

LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PERÚ Y ALGUNOS ASPECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL MUNDIAL

*Luis Vega Cedano**

El agua es una responsabilidad compartida. Hablar del agua es algo muy importante y trascendente, ya que el agua es la base misma de la vida. Se bebe para apagar la sed; los animales y los vegetales igualmente la necesitan. Desde muy antiguo, el agua evoca algo vivo y es por ello que conocemos el “agua viva” de los judíos y la “hermana agua” de San Francisco.

Desde hace muchos años antes de nuestra era, el hombre ha dibujado zigzags y líneas onduladas sobre los monumentos, que viene a ser el signo del agua. El agua asegura la resurrección anual de los vegetales, su inmortalidad y baja del cielo para fecundar la tierra.

La civilización moderna ha provocado el crecimiento de aglomeraciones humanas enormes, agrupando, sobre un territorio muy pequeño, millones de habitantes, lo que a razón de mil litros de agua por día y habitante, plantea problemas casi insolubles. Estos problemas ya se dan actualmente, pero sabemos que la demografía que padece el mundo va a sobrepasar muchos millones de habitantes más que los seis mil actuales dentro de menos de cuarenta años.

Algunos empezarán a pensar que estos seis mil millones de habitantes podrían difícilmente alimentarse, pero suponen que no es de temer una penuria de agua. Es un error muy grave y queremos demostrarlo con esta sencilla exposición: No existe en la superficie del globo terrestre más de veinte mil kilómetros cúbicos de agua dulce disponible por año, lo que significa que nuestro planeta no podría soportar una población de más de veinte mil millones de habitantes, cifra prevista según las estadísticas para el año 2100. Mi propósito con esta presentación es demostrar que el agua empieza a faltar y que en pocos años solo quedará el mar para beber. Este problema afecta al mundo entero.

Todas las grandes civilizaciones han nacido cerca del agua, en los grandes valles y ahí se han desarrollado. No se conoce ninguna gran civilización en una región desprovista de agua. No careciendo de agua y no creyendo que pueda llegar a faltarnos, suponemos erróneamente que las cantidades de la misma son inagotables y que pueden bastar a todas las necesidades. Esto es, lo repito, un gran error, un gravísimo error.

Todos sabemos que los océanos cubren el 72% de la superficie del Globo, lo que es muy importante en los atlas. Contienen un volumen de agua de cerca de 1,200 millones de kilómetros cúbicos, lo que solo representa 1/4,500 de la masa total de la tierra. Su profundidad media es de 3,800 m.: 1/1,600 parte del radio de la esfera terrestre. Estos cálculos nos recuerdan que si el océano es inmenso para el hombre que lo contempla desde la playa, no es más que charcos de agua a la escala de nuestro planeta y de un agua que ni siquiera sirve para beber.

Los estudiosos, como Lavoisier, han pensado que los primeros océanos eran de agua dulce y que los ríos a lo largo de los tiempos geológicos habían aportado las sales. Esto es discutible porque sorprende comprobar que la sal de las aguas marinas no guarda ninguna relación con la de las aguas dulces.

Las sales del agua de mar contienen 89% de cloruros, 10% de sulfatos y 0.2% de carbonatos, mientras que las aguas dulces contienen 80% de carbonatos, 13% de sulfatos y 7% de cloruros. Generalmente se admite que la sal del agua de mar es de “origen” y que no se ha modificado a lo largo del tiempo.

El agua de los océanos representa (¡no lo olvidemos!) 98% en volumen de la totalidad del agua del globo terrestre. Por lo tanto, existe un 2% de aguas dulces. Este 2% se reparte de

* *Ingeniero Civil. Máster en Hidráulica (UNI). Hidrólogo (Universidad Complutense, Madrid). Profesor Principal, Departamento Hidráulica, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.*

un modo desigual. La mayor parte está fijada en forma de hielo en los dos grandes casquetes glaciares que conocemos: Groenlandia y la Antártida. Se ha hecho un cálculo estimado de 25 millones de kilómetros cúbicos, cuya fusión produciría una elevación del nivel general de los mares demasiado peligroso, que como promedio sería de 50 metros.

La otra parte del agua dulce, la que es líquida y disponible, se encuentra: 1) En la atmósfera, bajo la forma de nubes y de precipitaciones atmosféricas, cuya media anual es de 811 mm. para el conjunto del globo. 2) En las corrientes de agua y en los lagos que provienen directamente de las lluvias y de la disolución de las nieves. 3) En los mantos de agua subterránea, a los que una parte de las aguas de lluvia ha llegado por filtración.

El agua dulce es la que nos interesa de un modo particular. Está irregularmente repartida sobre la superficie del Globo, puesto que existen grandes regiones sin agua visible, sin lluvias y sin corrientes de agua.

Por distintos métodos, se ha intentado averiguar la cantidad total de metros cúbicos de agua dulce y se ha llegado a una media de 500,000 kilómetros cúbicos. Esta cifra, sin embargo, parece poco exagerada, pero es necesario subrayar que es un número muy pequeño de metros cúbicos de agua dulce líquida con relación a la totalidad del agua existente en la superficie de nuestro Planeta. Todas estas aguas dulces no están, por cierto, inmediatamente disponibles. No puede pensarse razonablemente en secar las corrientes de agua, ni agotar los mantos de agua de los que una parte es fósil y no renovable. En las condiciones más óptimas, los expertos calificados estiman que se puede disponer de un poco más de 20,000 kilómetros cúbicos de agua dulce por año para la totalidad del planeta, es decir, 20 billones de metros cúbicos.

Teniendo en cuenta el aumento poblacional a nivel mundial, el planeta no podría soportar una población de 20,000 millones dentro de un siglo. Es hora de pensar en eso y ver lo que se puede hacer.

No hay ninguna razón para pensar que la totalidad de las variaciones del clima alcancen a todas las partes del globo al mismo tiempo. Sin embargo, se notará que el período de calentamiento que estamos atravesando se ex-

tiende al mundo entero.

Desde hace tiempo se ha tenido preocupación por la falta de agua dulce en las zonas semiáridas y desérticas, e incluso en otros puntos desfavorecidos. Con frecuencia, existe agua en la proximidad, pero es salobre o es agua de mar que está salada y el agua salada es inutilizable tanto para la alimentación como para la industria o la agricultura.

Sin embargo, en el marco de los estudios de la UNESCO sobre posible reglamentación de zonas áridas, varias instituciones han estudiado el problema de la desmineralización del agua de mar. Por lo tanto se ve desde ahora que se puede prever la utilización del agua de los océanos como fuente inagotable de agua dulce.

Según información obtenida, el precio del costo de esta agua disminuye cada año y lo que parecía una utopía se está convirtiendo en realidad. Beberemos pues el agua de mar.

LLUVIAS Y DESBORDES DE RÍOS MOTIVAN ALERTA EN REGIONES

Pasaremos ahora a otro aspecto de las manifestaciones del agua de nuestros ríos, vale decir, trataremos sobre crecidas e inundaciones. Como consecuencia de lluvias torrenciales o de un deshielo repentino, los ríos pueden presentar crecidas excepcionales y desbordarse. La zona inundable corresponde al cauce mayor del río, a su llanura aluvial y puede ser muy extensa. Tal es el caso que se ha presentado en el río Tumbes, en el norte de nuestro país, que ha inundado aproximadamente 5,000 hectáreas de tierras de cultivo, habiendo alcanzado el día 27 de febrero del 2008, a las 10:00 horas un nivel en la estación de aforos de 5.18 m. con un caudal máximo instantáneo de 1,557.6 metros cúbicos por segundo y llegó a 1.50 m. de altura en las viviendas. Se tuvo que usar botes como medio de transporte en la ciudad; aclarando que el aporte hídrico de este río se generó en la zona ecuatorial. El río Ica, el 15 de enero de 2008, tuvo una descarga de 200.00 metros cúbicos por segundo y el río Huallaga en la zona de Yurimaguas inundó 18 pueblos. Se han producido también inundaciones por la crecida del río Jequetepeque y crecida e inundaciones del río Chancay (Lambayeque) en la zona de Chongoyape. Esto trae consigo la previsión de

las crecidas para, de no eliminarlas, hacerlas menos peligrosas.

Los medios más frecuentes para mitigar los daños que puedan causar las crecidas son la construcción de encauzamientos, diques y presas de control. Estas obras deben diseñarse según el caudal máximo de las crecidas.

Podemos señalar que en nuestro país las lluvias han tenido un retraso, pero que en el mes de enero de 2012, y especialmente durante el mes de febrero, se han presentando inundaciones en diferentes partes del país. Tales son los casos en Ayacucho, San Martín, Lima (San Mateo, Matucana, Chosica, Cañete), Cajamarca, Puno y otros departamentos, como Ica, Huancavelica, Arequipa y Piura. Algunos de estos departamentos han sido declarados en emergencia por las autoridades de Defensa Civil.

reservorios y las descargas más significativas presentadas en algunos ríos de nuestro país, en los últimos meses de lluvias y deshielos.

Por el retraso de las lluvias se tiene:

Volúmenes de agua en presas y reservorios, en millones de metros cúbicos (MMC).

Un gran porcentaje de agua de lluvias no es utilizado y se va al mar por falta de infraestructura. Según información del Ing. Jorge Luis Montenegro, Director de Estudios de Proyectos Hidráulicos de la Autoridad Nacional de Aguas (ANA), nuestro país no es pobre en agua ya que 157 cuencas hidrográficas están distribuidas en Costa, Sierra y Selva. El Perú tiene disponible todos los años un billón 768,172 millones de metros cúbicos de agua, lo cual lo ubica entre los 20 primeros países del mundo con mayor cantidad de este recurso. Lo que sucede es que tenemos ciclos de abundancia y otros de sequía.

Reservorio	Poechos	San Lorenzo	Tinajones	Gallito Ciego	Choclo-locha	Condo-roma	Pañe	Pillones	El Frayle	Aguada Blanca	Pasto Grande
Capacidad Útil en MMC	490	193	308	392	180	259	99.6	78.5	127.2	30.4	131.7
Disponibilidad a Dic 2011 en MMC	318.4	106.2	49.8	198.8	83	142.7	51	67.4	74.5	24.8	71

Fuente: SENAMHI

RÍOS	Descarga en m3/segundo - Diciembre 2011
Tumbes	18
Chira	35
Chancay - Lambayeque	11
Jequetepeque	4
Chillón	3
Rimac	24
Ramis	22
Ilave	6
Amazonas - Enapu-Perú	112

Fuente: SENAMHI

GLACIARES EN SUDAMERICA

El área total es de 2781 km², de los cuales el 61% (es decir, 1,669 km²) son de Perú.

En los cuadros, presentamos una síntesis de la disponibilidad de agua en nuestros

ALGUNOS ASPECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL MUNDIAL

Estos cambios no ocurren solo en el Perú, sino, como consecuencia de los mismos, las inundaciones están afectando a muchos paí-

Según información de ANA se tiene el siguiente cuadro:

Vertientes	Del Pacífico	Del Amazonas	Del Titicaca
Superficie	21.7%	74.5%	3.8%
Aguas superficiales	35,632 MMC	1'719,814 MMC	9,877 MMC
Total de cuencas	62	82	13
Total de lagunas	3,896	7,441	841

MMC = Millones de Metros Cúbicos

Área del Perú: 1'285,216 km²

Fuente: ANA

ses de la tierra, tales como Tailandia, que devastaron industrias y cultivos de arroz y donde la capital Bangkok, como resultado de intensas lluvias, ha sido inundada, ya que las aguas provenientes del norte del país pasan por esta ciudad para llegar al mar.

Por este motivo, el éxito de la Conferencias de Naciones Unidas sobre el cambio climático que se realizó en Durban(Sudáfrica) depende de la aprobación de la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero por parte de los países desarrollados. Así lo manifestaron los ministros del grupo BASIC, conformado por Brasil, Sud África, India y China, en una declaración conjunta emitida al término de la reunión de Beijing, capital de China, el 1ro de noviembre de 2011, donde se ha incorporado Argentina.

Igualmente, consideran los científicos que, como consecuencia del cambio climático, se han sucedido inundaciones en los países centroamericanos con un saldo elevado de muertos y abandono de hogares.

Los países industrializados son los más responsable de la emisión de dióxido de carbono (CO₂) y, según declaraciones del Presidente de El Salvador, los pobres no pueden seguir poniendo los muertos y la destrucción de cultivos e infraestructura por esa causa.

El protocolo de Kioto (Japón) fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997, pero entró en vigencia el 16 de febrero de 2005. En noviembre del 2009 eran 187 estados lo que ratificaron el protocolo, Estados Unidos de Norte América, el mayor país emisor de gases de invernadero mundial, no ha ratificado el impactante y vital Protocolo de Kioto.

En Durban (Sudáfrica), donde Naciones Unidas celebró la conferencia sobre el cambio climático llevada a cabo del 28 de noviembre al 9 de diciembre de 2011, han asistido 190 países, entre los que ha habido 20 mil delegados oficiales y 50 mil activistas. Pero, a pesar de la asistencia masiva en esta cumbre y de la felicitación del Presidente de Sudáfrica por el éxito de la conferencia, no se llegó a un acuerdo entre políticos y ecologistas, ya que estos últimos, después de doce días de maratónicas sesiones, han llegado a la conclusión de que el acuerdo logrado apenas sirve, ya que los gobiernos no han dado una respuesta adecuada a la gran amenaza que constituye el cambio climático.

Se estima que hasta la fecha se han generado 15,000 toneladas de CO₂, además de otros contaminantes. Por esta razón Sudáfrica, en declaración formulada el día martes 22 de noviembre de 2011, días antes de la cumbre, llama a un acuerdo en Durban para salvar África. Igualmente, la ministra del Medio Ambiente de Sudáfrica, doctora Edna Molewa, cabeza de la delegación anfitriona, instó a la adopción de acuerdos en Durban para **salvar al continente africano** del calentamiento global, ya que se considera que más de 70 millones de africanos y el 30% de la infraestructura costera podrían verse afectados por la subida del nivel del mar si no se recortan las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por otra parte, Centroamérica llevó a la reunión de Durban una posición unificada ante la cumbre mundial de Naciones Unidas sobre cambio climático. El Salvador, que ostenta la Presidencia Pro-Témpore del Sistema de In-

tegración Centroamericano (SICA), ha convocado a los responsables del medio ambiente para afinar la propuesta que llevaron a Durban a fin de que se concrete el FONDO VERDE del clima.

Asimismo los ministros del medio ambiente de Brasil, India, China, Sudáfrica y Argentina que integran el grupo BASIC, se reunieron del 21 al 24 de noviembre de 2011 en la ciudad de Nueva Delhi (India) para coordinar sus posiciones ante la cumbre en Durban sobre el cambio climático, dijo el ministro del Medio Ambiente de la India, Jairam Ramesh, quien informó que se han estado reuniendo regularmente desde la cumbre de Copenhague, capital de Dinamarca.

Otros acuerdos se han llevado a cabo en Cancún. El grupo de los 77, integrado por

Brasil, India, China, Argentina y otros países han tenido reuniones, como la cumbre de Rio y Minas Gerais (Brasi). Igualmente ha habido acuerdos en Comalapa (El Salvador) y en Yakarta (Indonesia) para tratar la hoja de ruta de Bali, realizada en diciembre 2007, y también reunión en Kuala Lumpur en Malasia, entre otras más.

Se debe destacar igualmente que, según los expertos, como resultado del cambio climático, Dublín, la capital de Irlanda, se vio afectada el año 2011 por inundaciones repetidas. Por estas consideraciones anómalas es que los expertos ecologistas y climatólogos de varios países a nivel mundial continuarán realizando reuniones para tratar el tema y encontrar soluciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Naciones Unidas (NN.UU.)
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- SENAMHI
- Publicación del Instituto del Tercer Mundo (ITeM)

BUFFET'S FLOR GARCIA

Atención todo tipo de Eventos
Matrimonios, Shower, Coffee Break
florgarcia9@yahoo.es

Av. Fray Luis de León 840 San Borja
T: 476 1316 Cel: 997 801893