



SABERES LOCALES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS : EL CASO DE LOS “LAGOS ASESINOS” DE CAMERÚN

Local Knowledge and Epistemology: The Case of Cameroon's Killer Lakes

Emmánuel Lizcano Fernández

elizcano@poli.uned.es

José Carlos Fernández Ramos

jcfernandezr@invi.uned.es

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Resumen:

Los protocolos internacionales de intervención ante catástrofes “naturales” en cualquier lugar del planeta se legitiman en el conocimiento científico producido sobre ellas, ignorando casi sistemáticamente los conocimientos locales, que quedan descartados como meras supersticiones o pura ignorancia. En el caso de los “lagos asesinos” de Camerún”, el estudio del proceso en el que se fueron generando distintas explicaciones científicas (vulcanológicas, limnológicas), y las consecuentes soluciones políticas y técnicas, pone de manifiesto la debilidad de estas explicaciones y de las políticas que promueven y legitiman. Los conocimientos locales sobre el fenómeno, fruto de la experiencia colectiva acumulada por transmisión oral tradicional y decantados en sus mitos, muestran, por el contrario, una sabiduría y eficacia prácticas que no sólo ponen en cuestión el tradicional criterio de demarcación entre ciencia y no-ciencia, sino también apuntan a la conveniencia de encontrar formas de diálogo entre ambos modos de conocimiento que permitan enfrentar más eficazmente en el futuro cualesquiera otras catástrofes semejantes.

Palabras clave: explicación científica, conocimiento local, demarcación, vulcanología, limnología.

Abstract:

International protocols for intervention in case of "natural" disasters anywhere in the globe, obtain legitimacy in the scientific knowledge produced about them, ignoring almost systematically local knowledge, which is discarded as mere superstition or sheer ignorance. In case of "Cameroon's killer lakes", the study of the process that have arisen different scientific explanations (volcanological, limnological), and the consistent political and technical solutions, evidence the weakness of these explanations and the policies that promote and legitimize. Local knowledge about this phenomenon, which

is the result of the collective experience gained over traditional oral transmission and decanted in their myths, shows, on the contrary, a wisdom and practical effectiveness that not only call into question the traditional criterion of demarcation between science and no-science, but also point to the appropriateness of finding forms of dialogue between both modes of knowledge enabling them to deal more effectively in the future any other similar catastrophes.

Keywords: scientific explanation, local knowledge, demarcation, volcanology, limnology.

Los hechos

Una fresca madrugada de agosto Mónica despertó del sueño nocturno con los primeros rayos del sol ecuatorial. Le dolía la cabeza y tenía la boca pastosa. Nada más abrir los ojos saltó del nicho donde dormía habitualmente y lo primero que llamó su atención fue el silencio absoluto que reinaba a su alrededor, algo nada habitual pues cada día solía despertar con el bullicio matutino de la aldea que se desperezaba y, lo más extraño y desconcertante, su madre y hermanas seguían durmiendo plácidamente. Mientras se lavaba la cara y enjuagaba la boca, Mónica las instó a gritos, rociando sus caras con el agua de sus manos humedecidas, a fin de iniciar las tareas matutinas que ya se habían retrasado mucho. Como sus apremios y salpicaduras no recibían respuesta se acercó a ellas y las zarandeó sin lograr que despertaran. De repente adivinó y comprobó horrorizada que ninguna respiraba ni se movía en absoluto, corrió hacia el exterior de la choza reclamando ayuda, pero nadie atendió sus súplicas: todos sus vecinos habían fallecido durante la noche:

“[...] estaba rodeada de gente muerta, adentro de la casa, otros afuera, otros detrás de las casas... y los animales en todas partes: vacas, perros, todos yacían en el suelo y yo estaba confundida. Toda la familia. Éramos 56 y murieron 53”.¹

La macabra escena que la muchacha describió a los periodistas de la BBC no era más que una mínima muestra de la tragedia que se había abatido sobre su gente durante las horas nocturnas.

Según el relato de los supervivientes, entre las nueve y las diez de la tarde del día 20 agosto de 1986 los habitantes de las aldeas situadas en los alrededores del lago Nyoos habían concluido las habituales tareas agrícolas o ganaderas de la jornada y se preparaban para el merecido descanso nocturno, cuando escucharon un gran estruendo procedente del lago.² Ephriam Che, campesino que practicaba la agricultura de subsistencia en el valle, como la mayor parte de los habitantes de la región, y cuya choza de barro se levanta en un acantilado sobre el lago, contó que él también escuchó retumbar al lago y salió al zaguán de su hogar desde donde contempló una enorme nube blanquecina que el viento deslizaba ya ladera abajo dejando un fuerte olor a pólvora o huevos podridos. Che la vio alejarse hacia el valle y se fue a dormir porque se sintió súbitamente indispuerto. A la mañana siguiente despertó con náuseas y dolor de cabeza, síntomas que coinciden con los narrados por otros supervivientes, y cuando salió al exterior quedó estupefacto: las aguas del lago, normalmente azules y cristalinas, se habían vuelto naranjas y turbias. Che llamó a sus cuatro hijos y juntos bajaron ladera abajo hacia el poblado, Nyoos Bajo, donde residía la mayor parte de la población. Allí encontra-

¹ Así relató, a los periodistas de BBC World, la tragedia de la que fue testigo, Monica Lom Ngong una de las escasas supervivientes. BBC World, 4 de septiembre de 2011.

² Halima Suley, otra superviviente de esa noche trágica, indicó que sonó como “un grito de muchas voces”, en el artículo *Defusing Africa's killers lakes* de Kevin Krajick publicado en el *Smithsonian Magazine*, September, 2003. Este artículo recibió el prestigioso premio Walter Sullivan a la excelencia en periodismo científico, (última consulta, 10-12-2013).

<<http://www.smithsonianmag.com/science-nature/killerlakes.html>>

ron el apocalipsis. En todas las aldeas vecinas del valle había sucedido algo similar: la mayor parte de los vestigios de vida se habían extinguido. Los cuerpos de personas y animales muertos yacían esparcidos por doquier y lo más insólito del caso es que no había señales de violencia ni rostros de pánico, tampoco signos de lucha ni de intento alguno de huida. La gente había muerto mientras dormía, cocinaba o estaba sentada afuera al fresco del crepúsculo, sin dar muestras de haberse percatado siquiera del peligro que causó su muerte inesperada. Miles de cabezas de ganado, la fauna doméstica o salvaje y un total de 1746 personas habían fallecido y otras veinte mil se vieron más o menos afectadas: “ese día no había moscas sobre los muertos” (Krajick, 2003:1-2), los insectos también habían muerto en un radio de 25 kilómetros en torno al lago Nyos, sin que nadie pudiera dar una explicación convincente de tamaña calamidad.

Los relatos coinciden en que la noche anterior se había escuchado un estruendo en los alrededores del lago. Algunos pensaron que un avión había sido el causante (al romper la barrera del sonido a baja altura). Nadie le dio mayor importancia y todos continuaron con sus quehaceres cotidianos. A la mañana siguiente la práctica totalidad de los seres vivos del valle se habían extinguido. Entre los habitantes de los pueblos circundantes corrió como la pólvora el rumor de que los muertos habían sido exterminados por las fuerzas rebeldes que tenían sus bases de operaciones en las cercanías de la frontera norte del país. La causa de la masacre tenía que provenir de la acción de algún gas venenoso lanzado por la guerrilla o por el propio gobierno camerunés.³ Avalaba esta teoría conspiratoria que los cadáveres de las zonas más cercanas al lago presentaran ampollas y quemaduras en las partes descubiertas de la piel, pero sorprendentemente las ropas no estaban quemadas.

La noticia rebasó de inmediato el ámbito doméstico y trascendió a la prensa internacional. La posibilidad de que se tratase de pruebas secretas de armas químicas prohibidas por los tratados internacionales alarmó a las potencias occidentales por si se estuviera experimentando con ese tipo de armamento sin su conocimiento, usando de cobayas a los habitantes del valle. En consecuencia, EE. UU. y Francia, antigua potencia colonial, enviaron urgentemente a sus expertos para investigar lo sucedido.

Para cuando los investigadores se presentaron en el lugar del desastre, las autoridades estatales habían procedido a la incineración de los animales muertos y al entierro de las víctimas en fosas comunes, las altas temperaturas de esta zona ecuatorial así lo aconsejaban. Sólo se pudieron rescatar los relatos inconexos de los supervivientes y las conclusiones de las investigaciones oficiales de la policía y del ejército camerunés. Fue imposible practicar alguna autopsia complementaria que estableciese las causas concretas del exterminio masivo y hubieron de confiar en los informes forenses nativos. Éstos sostenían que todos –animales y humanos– habían muerto por asfixia.

³ No resulta chocante una conclusión así por parte de los cameruneses, ya que tan sólo unos meses antes, en abril, se había producido un cruento intento de golpe de Estado en su país y los rumores de posibles conspiraciones antigubernamentales no cesaban. Otra versión bastante extendida sostenía que la explosión del lago no fue natural, sino que fue causada por un nuevo agente químico probado por Israel con la connivencia del gobierno de Camerún. Tampoco debe parecerse extraña o perversa esta conjetura pues la misma suposición desencadenó la reacción fulminante de las grandes potencias.

Explicaciones científicas: vulcanología y limnología⁴

Con esos materiales se pudo elaborar una descripción más o menos precisa de los hechos:

Camerún tiene una extensión algo menor que España y está situado en el golfo de Guinea sobre la línea del ecuador, compartiendo fronteras con Nigeria, Chad, República Centroafricana, Gabón, Congo y Guinea Ecuatorial. Nyos es un pueblo pequeño ubicado en la provincia de Menchum al noroeste del país. El lago, llamado Lwi por los aldeanos, que daba nombre al poblado es un lago de barrera volcánica o *maar*⁵ de cuenca endorreica, esto es, que se ha formado en una depresión de la corteza terrestre a la que una barrera de lava solidificada ha cortado su desagüe natural. Se encuentra situado a 1091 metros de altitud en el flanco de una colina de escoria basáltica de 1214 metros creada por una erupción que tuvo lugar hace quinientos años aproximadamente en uno de los innumerables promontorios del campo volcánico Oku al norte de la Línea Volcánica de Camerún, una debilidad de la corteza terrestre que se extiende hacia el suroeste 1600 kilómetros y cuyas tres cuartas partes se hayan sumergidas bajo las aguas del océano Atlántico. El lago cubre una superficie de 1,58 kilómetros cuadrados y en su punto más profundo llega a 218 metros. La mayor parte de su aporte de agua procede de fuentes subterráneas. En la temporada de lluvia, durante el verano, el exceso de agua del lago desborda por un corte en la cara norte del cráter, descendiendo y regando el valle donde se levantaban numerosas aldeas.

Los científicos extranjeros y las autoridades locales descartaron inmediatamente el supuesto uso criminal de agentes químicos y concluyeron que la causa del desastre fue una exhalación masiva de gases sulfurosos procedentes del que se pensaba extinto volcán Oku, emanados a través de las aguas del lago Nyos.

La explicación científica se realizó en los siguientes términos: el retumbar que se escuchó fue el estallido de alguna fumarola sumergida del volcán Oku, liberando una nube tóxica mezcla de ácido sulfúrico y anhídrido sulfuroso que asfixió a todos los seres vivos de la región. Los derivados del azufre produjeron el olor acre que se percibió y el ácido sulfúrico explicaba las quemaduras en la piel de los muertos más próximos al lago, síntomas que iban desapareciendo conforme las víctimas se alejaban del foco debido a la dispersión del ácido en la atmósfera.

Esta explicación suscitó el consenso científico. Sin embargo, otro vulcanólogo, Haraldur Sigurdsson, de la Universidad de Rhode Island, ofreció una explicación alternativa basándose en sus estudios de campo. Según su teoría, la causa de los fallecimientos masivos se produjo por la liberación explosiva del CO₂ licuado contenido en las aguas profundas del lago Nyos. Los demás vulcanólogos y la comunidad científica internacional rechazaron esta segunda teoría limnológica puesto que no daba razón de algunas cuestiones relacionadas con el suceso. La teoría de Sigurdsson flaqueaba en un aspecto crucial: no podía explicar ni el acopio ni la causa de la explosión del gas diluido en el fondo del lago; tampoco daba cuenta de las ampollas y quemaduras que presentaban los cuerpos de algunas de las víctimas ni del fuerte olor a huevos podridos que percibieron y recuerdan todos los supervivientes. La erupción volcánica en cambio explicaba tanto el estruen-

⁴ La Limnología es una rama relativamente reciente de la ecología que estudia los fenómenos físicos y biológicos de las aguas continentales (lagos, lagunas, ríos, charcas, marismas y estuarios), las interacciones entre los organismos acuáticos y su ambiente, que determinan su distribución y abundancia en esos ecosistemas. La limnología no fue considerada como ciencia hasta la publicación de *El origen de las especies*, de Charles Darwin, a mediados del siglo XIX.

⁵ Los *maars* son cráteres volcánicos producidos por una erupción freático-magmática, es decir, son la consecuencia de una explosión causada al entrar en contacto una corriente de aguas subterráneas con otra de lava líquida incandescente. Después de la erupción, los *maars* suelen llenarse de agua, formando un lago de cráter o laguna cratérica. Las dimensiones de esas lagunas varían desde los 60 a los 2000 metros de diámetro y de 10 a 200 metros de profundidad.

do escuchado como el olor provocado por la presencia de los derivados sulfurosos que también explicaban la asfixia y las quemaduras que presentaban los cuerpos de los fallecidos en el entorno inmediato del lago.

Las grandes masas de agua, marinas o continentales, desarrollan un mecanismo natural conocido con el nombre de *convección*. La *convección* consiste en una transferencia de energía calorífica en un fluido (líquido o gas) causada por los cambios de presión y temperatura que condicionan la densidad de esas sustancias. Cuando el agua de la superficie se enfría se hace más densa y pesada, por lo tanto se hunde, subiendo la más cálida a la superficie, y se establece así un movimiento circulatorio que se denomina *corriente de convección*. Este mecanismo natural hace que las sustancias disueltas en las aguas profundas asciendan con las aguas cálidas hasta la superficie siendo liberados paulatinamente, en ese trasiego, el gas carbónico y otros gases, sin provocar ningún tipo de explosión o nube tóxica.

Explicación mítica

Hubo una gran controversia con respecto a las causas de la tragedia del Lago Nyos, no sólo entre los científicos locales y extranjeros, sino también entre los pobladores de las cercanías del lago. Algunos mitos cameruneses hablan de una clase especial de lagos, lagos donde, se dice, tienen su hogar los ancestros y los espíritus. En determinadas ocasiones los espíritus abandonan las aguas y matan. La tradición oral sostenía que, cada cierto tiempo, las aguas de esos lagos liberaban espíritus malignos que podían aniquilar cualquier rastro de vida del territorio bajo su influencia en castigo por alguna ofensa recibida.

La versión más extendida entre los lugareños (F. Lepey, 2011: 1) explicó lo sucedido en términos míticos como resultado de la reacción airada y vengativa del espíritu de un jefe local muerto en 1983 cuya voluntad no había sido respetada. Poco antes de su muerte, el *Fon*⁶ de esos territorios había escogido la vaca más hermosa que poseía para que fuera entregada, tras su muerte, a la sociedad secreta *Kwifon* con fines rituales. Tras el fallecimiento del jefe, sus parientes discutieron largamente sobre la conveniencia de seguir los designios del difunto y llegaron a la conclusión de que el ejemplar elegido era demasiado valioso como para entregarlo al sacrificio ritual y decidieron sustituirlo por una vaca corriente, mucho menos productiva. Una semana más tarde todo el ganado de la familia del *Fon* muerto fue visto vagando en fila india por la orilla del lago sin que nadie lo pastoreara,⁷ un mal augurio que indicaba el malestar del espíritu jefe, quien no tardaría en tomarse justa venganza por el quebranto de su última voluntad.

La antropóloga⁸ Eugenia Shanklin, profesora del Departamento de Sociología y Antropología del *College of New Jersey*, documentó las leyendas locales sobre el tema. Shanklin incluye ésta y otras leyendas de similares características bajo la rúbrica antropológica de “geomitología”, es decir, mitos que recopilan la experiencia vívida de una tragedia real, consecuencia de un desastre geológico, y que infringió una profunda cicatriz en el imaginario de los pueblos que la sufrieron, dando nacimiento a una serie de relatos que, con el paso de las generaciones, se vuelven cada vez más fantásticos por las continuas e inevitables reelaboraciones promovidas por la característica transmisión boca a boca de las culturas ágrafas. Como sucede en cualquier mitología

⁶ Los *Grassfields* (grandes llanuras de pasto) de Camerún están divididos en 90 reinos cada uno de los cuales es gobernado por un jefe o *Fon*. Éste es auxiliado en sus tareas por una sociedad secreta *Kwifon* formada por ancianos y chamanes que sirve de eslabón de unión entre la tribu y los ancestros. Los cometidos del *Kwifon* abarcan la totalidad de la vida de la tribu: regulan los aspectos rituales de la siembra y de la cosecha, de la caza colectiva, de las expediciones guerreras, de los matrimonios y nacimientos, garantizando la fertilidad de los campos, del ganado y de las mujeres.

⁷ Ngangwa, 2006.

⁸ Shanklin, 2013.

no escrita, “los detalles cambian con el tiempo, pero estas historias probablemente preservan sucesos reales”, sostiene la antropóloga norteamericana.

Entre los *Bafmen*, uno de los pueblos más antiguos de la región del Nyos, los rituales de construcción prescriben que las chozas cercanas al lago debían de ser erigidas sobre las cimas de cerros, promontorios o altosanos. Sabían de la amenaza de los espíritus del lago y ocupaban desde hacía cientos de años las cumbres de los lugares más elevados, formando su poblado: Nyos Alto. El Nyos Bajo, por el contrario, se comenzó a desarrollar hacia poco más de medio siglo cuando grupos de otras etnias se mudaron a las zonas bajas a orillas del riachuelo por el que desagua el lago en épocas de lluvia. En la década de los ochenta se asentaron allí por miles, desoyendo las admoniciones de los viejos chamanes, incluso hubo algunos *bafmen* que también trasladaron su residencia a las tierras bajas, donde se hallaban los pastos más fértiles.

Che, unos de los supervivientes citados más arriba, perteneciente a ese grupo étnico, contaba una historia que había oído a su abuelo: la leyenda sostenía que hacía mucho tiempo un grupo de aldeanos que querían cruzar el lago Nyos pidieron ayuda a su chamán. El chamán del poblado era un hechicero poderoso que sabía cómo controlar las aguas y dividir las (como hizo Moisés en el Mar Rojo), permitiendo el paso entre ellas. Mientras los hombres cruzaban por el centro del lago, momentáneamente seco, el chamán sostenía las aguas con su fuerza espiritual, pero en un momento dado un mosquito le picó en un testículo y el chamán reaccionó propinando al insecto un golpe de su *báculo*. El dolor le hizo perder la concentración y las aguas se precipitaron sobre el grupo, matando a todos. Desde entonces, los espíritus de los muertos en aquellos tragicómicos sucesos vagan entre las escarpadas laderas rocosas que rodean el lago y “a veces se los escucha hablar, pero nunca se los ve”, añadió Che.

Otro anciano de la misma etnia, conocedor de los mitos y tradiciones de su pueblo, tras oír el estruendo y observar cómo se aproximaba la nube asesina procedente del lago, inmediatamente supo qué hacer: tomó un bol de aceite de palma y lo bebió. Después corrió hacia las aldeas del valle vociferando como un loco a quienes encontraba a su paso que debían beber una taza de aceite si no querían morir. Aquellos que siguieron su sabio consejo viven aún; los que no lo hicieron, fallecieron o sufrieron graves lesiones.

Debate en la ciencia

Siete meses después de la tragedia, el presidente de Camerún convocó en Yaundé una conferencia internacional de científicos de diversas especialidades académicas con el fin de desentrañar el misterio del Lago Nyos. Más de un centenar de científicos y expertos de distintas nacionalidades y disciplinas se reunieron del 16 al 20 de marzo de 1987 para intentar desentrañar el misterio y concluir el enconado debate que se había desatado a raíz de los hallazgos de unos y otros. Al final de la reunión las posturas seguían divididas entre los que defendían la teoría vulcanológica y los que sostenían la limnológica.

Pero las dudas de la ciencia habían comenzado dos años antes. En el mismo Camerún, a tan solo cien kilómetros al sur del Nyos, se sitúa el Lago Monoun, cerca de la ciudad de Fumbot, en cuyas proximidades habían muerto 37 personas el 15 de agosto de 1984.⁹

Un artículo publicado en BBC World¹⁰ recogía el relato de primera mano de Ahadji Abdou, campesino que fue testigo de unos sucesos que se asemejaban, de modo inquietante, a los relatos del Nyos. Cuenta Abdou que

⁹ Noticia aparecida en el periódico “El País”, martes 26 de agosto de 1984.

¹⁰ *El enigma de los lagos asesinos*, artículo publicado en la página web de BBC World, 4 de septiembre de 2011. Última consulta 10-12-2013: <http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/09/110830_lagos_asesinos.shtml>

a primera hora de la mañana se dirigía en bicicleta hacia su granja cerca del lago, como cada día. En una hondonada que hacía el camino encontró aparcada a un lado de la carretera la furgoneta de un sacerdote católico local, Louis Kureayap, se acercó y vio el cadáver del cura junto a ella, y más adelante otro, el de un hombre que aún se hallaba montado en su motocicleta: “pensé que era un accidente de tráfico”. Siguió caminando, pasó al lado de un rebaño de ovejas muertas y topó con otro auto parado con todos sus ocupantes muertos, en ese momento comenzó a sentirse mareado, “como en trance”: “algo terrible había sucedido”, pensó.

Abdou y otros testigos también recordaban el olor a huevos podridos y la neblina que se desplazaba por el valle en que aparecieron los cadáveres de las víctimas. Abdou sigue vivo porque decidió montar en su bicicleta y correr escapando del lugar en dirección contraria a la niebla. Un amigo con quien se cruzó en la huida no prestó oídos a sus admoniciones y terminó siendo una de las 37 víctimas contabilizadas.

En aquella ocasión la embajada norteamericana en Yaundé hizo desplazarse a Camerún a Haraldur Sigurdsson, de quien ya hemos hablado, para investigar el suceso. Cuando Sigurdsson llegó al lugar, con gran arrojo tomó una barca y se adentró en el Lago Monoun para realizar una serie de pruebas. Extrajo muestras del agua a diferentes profundidades y en ninguna halló signos de erupción volcánica: no detectó ni aumento de la temperatura del agua, ni actividad volcánica en el lecho de lago, ni rastros de compuestos sulfurosos. Sin embargo, todas las muestras contenían cantidades inusuales de CO₂ disuelto, hasta el punto que las tomadas a partir de cierta profundidad estallaban nada más tocar la superficie. Esto indicaba que el volumen de CO₂ disuelto en ellas era enorme. Se producía el mismo fenómeno que hace saltar los corchos en las botellas de champán; mientras el gas carbónico está en reposo, disuelto bajo presión en el líquido, la fuerza del tapón es suficiente para mantenerlo en ese estado, pero si se agita, el corcho salta o estalla la botella:

“El agua estaba llena de gas. Subían burbujas enormes. Inmediatamente me di cuenta de que las aguas profundas estaban saturadas de gas” (Rizzo, 2004: 3-4).

Este singular descubrimiento llevó a Sigurdsson a plantear la hipótesis de que, en ambos casos, las muertes podían haber sido provocadas por dióxido de carbono, expulsado masivamente por el lago (Sigurdsson *et al.*, 1987: 1-16). El CO₂, salvo en grandes cantidades, no envenena ni causa la muerte de los seres vivos, pero su presencia masiva asfixia por el desplazamiento del aire respirable que provoca. El dióxido de carbono es 1,57 veces más pesado que el aire, por tanto, liberado en la atmósfera tiende a permanecer pegado al suelo, desplazándose por efecto del viento o del plano inclinado de la superficie donde se deposite. El aire que respiramos normalmente contiene un 0,03 % de CO₂, si la proporción aumenta hasta el 5% extingue los fuegos y apaga los motores de combustión. Si el nivel de CO₂ aumenta hasta el 10 % las personas y los animales comienzan a hiperventilar por la falta de oxígeno, luego se marean y eventualmente caen en coma en pocos minutos. El límite de exposición para la intoxicación es de 5.000 ppm (partes por millón), el ser humano y la mayoría de los animales son incapaces de sobrevivir en atmósferas con concentraciones de CO₂ superiores. El cuadro clínico que desencadena la intoxicación varía desde disnea y cefalea hasta trastornos visuales, zumbidos de oídos, temblor y pérdida de conciencia en un minuto, según el grado de concentración del gas (Dreisbach, 1981: 280).

El CO₂ procedente de la desgasificación de la lava fundida podía haberse acumulado por años, si no siglos, en las profundidades del lago creando una gigantesca bomba de relojería:

“El gas llega al lago pero no forma burbujas pues el peso del agua es tal que lo disuelve, por eso no lo vemos. Pero si se libera la presión de repente, el gas brota de forma explosiva” (Rizzo, 2004: 5).

Una causa externa cualquiera, la bajada súbita de temperatura, un pequeño sismo producido por una erupción cercana o el simple desprendimiento de rocas sobre el agua, habría provocado que el agua saturada de gas carbónico licuado se desplazara hacia arriba desde las profundidades. Al ir descendiendo la temperatura conforme se elevaba el gas, éste se fue transformando en burbujas, y éstas habrían causado un mayor desplazamiento del agua saturada de gas hacia la superficie donde estalló como una enorme botella de soda sacudida.

Basado en sus análisis de lo ocurrido en el Lago Monoun, el vulcanólogo americano escribió el artículo “Un, hasta ahora, desconocido peligro natural que puede matar a pueblos enteros”, donde relataba los hallazgos de sus pesquisas. Meses antes de producirse la desgracia de Nyos, Sigurdsson envió este artículo a la prestigiosa revista *Science*, cuyo consejo científico de redacción lo rechazó de plano por considerarlo inconsistente, descabellado y absurdo pues no tenía en cuenta el fenómeno natural de *convección*.¹¹ Así, la teoría limnológica quedó inédita salvo para unos pocos especialistas. Pocos meses después estalló el Nyos matando, esta vez, a un número cincuenta veces superior personas.

Cuando acaeció el desastre del Nyos, Sigurdsson acudió de nuevo a la región y participó en las reuniones de expertos (Sigurdsson, 1987b: 44-49). Sus argumentos convencieron a todos los científicos que compartían sus conocimientos limnológicos, especialmente a George Kling de la Universidad de Michigan, quien un año antes había realizado un estudio sobre la química de los lagos cameruneses para su tesis doctoral. Las muestras de las aguas del Nyos que Kling extrajo el año anterior al desastre, aunque confirmaban la presencia del CO₂, no revelaban proporciones alarmantes (Kling, 1987: 1022-1024). Pero no lo hicieron porque Kling no dispuso de ningún bote con el que adentrarse en el lago y tomar muestras de las aguas profundas, todas las tomó desde la orilla y desde allí no se dejaba sentir el peligro que moraba en las profundidades (Rizzo: 2004: 6). Las muestras de Sigurdsson a diferentes profundidades confirmaban la presencia masiva del gas en los estratos inferiores del lago.

El grupo de investigadores que apoyaban la teoría limnológica dio cuenta de todas y cada una de las objeciones que planteaban las revistas especializadas y los partidarios de la teoría vulcanológica. Trataremos cada una en la misma secuencia temporal en que supuestamente se produjeron los hechos: acumulación, explosión, color anaranjado de las aguas del lago, nube tóxica de CO₂, olor a huevos podridos y muerte silenciosa a distancia (Sigurdsson 1988: 131-146).

En primer lugar, los limnólogos se centraron en la acumulación del gas en las profundidades del lago. La extracción de muestras de los diferentes estratos¹² del lago ponía en evidencia la presencia masiva de CO₂,

¹¹ La densidad del agua, que sirve de patrón para las densidades y volúmenes de las demás sustancias, es de 1 gr/cm³ o su equivalente 1.000 kg/m³, aunque esta afirmación sólo se cumple si el agua está a nivel del mar y a una temperatura de 4° C, exactamente. Sin embargo, la densidad del agua disminuye si la temperatura se aleja de los 4°, tanto si baja como si sube de ese valor. Lo mismo ocurre con los cambios de presión, es decir, por la altura respecto del nivel del mar a la que se efectúe la medición. Esas variaciones, aunque mínimas, están detrás del mecanismo natural de *convección*. Cuando el agua superficial se enfría, al aproximarse a los 4°, se hace más pesada y desciende hasta el fondo desplazando el agua más cálida hacia la superficie, donde vuelve a enfriarse haciéndose más pesada antes de caer de nuevo en un movimiento continuo, todo ello propiciado por los cambios de temperatura entre el día y la noche, o por los cambios climáticos de las estaciones.

¹² Los grandes cuerpos de agua, lagos y mares, se estratifican en capas de agua según dos gradientes: el gradiente físico, producido por las temperaturas; y el químico, producido por la diferente composición química de las aguas. El más frecuente es el gradiente térmico y provoca tres estratos diferenciados en esas aguas: Epilimnión, capa superficial donde la temperatura es más cálida; Metalimnión, sección intermedia entre el estrato frío y el caliente; y el Hipolimnión, que es la zona profunda de temperatura más fría, alrededor de los 4° C. El gradiente químico se forma por la presencia de algún gas disuelto en las aguas profundas y divide el cuerpo de agua en dos estratos: Mixolimnión, sección superior

contradiendo el esperado movimiento circulatorio de las aguas conocido como *corriente de convección*, que ya hemos explicado.

Lo que no tuvieron en cuenta los concienzudos asesores de *Science* es que ambos lagos se encuentran ubicados sobre la línea del Ecuador y en estas latitudes no se dan grandes cambios de temperatura entre el día y la noche ni son tan acusados como en otras los cambios estacionales de temperatura. Si el Monoun y el Nyos se hallaran más al norte o más al Sur la convección natural hubiera ido liberando paulatinamente el gas con la circulación de las aguas. Pero en los lagos ecuatoriales raramente se mezclan las aguas profundas con las superficiales, pudiendo permanecer estancadas durante siglos. Si a ello añadimos un aporte natural y constante de CO₂ por parte de las fumarolas y manantiales sumergidos, la bomba de tiempo estaba servida.

Unos meses después de la explosión del Nyos, los datos revelados por las muestras de Sigurdsson indicaban que a 200 metros de profundidad se acumulaban ya 5 litros de CO₂ disuelto en cada litro de agua. En una nueva monitorización del lago realizada el año 1995 se comprobó que la proporción había crecido a 7 litros de gas licuado por cada litro de agua y en 2001 la mezcla se había disparado hasta 10 litros de gas por cada litro de agua. Estos datos¹³ indicaban que, si no se tomaban medidas preventivas, se aproximaba inexorablemente una nueva explosión en cuanto se alcanzase el nivel de saturación que establece la Ley de Henry.¹⁴ Cuando estalló en 1986, el lago Nyos contenía entre 200 y 280 millones de metros cúbicos de CO₂, unas 16.000 veces la cantidad de gas contenida en un lago corriente. La nube de gas que emergió del lago podría estimarse entre 0,70 y 1 km³, es decir, contenía 1,6 millones de toneladas —el equivalente al volumen de 10 estadios olímpicos—, que después se deslizó ladera abajo por la mayor densidad del dióxido de carbono respecto al aire y, empujada por el viento reinante aquella noche, atravesó el valle a una velocidad de 72 km/h en dirección a las aldeas de Nyos Bajo, Cha, Fang, Subum y, finalmente Mashí que se encuentra a más de 22 km. del lago (Kling, *et al*, 1989: p. 215).

En segundo lugar, los limnólogos buscaron una causa verosímil como desencadenante de la explosión. Llamó la atención de los investigadores que el cráter, que formaba las orillas de lago, presentaba una cicatriz descarnada, lo cual indicaba que una parte de la ladera podría haberse hundido en el lago a causa de las lluvias torrenciales de los días previos al desastre, provocando la agitación del agua que desató la explosión límnic. Pero las causas pudieron ser otras; por ejemplo, un enfriamiento súbito de la temperatura ambiente o una racha de viento inusualmente violento. Sea cual fuere, la ausencia de testigos presenciales impide cualquier conclusión fundamentada, aunque por la coincidencia de ambos hechos en el mes de agosto, que es el más frío del año en esas latitudes, las causas climáticas pueden aventurarse como las más probables.¹⁵

El siguiente paso consistió en desvelar el mecanismo de la propia explosión límnic. Todos los testigos hablaron del estampido o estruendo prolongado que precedió al desastre. El sonido que se escuchó fue causado por la emergencia explosiva de la bolsa de gas que surgió del agua, algo similar al ruido que se produce al destapar una botella de champán aunque de proporciones infinitamente mayores. Por otro lado, el color anaranjado que adquirió el lago tras la explosión se explicaba fácilmente por la presencia de escoria férrica entre

que se mezcla; y el Monimolimnión, estrato profundo con mayor densidad y que no se mezcla, especialmente en latitudes ecuatoriales donde la relación de temperaturas puede llegar a invertirse.

¹³ En Kling, Tuttle, and Evans, 1989. También aparecen en Kling, Tuttle and Evans, 1989a.

¹⁴ Formulada por William Henry en 1803, establece que, a una temperatura constante, la solubilidad de un gas en un líquido es directamente proporcional a la presión parcial del gas en contacto con el líquido. Matemáticamente se formula como: $S_g = P_g \times K_H$, donde P es la presión parcial del gas; S es la concentración del gas (solubilidad); y K_H es la constante de Henry, que depende de la naturaleza del gas, la temperatura y el líquido en que se disuelve.

¹⁵ En *La lucha contra los lagos asesinos de África*, reportaje de Marguerite Holloway, aparecido en *The New York Times*, y reproducido por *El País* de 11 de abril de 2001.

el material volcánico disuelto en las aguas profundas. Al subir a la superficie del lago algunos derivados del hierro y combinarse con una mayor proporción de agua, se provocó una rápida oxidación dando lugar al tinte anaranjado de las aguas que tanto sorprendió a Che.

Posteriormente, debían de dar razón de las quemaduras en la piel de los más próximos al lago, que los vulcanólogos atribuían al efecto corrosivo del ácido sulfúrico liberado por la erupción a la que ellos imputaban el suceso. En este caso, lo que parecía una ventaja insalvable de la teoría vulcanológica, se convirtió en su definitiva debilidad. Los defensores de la teoría limnológica, al inspeccionar el lago *in situ* o en las fotografías tomadas en los días posteriores a la explosión, pudieron observar que la vegetación de un pequeño promontorio que se elevaba en un brazo de tierra que se adentraba en el lago aparecía quemada hasta una altura de 80 metros, pero nadie reportó un incendio. La erupción límnic también podía dar cuenta de esto. La súbita emergencia de billones de burbujas de gas arrastró consigo gigantescas bolsas de CO₂ licuado —el mismo que es usado en los congeladores para enfriar o en los extintores para apagar incendios— que abrasó la vegetación del promontorio y quemó *por congelación* a las personas y animales más cercanos al lago. Corroboraban esta suposición dos aspectos que pasaron desapercibidos en los primeros exámenes. Por un lado, las ropas de los cadáveres no mostraban quemaduras congruentes con las que presentaban los cuerpos. Por otro, las lámparas de aceite y los fuegos de todos los hogares afectados se hallaron extinguidos sin que las primeras hubieran agotado su carga de combustible ni los segundos hubiesen consumido los troncos que quemaban. El desplazamiento del oxígeno por el CO₂ explica esas extinciones.

Sólo quedaba por descifrar el olor acre al que se refieren todos los testimonios de los supervivientes y que por sí solo invalidaba la teoría límnic respaldando, por contra, a los que pensaban que hubo una erupción subacuática que expulsó gases sulfurosos. Georg Kling explicó a la BBC que:

“Eso era algo difícil de entender, hasta que nos topamos con unos escritos sobre un estudio con pilotos de guerra en el que se habían utilizado altas concentraciones de CO₂ y resulta que actúa como un alucinógeno sensorial”.¹⁶

Los informes oficiales sostenían que “una de las alucinaciones que más reportaron esos pilotos fue el olor a huevos podridos” (Kling, *et al.*, 2005: pp. 405-406). Con esta explicación la comunidad científica, por fin, entendió y dio su apoyo a la teoría del “fenómeno del lago explosivo o erupción límnic”. *Science* y otras prestigiosas publicaciones se vieron obligados a rectificar su error y publicar los trabajos de Sigurdsson y Kling.

Saberes del mito

La explicación mítica de los desastres naturales, o geomitología, también daba cuenta de la causa de la catástrofe: los espíritus de los ancestros viven en determinados lagos y, de cuando en cuando, en represalia por las ofensas de sus descendientes, abandonan las aguas y matan. Los ancianos *bafmen*, la etnia más antigua del lugar, no sabían de bioquímica ni entendían de erupciones límnicas, pero la experiencia y el saber acumulado en mitos ancestrales les brindó la posibilidad de tomar algunas medidas preventivas. Como el científico moderno, el chamán no podía prever cuándo sucedería esto, pero sabía que ocurría de tiempo en tiempo, pues las afrentas de los vivos a los espíritus de los ancestros eran constantes, por tanto su venganza era absolutamente previsible. Sabían lo que iba a ocurrir aunque no pudiesen precisar el momento exacto, de ahí que los rituales para la construcción de las chozas del poblado prescribieran elegir sitios altos para la construcción las nuevas chozas, promontorios o lomas que alejaran a sus moradores de las tierras bajas donde los espíritus ancestrales buscaban habitualmente a sus víctimas.

¹⁶ BBC World, *op. cit.*

Y lo que es más revelador, los más ancianos del lugar conocían un remedio natural al alcance de todos para contrarrestar los efectos de la intoxicación: beber un cuenco de aceite de palma. Nos llama la atención un hecho singular: pese a estar documentado en la prensa camerunesa e internacional, así como en los diversos informes oficiales sobre la tragedia, que el uso del aceite de palma pudo salvar a algunos, impidiendo o, al menos, atenuando los daños provocados por el CO₂, ningún artículo científico, de los cientos que se escribieron estudiando el caso, recoge este remedio tradicional como medida paliativa de la intoxicación por gas carbónico. Nada se dice de algo que el chamán conocía intuitivamente como legado cultural de su pueblo: el aceite de palma ayuda a sobrevivir a una intoxicación de CO₂. Pero el suyo es un conocimiento experimental transmitido por la tradición de los *bafmen* y ese tipo de conocimiento no suele interesar a la llamada *comunidad científica internacional*.

Teniendo en cuenta el riesgo de ulteriores explosiones límnicas de los lagos de origen volcánico situados en las zonas ecuatoriales, extraña que ningún grupo interdisciplinar de médicos y bioquímicos se haya preocupado en averiguar si las recomendaciones del anciano tienen alguna base científica y, lo que sería más importante, si puede recomendarse como medio paliativo de las intoxicaciones por dióxido de carbono, ya que la única terapia que la medicina occidental ofrece contra ellas son la respiración asistida y la dopamina que evita el fracaso renal agudo que provoca la intoxicación severa por CO₂, remedios que no se encuentran fácilmente al alcance de las poblaciones expuestas al riesgo límnic.

Pese al desdén de la comunidad científica para con los saberes tradicionales, no pudimos resistir el acicate de la curiosidad suscitada por las informaciones periodísticas publicadas en numerosos medios y que recogían testimonios en ese sentido de los testigos del suceso e indagamos más sobre las posibles propiedades terapéuticas del aceite de palma en esa clase de intoxicaciones.

El director de la Oficina para el Sureste Asiático del Instituto de la Potasa y el Fósforo en Singapur, Ernst W. Mutert, en un estudio sobre las propiedades químicas y nutricionales del aceite de palma, afirma que: “Se ha demostrado el claro efecto del K⁺ en la tasa de asimilación del CO₂” (Mutter, 2013, II: 2).

Aunque Mutert se refiere a los efectos que, en la propia planta, tiene la presencia del potasio K⁺, puede que ese incremento en la tasa de asimilación del CO₂ se produzca asimismo en los seres humanos tras la ingesta del aceite de palma. El de palma es un aceite semisólido rico en potasio con alto contenido en anti-oxidantes, incluyendo el caroteno, y una gran cantidad de vitaminas A y E, siendo considerado, por esta razón, uno de los aceites vegetales más saludables. La palma de la que se extrae es un cultivo tropical perenne, es decir, el aceite puede cosecharse durante todo el año, lo que lo hace idóneo y muy asequible para las economías de subsistencia del Sudeste Asiático, India, África y Sudamérica.

El caroteno contenido en el aceite de palma —perteneciente a la familia de los *carotenoides*, a la que presta su nombre— es uno de los compuestos químicos más abundantes en la naturaleza y el más importante de los carotenoides¹⁷ en la dieta humana. Su consumo moderado previene los ataques cardíacos, se comporta como un potente antioxidante liposoluble y potencia la eficiencia del sistema inmune. La ingesta diaria de 0,1 g. de caroteno se ha demostrado que reduce la incidencia de algunos tipos de cáncer de piel. Por esa razón, la industria farmacéutica lo utiliza como protector contra la radiación ultravioleta. Como el caroteno se almacena principalmente en el hígado, una ingesta habitual por encima de los niveles recomendados puede originar ictericia vesicular, es decir, una coloración amarillenta de la piel especialmente la de las palmas de manos y

¹⁷ Los carotenoides son compuestos orgánicos del grupo de los isoprenoides, responsables de la pigmentación rojiza o anaranjada que se presentan de forma natural en las plantas y otros organismos fotosintéticos como las algas, algunas clases de hongos y bacterias. Se conocen hasta 700 compuestos orgánicos pertenecientes a este grupo, el más importante de los cuales es el caroteno que aparece tanto en el salmón o las gambas, como en los tomates o zanahorias.

pies. Algunos especialistas también asocian el exceso de consumo del caroteno con una mayor probabilidad de adquirir cáncer de pulmón en las personas fumadoras.

Consecuencias y soluciones

La primera consecuencia de la explosión límnic del Nyos fue una decisión del gobierno camerunés, ejecutada los días inmediatamente posteriores al desastre, ordenando al ejército la evacuación inmediata de toda la población y el abandono de las cosechas de ñame, maní y soja que ya crecían en un área de cultivo de 1.600 hectáreas. La evacuación y el abandono de los cultivos ocasionaron un enorme quebranto económico a la población autóctona. El ejército recibió orden de demoler las viviendas desalojadas para impedir el regreso clandestino de la gente, que fue instalada en campamentos provisionales de reasentamiento. En esos campamentos se llevó a cabo la atención sanitaria de los afectados, unas 20.000 personas, en un radio de 30 km. en torno al lago.

Es sintomático el hecho de que, al cabo de los años, solamente hayan permanecido en la región del lago Nyos sus antiguos y primigenios pobladores, los *bafmen*, el único grupo étnico que contaba con los saberes tradicionales necesarios para afrontar el peligro del lago, prescribiendo el levantamiento de las chozas a más de 80 metros sobre la superficie del lago o la toma de aceite de palma si la nube de gas carbónico ya se había producido. Sus soluciones tradicionales podrían haberse generalizado para el resto de los pobladores de la comarca, construyendo nuevos poblados a la altura suficiente y contando con un sistema de alerta temprana que posibilite la huida a zonas altas. Evitando con ello los desplazamientos y los problemas socio-sanitarios que ya se han producido.

Lo siguiente que dispuso el gobierno fue el enterramiento o incineración de los miles de cadáveres en descomposición de los animales muertos: vacas, cabras, ovejas, gallinas, conejos y otros animales domésticos de los poblados afectados, que suponían un foco infeccioso evidente. La mortandad del ganado y el abandono de los cultivos provocaron en la región de Menchum una generalizada subida de precios de los alimentos, hasta un 300%. Todo ello causó un aumento inusitado de la tensión interétnica ante la escasez de recursos del gobierno camerunés para proporcionar refugio, alimentos y atención sanitaria a los supervivientes desplazados. A partir de la conferencia internacional de 1987, con la ayuda donada por EE. UU., Francia, Japón e Israel, se fueron creando campamentos definitivos de reasentamiento donde los supervivientes pudieran rehacer sus vidas.

Una vez aceptada la teoría de Sigurdsson por buena parte de la comunidad científica, la investigación se dirigió hacia la búsqueda de una solución técnica viable para construir un sistema de degasificación del agua de los lagos con peligro límnic por medio de un conjunto de cañerías que alcanzasen el fondo, con el propósito de aliviar la enorme cantidad de gas licuado almacenado.

En 1999 se lanzó un proyecto de degasificación¹⁸ de los lagos Nyos y Monoun por parte del gobierno camerunés en colaboración con expertos y ayuda financiera internacional. El ingeniero físico francés Michel Halb-wachs, de la Universidad de Saboya, dirigió las pruebas previas y la instalación de los aliviaderos definitivos. La primera tubería del complejo se instaló en una plataforma flotante en el centro del Lago Nyos en 2001 y en 2003 en el Monoun. La cañería de 14 cm. de diámetro consistía en un tubo hecho de polietileno especialmente fabricado con la misma densidad que el agua para que resultara sencillo sumergirlo a 200 metros, hasta el fondo del lago. Desde que se abrió el grifo de esa primera cañería, arroja un chorro continuo de agua y CO₂ a

¹⁸ *Technical Report on the January 2006, Field Expedition to Lakes Nyos and Monoun, Cameroon, U. S. OFDA Technical Project, Cameroonian Nyos-Monoun Degassing Program.*

50 metros de altura. Cada segundo esta tubería lanza al aire 60 litros de agua y 600 litros de gas; el gas se disipa en el aire y el agua cae de nuevo al lago. Cada año de evacuación del gas licuado¹⁹ está liberando 4,66 millones de metros cúbicos de gas. Con el sistema de varias cañerías —hasta cuatro por lago— funcionando a pleno rendimiento se podrían llegar a 80 millones de metros cúbicos de CO₂ al año, casi el triple del aporte geológico del gas que se estima reciben los lagos. Eso debería bastar para aliviar el gas carbónico del fondo de los lagos y evitar así nuevas explosiones y las terribles consecuencias que traen consigo.

También se han instalado sistemas de detección de gases peligrosos que disparan una sirena de aviso a la población ante la presencia de CO₂ u otros gases tóxicos, como existen en otras regiones volcánicas del globo.

A pesar de los denodados esfuerzos de la comunidad científica para enterrar la controversia y presentarla como el modo habitual en que la ciencia avanza, una vez que se admite una teoría quedan voces irreductibles que siguen avivando el fuego de la polémica. Para prevenir otras posibles explosiones de los lagos Monoun y Nyos, algunos expertos consideran que la solución elegida no será suficiente. François Le Guern, vulcanólogo del *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), alberga serias dudas al respecto. Le Guern entiende que “desgasificar el lago no tiene ningún sentido” ya que la enorme nube de gas que sofocó a la gente vino de las profundidades de la tierra, no del lago. El kilómetro cúbico largo de gas que flotó por el valle no pudo surgir sólo del lago, sostiene el vulcanólogo. Para él, la explosión límnic fue desatada por una erupción volcánica y este tipo de erupciones subacuáticas son inevitables en el futuro. Además, advierte el científico francés, las tuberías instaladas podrían infundir en los cameruneses una falsa sensación de seguridad haciéndolos regresar a su antiguo poblado —algo que ya está sucediendo— y enfrentarse a otra masacre.

Por otra parte, hay evidencia de que el estallido de los lagos Monoun y Nyos no son casos únicos y excepcionales. El Kivu —otro lago volcánico y ecuatorial situado en la frontera entre Congo y Ruanda— ha sido analizado y se da en él la misma e inusual acumulación de CO₂, pero además contiene también una alta concentración de metano con lo que su amenaza resulta mucho más peligrosa. El Kivu es un lago 2000 veces mayor que el Nyos, y está ubicado en una zona densamente poblada, con dos millones de personas asentadas en sus costas. Si ocurriera la tragedia tendría proporciones bíblicas, pues la nube de metano podría explotar provocando una bola de fuego apocalíptica. Las últimas mediciones indican que aún no se ha alcanzado el nivel de saturación requerido, pero al hallarse en las cercanías de un potencial detonador, el volcán Nyiragongo —que entró en erupción en 2003—, la cuestión no es si explotará, sino cuándo lo hará. Lo mismo ocurre con otros lagos ecuatoriales de Sudamérica y de Asia.

Conclusiones

Dos tipos de fronteras epistemológicas están en la base tanto de la divergencia de explicaciones del fenómeno (vulcanológicas, limnológicas, míticas), como de las medidas técnicas y políticas que se siguen de las respectivas explicaciones. La primera se da entre las distintas especialidades científicas, que tienden a acorazarse en sus respectivos paradigmas y tradiciones de investigación. La segunda, tan refinada por el positivismo lógico, establece un criterio de demarcación que construye una frontera, tan nítida como insalvable, entre lo que ha de entenderse por explicación científica y lo que no serían sino pseudociencias, metafísica, supersticiones o religión.

Respecto a las fronteras del primer tipo, las intracientíficas, cabe preguntarse cuál es el origen de este tipo de contradicciones en la ciencia. La respuesta a ésta y otras preguntas similares no es sencilla, sobre todo

¹⁹ Datos extraídos de *New Scientist*, 2001, p. 36.

cuando dos o más especialidades científicas elaboran hipótesis contradictorias y excluyentes para explicar un mismo fenómeno. Esto, parece ser, es lo que ha ocurrido con el fenómeno de los *lagos asesinos*. Dos ciencias, la vulcanología y la limnología, con puntos de vista diferentes sobre el mismo fenómeno, contemplan hipótesis contradictorias, alcanzan conclusiones dispares y proponen soluciones excluyentes a un mismo problema.

Emerge, en estos casos, una cuestión epistemológica subyacente: la vigencia y validez de los distintos paradigmas científicos. Cada ciencia se despliega en un ámbito de aplicación que el científico ve como su coto privado. Pese a la evidente vocación multidisciplinar de las ciencias actuales y por mucho que se alabe y recomiende su práctica, ciertas inercias siguen aflorando en cuanto dos o más especialidades se cruzan, interesadas por un mismo objeto o fenómeno. Esto es así no sólo porque exista una especie de instinto de conservación que convierte a los científicos en guardianes celosos de su particular parcela, luchando contra todo aquel que intente inmiscuirse en ella, sino porque en la actualidad también domina en las ciencias una tendencia tan intensa y profunda a la especialización que termina forjando a nuestros científicos como seres cada vez más impermeables a los trasvases de conocimientos entre los diversos campos. Abundan los minifundios pero escasean las miradas holísticas. Las ciencias se dicen interdisciplinarias pero, inconscientemente, actúan en contra de esa tendencia.

Los distintos paradigmas, que deberían estatuir los territorios específicos de cada campo científico, se establecen hoy en función del grado de especialización y no por criterios epistemológicos. Cuanto más profunda es la especialización mayor es la desconfianza del científico para con otras especialidades. Se produce, de esta manera, una parcelación infinitesimal del conocimiento. El método analítico/sintético que inició la Ciencia moderna, con Galileo y Descartes a la cabeza, y que se consideraba el único acceso fiable al conocimiento de la Verdad se ha revelado como horizonte inalcanzable de un proceso infinito. En su afinamiento progresivo el análisis ha ido produciendo especialistas en parcelas de la llamada *realidad* que son cada vez más minúsculas. La progresiva especialización se ha alzado como el auténtico criterio de demarcación de los campos de conocimiento. En el interior de los complejos —aunque diminutos— mundos de las especialidades científicas, los miembros de la llamada comunidad científica se comportan como animales muy territoriales y se muestran en continua alerta, en postura y actitud de gladiadores, dispuestos en todo instante a luchar por defender su territorio de los intrusos.

Dos puntos de vista diversos sobre un mismo fenómeno, sostenidos por dos especialidades científicas diferentes, hacen que se observen dos *hechos* distintos: la limnología ve la explosión del gas carbónico licuado en las aguas profundas de los lagos; la vulcanología, una erupción volcánica subacuática.

A pesar de las soluciones científicas y técnicas aplicadas al problema de los “lagos asesinos”, aún está por ver que esas medidas funcionen a largo plazo. Como hemos visto unos las apoyan mientras que otros las critican, con lo que las dudas sobre su efectividad continúan sobrevolando la cuestión. La comunidad científica suele zanjar este tipo de polémicas con la derrota de una postura y el reconocimiento a la otra, como parte intrínseca del proceso de esclarecimiento, aunque la disputa subsista y cada teoría mantenga sus defensores y detractores.

Muy distinta es la situación al otro lado de la frontera establecida por el *criterio de demarcación* que hemos citado al comienzo de estas conclusiones. El mito que explicaba a los miembros de la etnia *Bafmen* ese mismo fenómeno en términos de venganza de los espíritus de los ancestros por alguna ofensa de los vivos, no presenta fisuras ni ofrece flancos vulnerables; en algunos lagos viven los espíritus de los muertos y de cuando en cuando salen de su morada y arrasan la vida. Para los *bafmen* esta explicación es mucho más convincente que las dadas por los científicos. Los conceptos y las acciones del mito les resultaban tan familiares y coherentes como extrañas y absurdas las palabras de los “expertos”. De ahí que los nativos impidieran la instalación de las tuberías sin haber realizado previamente ciertos rituales purificadores a los que los especialistas no tuvieron más remedio que someterse antes de acometer sus trabajos de ingeniería. El mito también

indicaba cómo protegerse de ese tipo de lagos, construyendo las chozas en terrenos elevados. Quinientos años de experiencia transmitida oralmente en las leyendas de la tribu salvaron de la muerte a la mayor parte de los supervivientes, sin recurrir a evacuaciones forzosas ni a costosos tratamientos clínicos: la simple ingesta de un cuenco de aceite de palma neutralizó los efectos malignos de los espíritus. El criterio de demarcación, que exigía escindir drásticamente la ciencia de la no-ciencia como fuentes del conocimiento (verdadero, el uno; falso, el otro), queda de este modo gravemente puesto en entredicho, así como también la legitimidad y el acierto de las políticas que se enfocan y concentran sólo en el primer tipo de conocimiento, ignorando, incluso despreciando, el segundo.

No pretendemos, como concluiría una mirada superficial de nuestros argumentos, un abandono del saber científico a favor del conocimiento mítico. Lo que intentamos subrayar es un *hecho* incuestionable: el mito salvó vidas mientras que la interpretación científica de la tragedia y las soluciones técnicas, que plantearon y llevaron a cabo los expertos internacionales en catástrofes ambientales, multiplicaron el dolor de las poblaciones afectadas: despoblando feraces terrenos de cultivo, provocando problemas sanitarios, desarraigo y hambruna en toda la región afectada y agudizando los problemas interétnicos.

Si los saberes tradicionales, los mitos locales, hubieran gozado de un mínimo crédito y respeto por parte de los “expertos”, quizás las decisiones habrían sido otras. El desplazamiento podría haber sido provisional, mientras el gobierno y las organizaciones internacionales construían nuevos poblados en los riscos más elevados. Las tierras de cultivo no habrían sido abandonadas a la selva si se hubiese creado un sistema de alerta inmediata para poner a las personas y animales a salvo. Eso sería viable con un control exhaustivo de niveles de CO₂ en las aguas profundas del lago, prestando atención a los cambios temperatura, las direcciones del viento y la pluviometría de la región. Todo lo cual no excluye ni es incompatible con las soluciones técnicas de desgasificación de las aguas profundas planteadas por los científicos.

Continuamos presos de los mismos prejuicios que la orgullosa Ilustración lanzó contra todo el saber tradicional y los conocimientos locales, prejuicios que descartaron de un *plumazo* el conocimiento acumulado en milenios por la cultura popular *oral*. El mismo prejuicio que está detrás del desprecio o la condescendencia, en el mejor de los casos, que esos saberes ancestrales inspiran en las mentes científicas actuales. Hasta los gobiernos nativos, debidamente adiestrados en universidades y colegios occidentales, ignoran y menosprecian los conocimientos de sus pueblos y aplican recetas normalizadas, ajustables a cualquier tipo de catástrofe medioambiental, sin preocuparse mucho por el lugar en que ocurre o el tipo de población a quien afecta, ni ser conscientes de las terribles consecuencias que sus decisiones causan.

Esta enorme carencia que presenta nuestro vigente modelo de conocimiento podría paliarse parcialmente con una pizca de humildad, reconociendo que quienes más suelen saber de algunos fenómenos naturales son los que directamente los vienen soportando, generación tras generación: los pobladores nativos. Más que ninguna otra cosa, conviene a los organismos internacionales y a las organizaciones no gubernamentales con aspiraciones humanitarias desarrollar otros modelos de colaboración en los que se contemple, como un factor primordial a la hora de abordar o intervenir en situaciones de crisis medioambientales, una actitud de atenta y modesta escucha de las poblaciones locales previa a cualesquiera intervenciones foráneas. Estas intervenciones, en la mayoría de las ocasiones, se vienen sustanciando con la aplicación estricta de protocolos estándar cargados de soluciones tecno-científicas cuya pretensión de validez universal, y no local, acostumbra causar mayor sufrimiento que el que pretenden mitigar.

Bibliografía:

- DREISBACH, R.; Manual de envenenamientos: prevención, diagnóstico y tratamiento, México, 1981.
- FORKA LEYPEY, Mathew Fomine; The Strange Lake Nyos CO₂ Gas Disaster: Impacts and the Displacement and Return of Affected Communities, en *The Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies*, Vol. 2011-1.
- KLING, G. H., Tuttle, M. L. Evans, W. C., Tanyileke, M., Degassing of Lake Nyos, en *Nature* n° 368, 2005.
- KLING, G. H., Tuttle, M. L. and Evans, W. C.; The safety of Cameroon lakes, *Nature* n° 337, 1989b.
- KLING, G. H., Tuttle, M. L. Evans, W. C.; The evolution of thermal structure and water chemistry in Lake Nyos, en *Journal Volcanology and Geothermal Research* n° 39, 1989.
- KLING, G. W.; Seasonal mixing and catastrophic degassing in tropical lakes, Cameroon, West Africa, en *Science* n° 237, 1987.
- KRAJICK, Kevin; Defusing Africa's Killer Lakes, en *Smithsonian Magazine*, September 2003.
- New Scientist* n° 24, marzo de 2001.
- NGANGWA, M. N.; National and International Communities in the Management of the Lake Nyos Gas Disaster, M.A. Dissertation, University of Yaounde 1, 2006.
- RIZZO, Heber; Lagos Asesinos, en *Astrobiology Magazine*, consulta (en línea) del 08-11-2013:
<www.astroseti.org/articulo/849/lagos-asesinos>
- SHANKLIN, E., *Anthropology and Race: The Explanation of Differences*, Wadsworth Publishing, 1993.
- SIGURDSSON, H., DEVINE, J. D., TCHOUA, F. M., PRESSER, T. S., PRINGLE, M. K. W., and EVANS, W. C.; Origin of lethal gas burst from Lake Monoun, Cameroon, en *Journal Volcanology Geothermal Research* n° 31, 1987.
- SIGURDSSON, H. S., Gas bursts from Cameroon crater lakes: A new natural hazard, en *Disasters* n° 12, 1988.
- SIGURDSSON, H. S., A dead chief's revenge, en *Natural History*, Vol. 96, 1987b.
- MUTERT, Erns W., *El Potasio en la Palma Aceitera*, Director de la Oficina para el Sureste Asiático del Instituto de la Potasa y el Fósforo, 126 Watten, Estate Road, Singapore, (consulta 11-11-2013).
<http://galeon.com/subproductospalma/cultivo1.pdf>
- También aparecen sus conclusiones en el artículo *La Palma Aceitera*, el cultivo dorado de los trópicos, dividido en dos partes en las siguientes webs, (consulta 12/11/2013):
[http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/\\$webindex/E61D42E7FB567A8306256AE80064CB90/\\$file/La+Palma+Aceitera.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/$webindex/E61D42E7FB567A8306256AE80064CB90/$file/La+Palma+Aceitera.pdf)
[http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/\\$webindex/7E600A2693D221F506256AE8006430B4/\\$file/La+Palma+Aceitera.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/$webindex/7E600A2693D221F506256AE8006430B4/$file/La+Palma+Aceitera.pdf)
- Technical Report on the January 2006, Field Expedition to Lakes Nyos and Monoun, Cameroon, U. S. OFDA Technical Project, Cameroonian Nyos-Monoun Degassing Program.