuentas del agua estudiadas, Colombia, Chile y España, se pueden observar puntos en común y algunos otros disímiles como se observa a continuación:

La importancia de la cuenta del agua en Colombia por ejemplo es la vinculación entre la extracción y retorno del agua con la disponibilidad del agua en el medio ambiente, el valor del recurso está dado por su nivel de utilización, en Chile la importancia de la metodología es ordenar integralmente la información física y monetaria de manera útil permitiendo orientar su gestión; de manera similar en España el objetivo está encaminado a determinar y cuantificar de manera estructurada y detallada los flujos de agua tanto cuantitativos como cualitativos, que se producen entre el medio ambiente y el sistema económico.

Se evidencia que cada país está interesado en trabajar por el mejor funcionamiento, calidad y rentabilidad del recurso agua. En general el propósito de la cuenta de agua de cada país es registrar la utilización de este recurso. No se puede desconocer que el uso de este recurso natural es primordial para la vida humana y que cada día cobra más sentido para el desarrollo socio económico, por estos y más motivos vitales el desarrollo de las cuentas del agua debe avanzar cada día más, suplir más necesidades y proveer información coherente y consistente de del recurso hídrico y su efecto en la económica.

Los tres sistemas de cuentas ambientales presentan estrategias y relacionan variables que intentan integrar información sobre economía, hidrología, recursos naturales en general y aspectos sociales permitiendo tomar decisiones con respecto a política pública. Buscan también mediante análisis y posibles soluciones a corto, mediano y largo plazo, lograr potencializar los recursos hídricos y proteger el medio ambiente.

De acuerdo al análisis realizado se puede evidenciar que aun que para el caso de Colombia y España, países que en la metodología de sus cuentas del agua establecieron la información de manera general obtenida de diversas fuentes y contando con un vasto marco conceptual, no se evidencia una diferencia significativa con respecto a la metodología establecida por Chile quien recopiló la información y la planteó en su metodología basándose únicamente en los estudios realizados en la cuenca del río Aconcagua

Es importante considerar que Colombia presenta una situación similar al de los países objeto de estudio en el texto en cuanto a actividad minera y uso indebido del recurso hídrico, por esto sería de gran utilidad realizar un análisis más profundo sobre la metodología utilizada, permitiendo llegar a resultados que faciliten la obtención de información más concisa y que complemente la toma de decisiones.

Para el caso de nuestro país no se puede desconocer que los estudios realizados no son definitivos puesto que la cuenta del agua está inmersa en procesos cambiantes y progresivos, una de las principales dificultades a las que se enfrenta la metodología y la medición de las cuentas del agua, radica en la diversidad de unidades que participan en alguna de las etapas del ciclo integral del agua y la misma complejidad de dicho ciclo, esto requiere manejar fuentes estadísticas de diversos orígenes y metodologías, por lo tanto dichos estudios deben tener tanto el apoyo de las prácticas nacionales como el de las prácticas del sector privado permitiendo poder consolidar los procedimientos y tener criterios estandarizados.

Es importante resaltar la participación del sector privado como fuente de información teniendo en cuenta que las estadísticas económicas que derivan de las cuentas nacionales del agua tienen un fin macroeconómico y están enfocadas a satisfacer las necesidades de los encargados de la toma de decisiones como el Gobierno, los gerentes de empresas y líderes

del sector privado, entre otros, de manera que éstos puedan tener información precisa sobre el estado actual de los ingresos, el gasto y el ahorro, entre otros indicadores.

Referencias

CEPAL, (2010). Recomendaciones internacionales para las estadísticas del agua [en línea]. Recuperado de <http://www.cepal.org/deype/publicaciones/externas/8/48418/RIEA-es-SER-M-91.pdf>

CEPAL, (2011). Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas del Agua [en línea]. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3148/SCAE-Agua03-082011_FINAL_es.pdf;jsessionid=DEFEA1B1475509E0AFBEB687323202AF?sequence=1

DANE. (2013). Cuentas económicas, cuentas Satélite [en línea]. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/cuentas-satelite>

DANE. (2014). Cuenta del agua: Hogares e Industria manufacturera 2011 – 2012 [en línea]. Recuperado de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Bol_Flujos_fisicos_Agua_2011_2012prov.pdf

Ferro, G., y Lentini, E. (2012). Infraestructura y equidad social: Experiencias en agua potable, saneamiento y transporte urbano de pasajeros en América Latina.

Isa, F. (2004). Cuentas ambientales en los países de América Latina y el Caribe: Estado de situación. Chile: *CEPAL. Departamento de Estadísticas y Proyecciones Económicas*.

Isa, F.; Ortúzar, M., y Quiroga, R. (2005). *Cuentas ambientales: conceptos, metodologías y avances en los países de América Latina y el Caribe* (30). United Nations Publications.

Meza, F., Jiliberto, R., Maldini, F., Magri, A., Alvarez-Arenas, M., García, M., y Losarcos, L. (1999). Cuentas ambientales del Recurso Agua en Chile. *Documento de Trabajo*, (11).

Montesinos, S., Fernández, L., Holguín, A., Erena, M., López, J. A., y Arce, M. (2013). Sistema de cuentas ambientales y económicas del agua, GuaSEEAW. In 8. ° *Congresso Ibérico de Gestão e Planeamento da Água* (pp. 669-677).

Ohchr.org. (2016). *Special Rapporteur on the human rights to safe drinking water and sanitation*. [online] Available at:

<http://www.ohchr.org/EN/Issues/WaterAndSanitation/SRWater/pages/SRWaterIndex.aspx>
[Accessed 23 Oct. 2016].

Fao.org. (2016). *FAO Water Unit | Water News: water scarcity*. [online] Available at: <http://www.fao.org/nr/water/issues/scarcity.html> [Accessed 23 Oct. 2016].

Quintero, F.; Vélez, J. I. y Blandón, L. A. (2005). La cuenta física del agua mediante modelación hidrológica distribuida. *Gestión y Ambiente*, 8(1), 95-103.

Rey, F. C. (2008). Las cuentas satélites del agua. *Índice: Revista de estadística y sociedad*, (28), 8-10.

Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). *Cuentas nacionales*. [en línea]. Recuperado de <http://www.banrepultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/comunicacion/libro>

Torres, P.; Cruz, C. H. y Patiño, P. J. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. Una revisión crítica. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 8(15), 79-94.