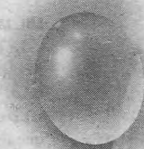


¿Se acaba el agua?

Un mundo con sed



La falta de agua, como la globalización ahora o el crecimiento de los imperios en su momento, afecta al mundo entero, pero sobre todo a los países pobres. Actualmente, mil millones de habitantes carecen de acceso a suministros de agua apta para el consumo, mientras que a otros mil setecientos millones les falta un sistema adecuado (más que nada, en lo que hace a la cuestión sanitaria). Aunque el problema puede llegar a sentirse en todo el mundo a corto plazo, el que lleva la peor parte, como suele suceder, es África, el continente más pobre de la Tierra, que dispone en la actualidad de sólo un tercio del agua per cápita de la que disponía en 1960. En esta edición de **Futuro**, un informe sobre el vital elemento y las perspectivas –pocas– de solución a corto plazo.

Genes pura sangre

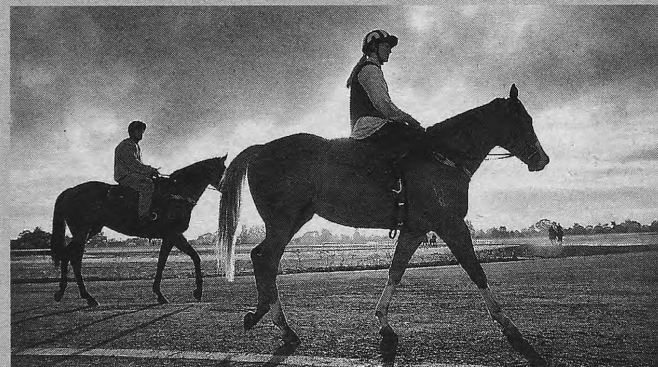
POR IGNACIO F. BAYO
El País

La imagen del caballo de carreras lanzado hacia la meta con el jockey ligeramente incorporado sobre el estribo, su cuerpo pegado al lomo del animal y la cabeza hundida en sus crines, resulta sugerente por la fuerza y la tensión que transmite. Los caballos arrastran durante una carrera una masa de unos 500 kilos en total, al galopar durante un par de minutos a unos 60 kilómetros por hora. Esta velocidad media se eleva ligeramente en el caso del ganador, y a veces no tan ligeramente, cuando surge un auténtico campeón. La historia de la hípica está llena de caballos legendarios, cuyas hazañas intentan los criadores que se repitan. La cuestión es determinar qué elementos explican las diferencias entre un buen caballo y un fuera de serie. ¿La frecuencia cardíaca, la forma estilizada, la longitud de las extremidades, la fuerza muscular, la capacidad respiratoria, la ligereza, el instinto, el coraje...?

En la era de la biología molecular y la genómica, la pregunta se expresa de otra forma: ¿qué genes están implicados en estas características, qué papel cumple cada uno de ellos y cómo se expresan? La respuesta tiene un enorme interés por el extraordinario negocio que se mueve en torno al mundo hípico. De ahí la puesta en marcha, en 1995, del Proyecto Genoma del Caballo, versión equina del proyecto Genoma Humano, que ha avanzado lentamente hasta el momento.

Unos años antes, en 1990, el Departamento de Agricultura estadounidense invitó a los científicos del campo veterinario a estudiar los genomas de las especies animales domésti-

cas. "Las vacas, las ovejas, los cerdos y los pollos dijeron que sí", señaló Ernest Bailey, genetista de la Universidad de Kentucky, Estados Unidos, y actual coordinador del proyecto, "pero nosotros no disponíamos de los recursos, los investigadores ni los fondos para este tipo de proyecto". Hubo que esperar a que se pusiera en marcha una colaboración entre diversos grupos de investigación. Hoy trabajan en el proyecto 25 laboratorios de 15 países, que intentan aprovechar la similitud del completado genoma humano con el del caballo para avanzar.



cas. "Las vacas, las ovejas, los cerdos y los pollos dijeron que sí", señaló Ernest Bailey, genetista de la Universidad de Kentucky, Estados Unidos, y actual coordinador del proyecto, "pero nosotros no disponíamos de los recursos, los investigadores ni los fondos para este tipo de proyecto". Hubo que esperar a que se pusiera en marcha una colaboración entre diversos grupos de investigación. Hoy trabajan en el proyecto 25 laboratorios de 15 países, que intentan aprovechar la similitud del completado genoma humano con el del caballo para avanzar.

LA EVOLUCION

Aunque el horizonte de esta investigación permitiría pensar en la creación de caballos genéticamente modificados para mejorar los rendimientos, no parece ser ése el objetivo de los científicos. Según Manuel Rodríguez, de la Universidad Complutense, "las limitaciones impuestas por las normas que rigen las carreras son muy estrictas. Ni siquiera se permite que se utilice la inseminación artificial. Si un caballo no es fruto de una relación sexual natural, no se le permite la inscripción en el registro de caballos de carreras y no podrá participar en ellas". La cuestión no tiene más fundamento que preservar el negocio, impedir que los precios de los animales se vengán abajo por el incremento de la oferta

DIME TU EDAD

Otra peculiaridad es su precocidad. "Empiezan a correr a los dos años, una edad a la cual los caballos de otras razas no han terminado el desarrollo de sus huesos. Alcanzan su cenit a los tres años y a los cuatro se suelen retirar", dice Rodríguez. Entonces, los mejores ejemplares se quedan de sementales, mientras que los demás se venden a los picaderos, donde pasarán el resto de su vida, unos 20 años más. "Pero su precio baja drásticamente, no como un coche de segunda mano sino como uno de cuarta, ya que un animal que podía costar un par de años antes 6 mil dólares, se vende a unos 600", explica. Estos son precios de caballos normales, porque cuando se habla de los auténticos campeones las cifras son aun mayores. Los cruces de los mejores sementales estadounidenses pueden costar cientos de miles de dólares y en este mismo mercado hay potros muy prometedo-

res, pero aún sin probar, que alcanzan hasta 6 millones de dólares en las subastas.

El genoma del caballo tiene un objetivo más modesto que el emprendido en otras especies. De momento, en lugar de analizar con detalle las bases que componen el ADN, como en el caso humano, se intenta trazar un mapa general e identificar genes y marcadores en los 32 pares de cromosomas. La principal y más cercana aplicación se encuentra en la localización del origen de ciertas enfermedades, lo que permitirá su diagnóstico precoz y, quizás, su tratamiento. A mediano plazo, la determinación de los genes característicos de los grandes campeones permitirá seleccionar —desde su nacimiento— a los ejemplares más prometedores y esmerarse en su desarrollo y entrenamiento. Pero no todo parece estar escrito en los genes. La opinión de los científicos varía desde los que atribuyen tan sólo un 9 por ciento de responsabilidad al factor genético y los que llegan hasta el 49 por ciento. El resto depende de factores ambientales, como la alimentación y el entrenamiento. Además, aunque lo que se busca es la máxima velocidad en el hipódromo, ésta no es en realidad un rasgo único sino una compleja mezcla de muchos factores biológicos. Y no hay una fórmula mágica, ya que diversas combinaciones pueden dar resultados semejantes.

Un mundo con sed

POR JUAN PABLO BERMUDEZ

Aunque parezca, el tema no es propio de una trama de ciencia ficción ni de un libro apocalíptico sobre el futuro de la humanidad, sino algo bien real: existe la posibilidad de que en apenas veinticinco años la Tierra sufra una grave escasez de agua. Si bien la predicción —que no es tal en tanto se trata de establecer si esto es posible— suena terrible, no debería sorprenderle demasiado a nadie. Entre calentamiento global, cambios bruscos de los climas, condiciones económicas profundamente desiguales, mala distribución de los recursos naturales, derroches y unos cuantos etcéteras más, los motivos son tantos como cada uno pueda imaginar.

La cuestión empieza a preocupar seriamente a los cinco continentes y en todos ellos —en algunos más y en otros menos— empiezan a estudiar las posibles formas de prever un futuro desastre; desastre que, sin embargo, ya tiene lugar en los sectores más empobrecidos del planeta. Mientras que en algunos lugares el agua es un bien de lujo cuya existencia se comprueba a partir de su ausencia, en otros se derrocha a montones en cosas tan banales e innecesarias como fuentes decorativas o efectos especiales de películas. Y aunque los especialistas no se animan a arriesgar que sí, que definitivamente llegará el día en que la Tierra se quedará sin agua, las conclusiones son las mismas en casi todos los casos: el peligro existe.

MIL MILLONES DE SEDIENTOS

La Tierra contiene aproximadamente mil cuatrocientos millones de kilómetros cúbicos de agua. "Cifra más que suficiente" se tiende a pensar cuando se conoce, y sería cierto si no fuera que alrededor del 97,4 por ciento de ella es agua de mar (agua salobre) y, en consecuencia, no apta para el consumo humano. Del resto, cerca del 2,6 por ciento está encerrada en casquetes polares y en glaciares, con lo cual el agua disponible para los seres humanos se reduce a apenas el 0,0001 por ciento del total.

Claro que los números no son tan lapidarios. Porque ese mínimo porcentaje equivale a unos nueve mil kilómetros cúbicos al año. Si se divide esta cantidad por el número total de habitantes de la Tierra, puede parecer suficiente para cubrir al menos todas las necesidades fundamentales para la supervivencia, de hecho se estima que hay agua dulce como para abastecer a unos veinte mil millones de habitantes, muchos más de los que hoy tiene el planeta. ¿Entonces?

Aquí aparece uno de los problemas: la mala distribución de los recursos naturales. Según el último informe del Banco Mundial sobre Población y Desarrollo, existen actualmente mil millones de habitantes que no tienen acceso a suministros de agua apta para el consumo, mientras que otros mil setecientos millones no tienen un sistema adecuado (principalmente en lo que hace a la cuestión sanitaria). Obviamente esto tiene que ver con la situación económica del mundo en general, porque esos países —continentes casi enteros en el caso de África— que sufren la falta de tuberías y desagües en condiciones son los mismos que sufren otras carencias, tanto alimenticias como laborales y de salud. "Mientras no se solucionen los problemas de base, y el agua es uno de los problemas de base, no se puede pensar en todo lo demás", dice Marx Stenton, del Departamento de Demografía de la Universidad de Stanford. "La escasez de sistemas aptos es consecuencia de un problema más grande, no es un problema por sí solo o producto solamente de los cambios climáticos; mientras las potencias no vean esto, hablar de posibles soluciones para el problema de la escasez de agua es casi ridículo".

CRECIMIENTO DESIGUAL

Otro de los motivos tiene que ver con los números. Mientras que la cantidad de agua disponible para el consumo humano se mantiene estable, o con pequeñas variaciones, la cantidad de seres humanos aumenta. En 1990, los países que sufrían escasez de agua crónica eran 20; seis años después ya eran 26 y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) calcula que para 2027 aproximadamente un tercio de la población sufrirá este inconveniente. Y enumera, en el mismo informe (*Condiciones para el Agua Potable y el Saneamiento Ambiental*), algunas otras causas: el empeoramiento de la calidad de los recursos acuíficos existentes debido a la contaminación y las nuevas necesidades creadas por la vertiginosa expansión industrial y agrícola.

"Las consecuencias de esta escasez se harán sentir sobre todo en las regiones áridas y semiáridas del planeta, pero también se experimentarán en las regiones costeras en rápido crecimiento así como en las megalópolis del mundo en desarrollo. Muchas de estas ciudades ya son incapaces, o lo serán pronto, de proveer agua potable y servicios de saneamiento adecuados a sus ciudadanos", dice el informe en su presentación.

Los números siempre son útiles para dar cuenta de las dimensiones: África, el continente más pobre de la Tierra, dispone en la actualidad de un tercio del agua per cápita de la que disponía en 1960. Los cinco países mediterráneos del continente negro (Argelia, Egipto, Libia, Marruecos y Túnez) y los subsaharianos (Mauritania, Kenia, Burundi, Ruanda, Botswana, Malawi, Sudán y Somalia) ya sufren escasez de agua crónica y la población no para de crecer a pesar de los conflictos étnicos, las guerras y los éxodos que ocurren en muchos de ellos.

CONSECUENCIAS

Además, no se debe dejar de lado a la hora de mirar la problemática las consecuencias directas de la falta de agua potable. El informe del PNUMA es por demás elocuente al respecto: "Alrededor del ochenta por ciento de las enfermedades y más de una tercera parte de todas las muertes en los países en desarrollo están relacionadas con el agua. Cada ocho segundos muere un niño por una enfermedad relacionada con el agua. Cada año, más de cinco millones de personas fallecen por dolencias vinculadas a su consumo, a la falta de higiene en el hogar o a defectos en la canalización. Y la diarrea, originada en un treinta por ciento de los casos por el agua, causando una grave deshidratación y malnutrición, mata cada año a casi 3 millones de niños menores de cinco años, lo que representa la cuarta parte de muertes en este grupo de edad". La Organización Mundial de la Salud (OMS), por su parte, estima que la morbilidad (el número de casos) y la mortalidad (el número de muertes) derivadas de las enfermedades más graves asociadas al agua se podría reducir hasta en un ochenta por ciento si se garantizase la potabilidad y la adecuada canalización.

Sin embargo, contra lo que podría pensarse acerca de las zonas más afectadas por estos "efectos colaterales", son las zonas urbanas en rápida expansión las que corren más peligro. Precisamente porque es allí donde el crecimiento de la población —el natural y el provocado por las migraciones de quienes huyen de los sectores carenciados en busca de una mejor calidad

Genes pura sangre

POR IGNACIO F. BAYO
El País

La imagen del caballo de carreras lanzado hacia la meta con el jockey ligeramente incorporado sobre el estribo, su cuerpo pegado al lomo del animal y la cabeza hundida en sus crines, resulta sugerente por la fuerza y la tensión que transmite. Los caballos arrastran durante una carrera una masa de unos 500 kilos en total, al galopar durante un par de minutos a unos 60 kilómetros por hora. Esta velocidad media se eleva ligeramente en el caso del ganador, y a veces no tan ligeramente, cuando surge un auténtico campeón. La historia de la hipica está llena de caballos legendarios, cuyas hazañas intentan los criadores que se repitan. La cuestión es determinar qué elementos explican las diferencias entre un buen caballo y un fuera de serie. ¿La frecuencia cardíaca, la forma estelada, la longitud de las extremidades, la fuerza muscular, la capacidad respiratoria, la ligereza, el instinto, el coraje...?

En la era de la biología molecular y la genómica, la pregunta se expresa de otra forma: ¿qué genes están implicados en estas características, qué papel cumple cada uno de ellos y cómo se expresan? La respuesta tiene un enorme interés por el extraordinario negocio que se mueve en torno al mundo hípico. De ahí la puesta en marcha, en 1995, del Proyecto Genoma del Caballo, versión equina del proyecto Genoma Humano, que ha avanzado lentamente hasta el momento.

Unos años antes, en 1990, el Departamento de Agricultura estadounidense invitó a los científicos del campo veterinario a estudiar los genes de las especies animales domésti-

que supondría la venta del semen de los mejores caballos.

Según Rodríguez, "el caballo de carreras, el pura sangre inglés, es una raza creada artificialmente, desarrollada durante varios siglos mediante selección de ejemplares y su cruzamiento. Desde su origen, hacia el siglo XVII, el objetivo de los criadores era la competición, y esencialmente se utilizaron tres caballos bien conocidos, el Brierley turco, el Darley Arabian y el Godolphin Arabian". Su característica diferencial está en la longitud de sus extremidades, que es lo que le permite alcanzar gran velocidad, aunque también facilita que se lesionen con mayor facilidad, lo que puede suponer mantenerse varios meses fuera de competición.

DIME TU EDAD

Otra peculiaridad es su precocidad. "Empezan a correr a los dos años, una edad a la cual los caballos de otras razas no han terminado el desarrollo de sus huesos. Alcanzan su cenit a los tres años y a los cuatro se suelen retirar", dice Rodríguez. Entonces, los mejores ejemplares se quedan de sementales, mientras que los demás se venden a los picaderos, donde pasarán el resto de su vida, unos 20 años más. "Pero su precio baja drásticamente, no como un coche de segunda mano sino como un euro de carta, ya que un animal que podía costar un par de años antes 6 mil dólares, se vende a unos 600", explica. Estos son precios de caballos normales, porque cuando se habla de los auténticos campeones las cifras son aun mayores. Los cruces de los mejores sementales estadounidenses pueden costar cientos de miles de dólares y en este mismo mercado hay potros muy prometidos-



cas. "Las vacas, las ovejas, los cerdos y los pollos dijeron que sí", señaló Ernest Bailey, genetista de la Universidad de Kentucky, Estados Unidos, y actual coordinador del proyecto, "pero nosotros no disponíamos de los recursos, los investigadores ni los fondos para este tipo de proyecto". Hubo que esperar a que se pusiera en marcha una colaboración entre diversos grupos de investigación. Hoy trabajan en el proyecto 25 laboratorios de 15 países, que intentan aprovechar la similitud del completado genoma humano con el del caballo para avanzar.

LA EVOLUCIÓN

Aunque el horizonte de esta investigación permitiría pensar en la creación de caballos genéticamente modificados para mejorar los rendimientos, no parece ser ese el objetivo de los científicos. Según Manuel Rodríguez, de la Universidad Complutense, "las limitaciones impuestas por las normas que rigen las carreras son muy estrictas. Ni siquiera se permite que se utilice la inseminación artificial. Si un caballo no es fruto de una relación sexual natural, no se le permite la inscripción en el registro de caballos de carreras y no podrá participar en ellas". La cuestión no tiene más fundamento que preservar el negocio, impedir que los precios de los animales se vengán abajo por el incremento de la oferta

res, pero aún sin probar, que alcanzan hasta 6 millones de dólares en las subastas.

El genoma del caballo tiene un objetivo más modesto que el emprendido en otras especies. De momento, en lugar de analizar con detalle las bases que componen el ADN, como en el caso humano, se intenta trazar un mapa general a identificar genes y marcadores en los 32 pares de cromosomas. La principal y más cercana aplicación se encuentra en la localización del origen de ciertas enfermedades, lo que permitirá su diagnóstico precoz y, quizás, su tratamiento. A mediano plazo, la determinación de los genes característicos de los grandes campeones permitirá seleccionar—desde su nacimiento— a los ejemplares más prometedores y esmerarse en su desarrollo y entrenamiento. Pero no todo parece estar escrito en los genes. La opinión de los científicos varía desde los que atribuyen tan sólo un 9 por ciento de responsabilidad al factor genético y los que llegan hasta el 49 por ciento. El resto depende de factores ambientales, como la alimentación y el entrenamiento. Además, aunque lo que se busca es la máxima velocidad en el hipódromo, ésta no es en realidad un rasgo único sino una compleja mezcla de muchos factores biológicos. Y no hay una fórmula mágica, ya que diversas combinaciones pueden dar resultados semejantes.

Un mundo con sed

POR JUAN PABLO BERMUDEZ

Aunque parezca, el tema no es propio de una trama de ciencia ficción ni de un libro apocalíptico sobre el futuro de la humanidad, sino algo bien real: existe la posibilidad de que en apenas veinticinco años la Tierra sufra una grave escasez de agua. Si bien la predicción—que no es tal en tanto se trata de establecer si esto es posible—suena terrible, no debería sorprenderle demasiado a nadie. Entre calentamiento global, cambios bruscos de los climas, condiciones económicas profundamente desiguales, mala distribución de los recursos naturales, derroches y unos cuantos etcéteras más, los motivos son tantos como cada uno pueda imaginar.

La cuestión empieza a preocupar seriamente a los cinco continentes y en todos ellos—en algunos más y en otros menos—empiezan a estudiar las posibles formas de prever un futuro desastre; que, sin embargo, ya tiene lugar en los sectores más empobrecidos del planeta. Mientras que en algunos lugares el agua es un bien de lujo cuya existencia se comprueba a partir de su ausencia, en otros se derrocha a montones en cosas tan banales e innecesarias como fuentes decorativas o efectos especiales de película. Y aunque los especialistas no se animan a arriesgar que sí, que definitivamente llegará el día en que la Tierra se quedará sin agua, las conclusiones son las mismas en casi todos los casos: el peligro existe.

MIL MILLONES DE SEDIENTOS

La Tierra contiene aproximadamente mil cuatrocientos millones de kilómetros cúbicos de agua. "Cifra más que suficiente" se tiende a pensar cuando se conoce, y es casi cierto si no fuera que alrededor del 97,4 por ciento de ella es agua de mar (agua salobre) y, en consecuencia, no apta para el consumo humano. Del resto, cerca del 2,6 por ciento está encerrada en casquetes polares y en glaciares, con lo cual el agua disponible para los seres humanos se reduce a apenas el 0,0001 por ciento del total.

Claro que los números no son tan lapidarios. Porque ese mínimo porcentaje equivale a unos nueve mil kilómetros cúbicos al año. Si se divide esta cantidad por el número total de habitantes de la Tierra, puede parecer suficiente para cubrir al menos todas las necesidades fundamentales para la supervivencia, de hecho se estima que hay agua dulce como para abastecer a unos veinte mil millones de habitantes, muchos más de los que hoy tiene el planeta. "Enonces"

Aquí aparece uno de los problemas: la mala distribución de los recursos naturales. Según el último informe del Banco Mundial sobre Población y Desarrollo, existen actualmente mil millones de habitantes que no tienen acceso a suministros de agua apta para el consumo, mientras que otros mil setecientos millones no tienen un sistema adecuado (principalmente en lo que hace a la cuestión sanitaria). Obviamente esto tiene que ver con la situación económica del mundo en general, porque esos países—continentes casi enteros en el caso de África—sufren la falta de tuberías y desagües en condiciones son los mismos que sufren otras carencias, tanto alimenticias como laborales y de salud. "Mientras no se solucionen los problemas de base, y el agua es uno de los problemas de base, no se puede pensar en todo lo demás", dice Marx Stenton, del Departamento de Demografía de la Universidad de Stanford. "La escasez de sistemas aptos es consecuencia de un problema más grande, no es un problema por sí solo o producto solamente de los cambios climáticos; mientras las potencias no van esto, hablar de posibles soluciones para el problema de la escasez de agua es casi ridículo".

CRECIMIENTO DESIGUAL

Otro de los motivos tiene que ver con los números. Mientras que la cantidad de agua disponible para el consumo humano se mantiene estable, o con pequeñas variaciones, la cantidad de seres humanos aumenta. En 1990, los países que sufrían escasez de agua crónica eran 20; seis años después ya eran 26 y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) calcula que para 2027 aproximadamente un tercio de la población sufrirá este inconveniente. Y en suma, en el mismo informe (*Condiciones para el Agua Potable y el Saneamiento Ambiental*), algunas otras causas: el empeoramiento de la calidad de los recursos acuáticos existentes debido a la contaminación y las nuevas necesidades creadas por la vertiginosa expansión industrial y agrícola.

"Las consecuencias de esta escasez se harán sentir sobre todo en las regiones áridas y semidesérticas del planeta, pero también se experimentarán en las regiones costeras en rápido crecimiento así como en las megalópolis del mundo en desarrollo. Muchas de estas ciudades ya son incapaces, o lo serán pronto, de proveer agua potable y servicios de saneamiento adecuados a sus ciudadanos", dice el informe en su presentación.

Los números siempre son útiles para dar cuenta de la dimensión: África, el continente más pobre de la Tierra, dispone en la actualidad de un tercio del agua per cápita de la que disponía en 1960. Los cinco países mediterráneos del continente negro (Argelia, Egipto, Libia, Marruecos y Túnez) y los subsaharianos (Mauritania, Kenia, Burundi, Ruanda, Botswana, Malawi, Sudán y Somalia) ya sufren escasez de agua crónica y la población no para de crecer a pesar de los conflictos étnicos, las guerras y los éxodos que ocurren en muchos de ellos.

CONSECUENCIAS

Además, no se debe dejar de lado a la hora de mirar la problemática las consecuencias directas de la falta de agua potable. El informe del PNUMA es por demás elocuente al respecto. "Alrededor del ochenta por ciento de las enfermedades y más de una tercera parte de todas las muertes en los países en desarrollo están relacionadas con el agua. Cada ocho segundos muere un niño por una enfermedad relacionada con el agua. Cada año, más de cinco millones de personas fallecen por dolencias vinculadas a su consumo, a la falta de higiene en el hogar o a defectos en la canalización. Y la diarrea, originada en un treinta por ciento de los casos por el agua, causando una grave deshidratación y malnutrición, mata cada año a casi 3 millones de niños menores de cinco años, lo que representa la cuarta parte de muertes en este grupo de edad". La Organización Mundial de la Salud (OMS), por su parte, estima que la morbilidad (el número de casos) y la mortalidad (el número de muertes) derivadas de las enfermedades más graves asociadas al agua se podría reducir hasta en un ochenta por ciento si se garantizara la potabilidad y la adecuada canalización.

Sin embargo, contra lo que podría pensarse acerca de las zonas más afectadas por estos "efectos colaterales", son las zonas urbanas en rápida expansión las que corren más peligro. Precisamente porque es allí donde el crecimiento de la población—el natural y el provocado por las migraciones de quienes huyen de los sectores carenciados en busca de una mejor calidad

de vida—y las grandes construcciones limitarán aún más la disponibilidad de agua dulce.

DIFERENCIAS CONCEPTUALES

Es aquí, entonces, donde aparece una de las cuestiones que más discusiones genera: de qué se habla cuando se habla de escasez. Porque, claro, no es la misma cosa que no haya agua a que haya, pero en condiciones que imposibilitan su uso. Sin embargo, el asunto, para algunos especialistas, es más grave de lo que parece porque las dos hipótesis están relacionadas. "Está claro que hay menos agua en el mundo, o en todo caso hay más habitantes y la misma cantidad de agua, pero justamente la poca que hay no se utiliza bien, se derrocha y, lo que resulta

Otra vez los números a escena: las precipitaciones anuales son en promedio de 110.000 kilómetros cúbicos de agua—de los cuales 70.000 se evaporan y vuelven a la atmósfera—, descontando el agua no utilizable por contaminación, inundaciones y algunos otros etcéteras—la inaccesibilidad es en ciertos casos, como en el de los remotos cursos del Amazonas— quedan a disponibilidad de la especie humana unos 9.000 kilómetros cúbicos, a los que se le agregan otros 500 de corrientes reguladas por los embalses existentes. ¿Alcanza?

Bien distribuida, hoy sí, pero mafiana no se sabe. "Más de la mitad de los recursos hídricos a los que puede accederse fácilmente ya se están utilizando. Teniendo en cuenta la s

anuales. Mientras que España es el país cuya media de agua perdida es la mayor del continente (un 27 por ciento), en América latina, México lleva la delantera: en algunas de sus ciudades, como Aguascalientes o Zacatecas, se pierde el sesenta por ciento.

Justamente México es uno de los países en los que se empezó a trabajar en la concientización de la población. Además de los llamados permanentes a sus habitantes para que eviten el llamado "derroche cotidiano" (cánulas abiertas mientras no se usan, lavados excesivos de platos y copas, etc.), existe una serie de medidas destinadas a que cada ciudad ponga en marcha sus propios planes, para lo cual están invirtiendo grandes sumas de dinero. Pero aquí, entonces, aparece el factor cultural como determinante. "Los europeos, a decir verdad, nunca tuvieron demasiados problemas con el baño personal, con lo cual no les resulta grave ahorrar agua en este sentido", dice maliciosamente el sociólogo holandés Ruud van Homonin, miembro del Departamento de Recursos Naturales de la Universidad de Rotterdam y estudioso de la problemática del agua. "Pero en el caso de los latinoamericanos es una cuestión ardua, porque culturalmente el baño personal es por demás importante. ¿Cómo se hace para cambiar una costumbre tan arraigada que, además, es beneficiosa para la salud? Eso sin mencionar que en algunas ciudades el calor es tan agobiante que el baño significa más que limpieza. El mundo debería revisar cuál es la dirección que se quiere seguir, si cambiar las pautas culturales y convertir al agua en un bien de lujo o generar mecanismos que garanticen de alguna manera la llegada a todos de agua potable".

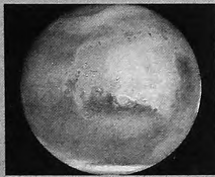
SIN SOLUCIONES A LA VISTA

Aunque todavía no hay planes concretos, el Banco Mundial calcula en unos 600.000 millones de dólares la inversión necesaria durante esta década para solucionar, en parte, el problema. Sin embargo, puede que esto resulte harto difícil de concretar en tanto en el propio informe la entidad aclara que son los mismos países que lo necesitan los que deberán recaudar el dinero necesario. El capítulo sobre cómo podrían alcanzar semejante logro las naciones de África o de Latinoamérica todavía no se escribió.

La desalinización del agua salobre es uno de los lugares comunes en los que se tiende a pensar cuando se habla de soluciones. Sin embargo, aunque es perfectamente viable y de hecho ya se practica en algunos países de Europa, presenta varios problemas: además de muy caro—con lo cual es inaccesible para los continentes más empobrecidos—, exige grandes cantidades de energía. Las mejores plantas de desalinización que funcionan en la actualidad utilizan alrededor de 30 veces la energía mínima necesaria—en teoría— para disminuir la sal del agua. El riesgo extra en este caso puntual es que a partir de esto el agua se termine transformando en bien accesible para pocos, en tanto su costo aumentaría más del mil por ciento, según distintos estudios.

El problema existe y está instalado. Mientras el planeta hace esfuerzos por sobrepasar a todos los inconvenientes generados por las contaminaciónes, los cambios climáticos, el aumento de la población y la falta de recursos para muchos, el agua parece no quedarse afuera de esto y sumarse para ser, por sí sola, un nuevo y peligroso conflicto.

NOVEDADES EN CIENCIA



LOS FLASHES DE MARTE

Marte sabe cómo llamar la atención: ahora que está más cerca de la Tierra que en los últimos trece años, el planeta rojo no sólo es la mayor atracción del cielo nocturno sino que también le está haciendo guiños a los astrónomos. Durante los años '50, varios observadores aficionados reportaron unos extraños flashes en la superficie de Marte, especialmente en la región de Edom Promontorium, muy cerca del ecuador marciano. Sin embargo, esos reportes nunca fueron del todo aceptados y quedaron en el anecdotario de la astronomía. Pero parece que no se trataba de ilusiones ópticas o fallas de los telescopios: hace poco, la prestigiosa revista *Sky & Telescope* organizó una serie de observaciones telescópicas en la península de Florida, donde participaron varios astrónomos profesionales y aficionados. La idea era detectar esos supuestos flashes. Después de algunos intentos fallidos, se detectaron varios destellos bastante luminosos en la superficie del planeta, en la misma zona que habían sido reportados hace más de cuatro décadas. Según parece, los misteriosos flashes serían los fugaces reflejos de la luz solar en zonas cubiertas por hielo o, quizás, zonas nubosas que por algún motivo climático tienden a formarse en la ya famosa región de Edom Promontorium.

FRANCIA: DIBUJOS DE 30 MIL AÑOS



nature

Una nueva sorpresa arqueológica: en una cueva ubicada al sudeste de Francia se ha encontrado una colección de dibujos prehistóricos que tendrían cerca de 30 mil años de antigüedad. Aun así, su estado de conservación es realmente admirable. La caverna, cerca del pueblo francés de Cussac, fue encontrada por un explorador aficionado hace cerca de un año, aunque el hallazgo ha sido publicado recién ahora. En estos momentos, la cueva está siendo estudiada en detalle por científicos franceses que no salen de su asombro: sus enormes paredes (de unos 12 metros de alto) están cubiertas por un total de doscientos dibujos de humanos, mamuts, rinocerontes, caballos y otros animales no del todo identificables. Uno de los dibujos más impresionantes de la cueva de Cussac es un bisonte de casi 4 metros de largo, que muestra un sorprendente nivel de detalle. También se han encontrado restos fósiles humanos, pero todavía no se sabe si son de la misma época que los dibujos. Lo que nadie duda es que, teniendo en cuenta la antigüedad de las obras, los artistas pertenecían a nuestra especie, el Homo Sapiens. Según muchos expertos, este descubrimiento es tan importante que podría compararse, en su categoría (dibujos), a las famosísimas pinturas de la cueva de Lascaux, también en Francia.

vida—y las grandes construcciones limitarán en más la disponibilidad de agua dulce.

REFERENCIAS CONCEPTUALES

Es aquí, entonces, donde aparece una de las cuestiones que más discusiones genera: de qué habla cuando se habla de escasez. Porque, claro, no es la misma cosa que no haya agua que haya, pero en condiciones que imposibilitan su uso. Sin embargo, el asunto, para algunos especialistas, es más complejo de lo que parece porque las dos hipótesis están relacionadas. "Está claro que hay menos agua en el mundo, o en todo caso hay más habitantes y la misma cantidad de agua, pero justamente la poca que hay se utiliza bien, derrocha y, que resulta

Otra vez los números a escena: las precipitaciones anuales son en promedio de 110.000 kilómetros cúbicos de agua —de los cuales 70.000 se evaporan y vuelven a la atmósfera—, descontando el agua no utilizable por contaminación, inundaciones y algunos otros etcéteras —la inaccesibilidad es en ciertos casos, como en el de los remotos cursos del Amazonas— quedan a disponibilidad de la especie humana unos 9000 kilómetros cúbicos, a los que se le agregan otros 500 de corrientes reguladas por los embalses existentes. ¿Alcanza? Bien distribuida, hoy sí, pero mañana no se sabe. "Más de la mitad de los recursos hídricos a los que puede accederse fácilmente ya se están utilizando. Teniendo en cuenta la s

anuales. Mientras que España es el país cuya media de agua perdida es la mayor del continente (un 27 por ciento), en América latina, México lleva la delantera: en algunas de sus ciudades, como Aguascalientes o Zacatecas, se pierde el sesenta por ciento.

Justamente México es uno de los países en los que se empezó a trabajar en la concientización de la población. Además de los llamados permanentes a sus habitantes para que eviten el llamado "derroche cotidiano" (canillas abiertas mientras no se usan, lavados excesivos de platos y copas, etc.), existe una serie de medidas destinadas a que cada ciudad ponga en marcha sus propios planes, para lo cual están invirtiendo grandes sumas de dinero. Pero aquí, entonces, aparece el factor cultural como determinante. "Los europeos, a decir verdad, nunca tuvieron demasiados problemas con el baño personal, con lo cual no les resulta grave ahorrar agua en este sentido", dice maliciosamente el sociólogo holandés Ruud van Hominon, miembro del Departamento de Recursos Naturales de la Universidad de Rotterdam y estudioso de la problemática del agua. "Pero en el caso de los latinoamericanos es una cuestión ardua, porque culturalmente el baño personal es por demás importante. ¿Cómo se hace para cambiar una costumbre tan arraigada que, además, es beneficiosa para la salud? Eso sin mencionar que en algunas ciudades el calor es tan agobiante que el baño significa más que limpieza. El mundo debería revisar cuál es la dirección que se quiere seguir, si cambiar las pautas culturales y convertir al agua en un bien de lujo o generar mecanismos que garanticen de alguna manera la llegada a todos de agua potable".

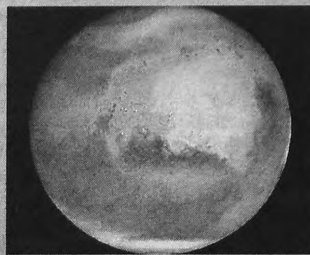
SIN SOLUCIONES A LA VISTA

Aunque todavía no hay planes concretos, el Banco Mundial calcula en unos 600.000 millones de dólares la inversión necesaria durante esta década para solucionar, en parte, el problema. Sin embargo, puede que esto resulte harto difícil de concretar en tanto en el propio informe la entidad aclara que son los mismos países que lo necesitan los que deberán recaudar el dinero necesario. El capítulo sobre cómo podrían alcanzar semejante logro las naciones de África o de Latinoamérica todavía no se escribió.

La desalinización del agua salobre es uno de los lugares comunes en los que se tiende a pensar cuando se habla de soluciones. Sin embargo, aunque es perfectamente viable y de hecho ya se practica en algunos países de Europa, presenta varios problemas: además de muy caro —con lo cual es inaccesible para los continentes más empobrecidos—, exige grandes cantidades de energía. Las mejores plantas de desalinización que funcionan en la actualidad utilizan alrededor de 30 veces la energía mínima necesaria —en teoría— para eliminar la sal del agua. El riesgo extra en este caso puntual es que a partir de esto el agua se termine transformando en un bien accesible para pocos, en tanto su costo aumentaría más del mil por ciento, según distintos estudios.

El problema existe y está instalado. Mientras el planeta hace esfuerzos por sobreponerse a todos los inconvenientes generados por las contaminaciones, los cambios climáticos, el aumento de la población y la falta de recursos para muchos, el agua parece no quedarse afuera de esto y sumarse para ser, por sí sola, un nuevo y peligroso conflicto.

NOVEDADES EN CIENCIA



LOS FLASHES DE MARTE

Marte sabe cómo llamar la atención: ahora que está más cerca de la Tierra que en los últimos trece años, el planeta rojo no sólo es la mayor atracción del cielo nocturno sino que también le está haciendo guiños a los astrónomos. Durante los años '50, varios observadores aficionados reportaron unos extraños flashes en la superficie de Marte, especialmente en la región de Edom Promontorium, muy cerca del ecuador marciano. Sin embargo, esos reportes nunca fueron del todo aceptados y quedaron en el anecdotario de la astronomía. Pero parece que no se trataba de ilusiones ópticas o fallas de los telescopios: hace poco, la prestigiosa revista *Sky & Telescope* organizó una serie de observaciones telescópicas en la península de Florida, donde participaron varios astrónomos profesionales y aficionados. La idea era detectar esos supuestos flashes. Después de algunos intentos fallidos, se detectaron varios destellos bastante luminosos en la superficie del planeta, en la misma zona que habían sido reportados hace más de cuatro décadas. Según parece, los misteriosos flashes serían los fugaces reflejos de la luz solar en zonas cubiertas por hielo o, quizás, zonas nubosas que por algún motivo climático tienden a formarse en la ya famosa región de Edom Promontorium.

FRANCIA: DIBUJOS DE 30 MIL AÑOS



Una nueva sorpresa arqueológica: en una cueva ubicada al sudoeste de Francia se ha encontrado una colección de dibujos prehistóricos que tendrían cerca de 30 mil años de antigüedad. Aún así, su estado de conservación es realmente admirable. La caverna, cerca del pueblo francés de Cussac, fue encontrada por un explorador aficionado hace cerca de un año, aunque el hallazgo ha sido publicado recién ahora. En estos momentos, la cueva está siendo estudiada en detalle por científicos franceses que no salen de su asombro: sus enormes paredes (de unos 12 metros de alto) están cubiertas por un total de doscientos dibujos de humanos, mamuts, rinocerontes, caballos y otros animales no del todo identificables. Uno de los dibujos más impresionantes de la cueva de Cussac es un bisonte de casi 4 metros de largo, que muestra un sorprendente nivel de detalle. También se han encontrado restos fósiles humanos, pero todavía no se sabe si son de la misma época que los dibujos. Lo que nadie duda es que, teniendo en cuenta la antigüedad de las obras, los artistas pertenecían a nuestra especie, el Homo Sapiens. Según muchos expertos, este descubrimiento es tan importante que podría compararse, en su categoría (dibujos), a las famosísimas pinturas de la cueva de Lascaux, también en Francia.

LIBROS Y PUBLICACIONES

CIENCIA HOY

Nº 63 Junio/julio
66 páginas



"Leña y madera a fines de la época colonial" es el artículo con el que abre *Ciencia Hoy* su edición del bimestre junio/julio. En esta nota, Julio C. Djenderedjian, del Instituto de Historia Argentina y

Americana Dr. Emilio Ravignani de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA), explora la sociedad colonial rioplatense del siglo XVIII a través de la historia de la explotación maderera: el trabajo, el transporte, el comercio de la madera, la vida en los bosques y la transformación de algunas zonas de frontera por el aumento de población.

El 12 de abril de 1997 durante la represión policial a un corte de ruta en Cutral-Có, había sido asesinada Teresa Rodríguez. En "El sonido de una hoja", Ernesto N. Martínez y Rodolfo G. Pregliasco de la Universidad Nacional de Cuyo, relatan su intervención en el esclarecimiento del caso: en un ejemplo de aplicación forense de la física, la realización de estudios acústicos logró determinar de dónde había salido el disparo que mató a la maestra neuquina. Además: la raíz del Yacón, apreciada por las culturas andinas prehispánicas, vuelve del olvido; conservación y protección de ecosistemas marinos; una discusión alrededor de la privatización de las universidades; una guía del cielo nocturno; y toda la actualidad científica. **F. M.**

CAFE CIENTIFICO

HISTORIAS COSMOLOGICAS

"Universo, dioses y hombres: historias cosmológicas" es el título de la próxima charla del ciclo de Café Científico, organizado por el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires en la Casona del Teatro, Corrientes 1979, el martes 17 de julio a las 18.30. Los expositores serán el doctor Marcelo Levinas, del Instituto de Astronomía y Física del Espacio (UBA), y el doctor Pablo Jensen, del Laboratorio de Física de los Materiales de la Universidad Claude Bernard (Lyon, Francia), por otra parte uno de los organizadores desde 1997 del Café Científico de la ciudad europea.

AGENDA CIENTIFICA

EPISTEMOLOGIA

El doctor Carlos Prósperi dictará un curso de Epistemología destinado a estudiantes de posgrado y profesionales de ciencias naturales y pedagógicas. Será los días 23 y 27 de julio y tendrá una intensidad de ocho horas diarias, en el Centro Austral de Investigaciones Científicas de Ushuaia. Informes: fvanella@tierradelfuego.org.ar

POSGRADO EN ALIMENTOS

"Técnicas moleculares aplicadas al diagnóstico de bacterias patógenas y a la epidemiología en alimentos" es el título del posgrado de la Universidad Nacional de Quilmes organizado del 16 al 28 de julio en la sede de Bernal, Roque Sáenz Peña 180. La coordinación estará a cargo de la doctora Liliana Semorile. Informes: 4365-7137, vposgrado@unq.edu.ar

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES

donde se discute sobre la naturaleza del jardín y de las ondas

POR LEONARDO MOLEDO

Miraban a su alrededor y sólo lograban percibir la simetría, que es lo mismo que no percibir nada. Se acercaron lentamente a un cantero donde las clemátides convivían con indefinidas enredaderas. En el centro, una columna trunca —de rasgos deliberadamente clásicos— deteriorada por el tiempo, que dejaban ver un esqueleto de ladrillos: era un objeto decididamente realista en un panorama tendiente a lo inverosímil.

Y, en efecto, nada se encadenaba con nada. Los helechos acerados atravesaban sin dificultades la maraña prehistórica, y modernas y complicadas floraciones aparecían entre arbustos antiquísimos. No había transición entre las especies vegetales, como si alguien hubiera querido subrayar la permanente incoherencia en las cadenas biológicas. Que no se limitaba a la visión: los envolvía, también, el olor árabe y un poco sobrenatural de las especias; la nuez de Milán, la cúrcuma de la India, el sencillo pajeque, el shafir y la nuez moscada. Era un olor íntimo, pero grandioso. Eran variedades elegidas especialmente entre lo natural y formas orgánicas indiscernibles unas de otras, entre las cuales surgían senderos marcados por piedras blancas que frente a la luz que disminuía implacablemente, cobraban fosforescencia. Pero esos senderos que cruzaban el jardín no eran claros. Aún los más anchos, delimitados por limoneros fragantes y arbustos aparatosos estaban imbuidos de una acuciante vaguedad.

—Parece incomprensible —dijo Kuhn— no se me ocurre ningún paradigma capaz de articular esto.

—Uno piensa en jardines franceses, en jardines ingleses, en jardines japoneses —dijo el Comisario Inspector— pero no encuentro una categoría apropiada.

—Un jardín que sólo le parecería transparente a Feyerabend —dijo Kuhn.

—Y sin embargo —dijo el Comisario Inspector— yo tengo una sospecha: creo que quienquiera que lo diseñó tenía un propósito claro: construir un mundo completamente verdadero.

Y, en efecto, no había nada engañoso allí: si los colores y los tonos de verde parecían poco firmes, es porque la naturaleza misma era confusa y no se adaptaba a las categorías

as de la percepción.

—Tal vez apropiado para discutir sobre la existencia de los objetos matemáticos —dijo Kuhn.

—Antes, me parece interesante prestar atención a las opiniones de Alejandro Satz, que parece descartar la posibilidad de una realización empírica de un objeto matemático como las ondas —dijo el Comisario Inspector—. Aunque no aclara si las ondas matemáticas existen o no. Y es interesante notar que estamos hablando de dos cuestiones distintas. La primera, es si existen los objetos matemáticos. La segunda es la siguiente: aun sin meterte con la existencia de los objetos matemáticos: ¿hay realizaciones empíricas de esos objetos —como por ejemplo ondas físicas respecto de las ondas matemáticas— que se ajusten mínimamente? Alejandro Satz parece opinar que no, y yo comparto la postura.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Comparten la postura? ¿Y el jardín? ¿Cómo explican el jardín?



Correo de lectores

LA EXISTENCIA DE LAS ONDAS

Temo que el problema sobre la existencia de objetos matemáticos es de una complejidad filosófica demasiado grande para discutirlo coherentemente en una breve carta. En su lugar prefiero discutir los problemas de la semana anterior, que aparentemente no tuvieron mucha repercusión. Eran: si una onda

es un objeto matemático, y si puede existir una onda de cualquier longitud de onda.

Sobre la primera pregunta, sólo se puede contestar "Depende qué onda". Las "ondas planas", que llenan todo el espacio y no tienen principio ni fin, son evidentemente abstracciones matemáticas. Incluso las "ondas esféricas", que salen de una fuente pequeña y se expanden en todas las direcciones, son idealizaciones, ya que al calcularlas se supone que no existe ninguna otra fuente en el espacio, lo cual en la realidad no es así. Pero si convenimos en llamar "onda" no a las proliferas expresiones matemáticas sino a la luz real que sale de una lámpara o el sonido real que sale de una boca (que son descriptos con bastante precisión, aunque nunca perfecta, por estas fórmulas) entonces las ondas resultan reales y no matemáticas.

Sobre la segunda pregunta: suele ser poco sabido que una onda real nunca tiene una única longitud de onda, es decir, nunca es perfectamente "monocromática". Aun el láser más coherente (con longitud de onda mejor definida) emite luz en un rango de frecuencias y longitudes de onda, que puede ser estrecho, pero nunca emite "una sola" longitud de onda (...). La descripción de una onda real en términos de una suma de muchas (en general infinitas) ondas monocromáticas de distintas frecuencias es lo que se conoce como análisis de Fourier.

Por lo tanto, la pregunta no puede contestarse tal como está formulada, y debería reemplazarse por: "Dada cualquier longitud de onda: ¿puede existir una onda real cuya componente principal en la transformada de Fourier sea esta longitud de onda?". La respuesta, según creo, es negativa. Existen cosas límite tanto por debajo como por arriba. Una longitud de onda de muchos miles de millones de años luz es absurda, por ejemplo, aunque más no sea porque la frecuencia correspondiente implicaría una oscilación más larga que la edad del universo. Una longitud de onda de 10 (-40) cm tampoco puede considerarse, pues a esta escala las leyes conocidas de la física ya no tienen validez.

Espero que mis reflexiones tengan alguna utilidad para el esclarecimiento de los crímenes, y que la vuelta de los filósofos desaparecidos se haga efectiva prontamente. Un saludo.

Alejandro Satz

Sres. de Futuro.

Me impulsó a escribir esta carta el hecho de que en distintos medios se difundieron informaciones que considero inexactas sobre la manera en que ALUBA trata a los pacientes que padecen anorexia y por eso quiero presentar mi experiencia personal con esa peligrosa enfermedad.

Hace 3 años mi hija comenzó a restringir su dieta hasta llegar a niveles de peso que hicieron peligrar su vida. Luego de averiguar en diversas instituciones públicas y privadas, llegamos a ALUBA (Asociación de Lucha contra la Bulimia y Anorexia) con un cuadro desesperado. Allí mi hija estuvo 3 meses, los suficientes para llegar a una condición física favorable. Lamentablemente fuimos demasiado receptivos a muchas voces que nos decían que el tratamiento era "muy duro", que torturaban a las chicas, que las ataban a las camillas para obligarlas a comer, que las medicaban en exceso, etc. A pesar de que nos constaba que nada de esto ocurría en realidad, decidimos entre la madre y yo sacarla del tratamiento y llevarla a otro que fuera más "suave" o más "comprensivo".

Mi hija estuvo en otra institución pública de renombre, que se apoyaba en una experiencia de más de 50 pacientes aparentemente recuperadas, sin éxito. Contratamos acom-

pañantes terapéuticas (a un costo descomunal) para complementar el tratamiento, que tampoco lograron convencer a mi hija de que comiera. Con este método llegó a una situación crítica en la cual quedó internada alrededor de 8 meses, 2 de los cuales fue alimentada por sonda nasogástrica. En la desesperación comenzamos nuevamente a deambular por diversos institutos y probar otras técnicas apoyadas en el tratamiento exitoso de a lo sumo una docena de casos. Mientras tanto mi hija tenía los huesos de una persona de 70 años y corría el riesgo de comenzar, a los 13 años, con problemas cardíacos y caída del cabello.

Afortunadamente a esa altura decidimos llevarla de regreso a ALUBA, donde llegó en una situación crítica y fue rápidamente llevada al Salón de Cuidados Intensivos, donde salió del peligro en el que estaba, sin que jamás se recurriera al uso de la violencia. Remarco esto último ya que las habladurías dicen que en este Salón es justamente donde se tortura a las pacientes. Ya lleva 1 año y medio en ALUBA y mi hija es una persona diferente, sonríe, va al colegio, tiene amigas, disfruta de su adolescencia. Como hecho tristemente anecdótico, una de las pacientes

que había sido dada de alta en el tratamiento de la institución mencionada anteriormente, llegó a ALUBA en una situación también desesperada y se encuentra en plena recuperación actualmente.

ALUBA es una institución que conoce esta enfermedad, tras la experiencia de más de 10.000 pacientes recuperadas. Sin fines de lucro, beca a casi el 30% de sus pacientes. En muchas de las instituciones a las que concurrimos en estos años hemos encontrado una clara predisposición de parte de los profesionales a criticar los métodos de ALUBA, producto en la mayoría de los casos de un profundo desconocimiento sobre la metodología que allí se aplica. Estas habladurías, de las cuales se hacen eco muchos periodistas y medios de comunicación, sólo sirven para demorar la recuperación de nuestras hijas/os, con el riesgo de hacer crónico el mal.

Por último, quisiera destacar el apoyo y contención de todo el grupo de médicos y terapeutas, su calidez y comprensión para con las/os pacientes y sus padres. También quisiera agradecer a las madres y padres Coordinadores que llevan adelante las reuniones de entrenamiento en ALUBA, una verdadera Escuela de padres.

Dr. Ricardo S. Sánchez Peña
DNI 11.565.165