



OBSERVATORIO AMBIENTAL ARGENTINO



INFORME V

Los fármacos y su efecto sobre la vida silvestre

La industria farmacéutica y el uso indebido actúan sobre el ambiente y la vida silvestre



AZARA

DESCUBRÍ TU ESPÍRITU EXPLORADOR

www.fundacionazara.org.ar



Los fármacos y su efecto sobre la vida silvestre

La industria farmacéutica y el uso indebido actúan sobre el ambiente y la vida silvestre

Los buitres no resisten el diclofenaco. ¿Cómo hacen los buitres para sobrevivir a una dieta de carroña en descomposición y contaminada? En noviembre del 2014 se publicó un estudio que analizó el perfil del ADN de la comunidad de bacterias del intestino de los buitres. Se encontró que de 528 microorganismos estudiados en el alimento solo había 76 en los intestinos. Se concluyó que los buitres evolucionaron mecanismos para seleccionar bacterias tóxicas y eliminarlas. Pero, también son tolerantes a bacterias tóxicas mortales que viven en el intestino, aunque no afectan la vida del buitre. Todo esto no alcanzó para prepararlos en la tolerancia de ciertos fármacos.

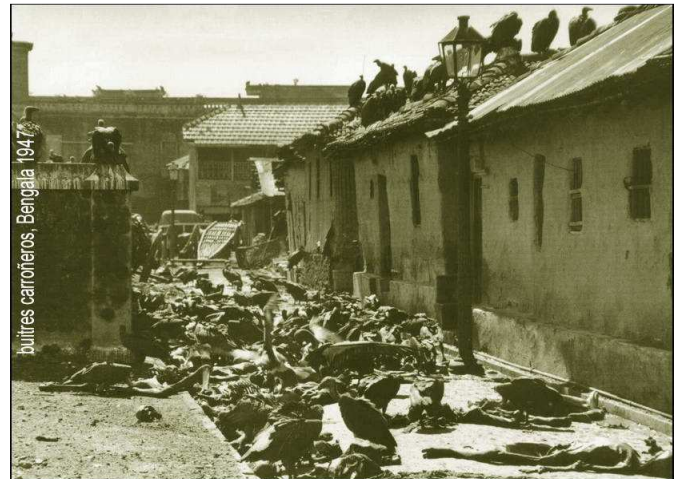
Hacia 1990 en la India había una población de 40 millones de buitres, clasificados en 3 especies (genero *Gyps sp*). Una década después estaban en la lista de riesgo de extinción, se había perdido el 97% de la población (99,9% para el 2013). Se culpó entonces a la reducción de cadáveres de vacas (la carroña que los alimenta); la reducción de riscos donde se reproducen; los pesticidas y un virus infeccioso. Pero en el 2004 se confirmó que la causa era el fármaco diclofenaco que se administra al ganado vacuno. En los humanos y el ganado, el diclofenaco amortigua el dolor y las inflamaciones, pero en los buitres produce problemas renales o limita la reproducción. Los buitres brindan un servicio ecosistémico invaluable en la naturaleza, la limpieza de cadáveres. Con la desaparición de los buitres, las vacas se pudren al sol e incuban la bacteria *Bacillus anthracis* que luego produce carbunco (enfermedad contagiosa, aguda y grave) en los perros que se alimentan de carroña. También se propaga la rabia y el ántrax, con un costo total estimado de 34.000 Mus\$ (millones de dólares) en salud pública. La comunidad parsi de la India no entierra o crema a sus muertos, y dependen de los buitres para la limpieza. Los parsis luchan para encontrar formas alternativas y respetuosas de atención a sus muertos ante la falta de buitres.

En el 2006 se prohibió el uso de diclofenaco en veterinaria, pero se siguió usando la versión humana en animales. Se inició entonces un programa de reintroducción que proyectaba para el 2014 liberar unas 100 crías de buitres nacidas en cautiverio. Serían liberadas en una "zona segura" con 200 km de diámetro libre de diclofenaco. Un problema que enfrenta el programa de recuperación de buitres, es que ponen un solo huevo al año. En Camboya el diclofenaco no se usa y la población de buitres se mantiene estable (la cantidad aún obliga a que permanezcan en la lista roja de peligro crítico). Aunque el gobierno camboyano prohibió el uso futuro de diclofenaco, la presión se mantiene por la caza y el envenenamiento, debido a que los buitres viven de los animales domésticos. Las organizaciones conservacionistas decidieron financiar a los pobladores para la vigilancia de nidos y para complementar la alimentación de las crías.

En Europa el diclofenaco está permitido y en España e Italia viven 55.000 buitres. En las Islas Canarias los buitres no existían hasta hace 2.500 años, cuando el hombre llegó con animales silvestres, lo que permitió mantener a la población de carroñeros. En la Argentina, el diclofenaco está permitido y clasificado como Grupo III (requiere receta veterinaria para la venta). Las firmas farmacéuticas argumentan que no deben dejarse los animales tratados para ser consumidos por la vida silvestre. En cambio, para los hindúes las vacas son sagradas desde hace 2.500 años, son un símbolo de fertilidad y maternidad, solo se aprovecha la leche y no pueden ser maltratadas ni comidas, por lo que terminan como alimento de los buitres.

En África, las 7 especies de buitres se redujeron un 80% en solo 3 generaciones (6,7 % al año de pérdida). En el Cuerno de África (Etiopía y Somalia), los buitres procesan el 22% de los residuos y mantienen a raya a los perros y la rabia, su pérdida se convertirá en un problema sanitario. Las amenazas para los buitres de África son: el veneno que usan los agricultores contra leones, hienas o chacales; los pesticidas usados en las cosechas y se propagan en la cadena alimenticia; los cazadores furtivos

que los matan para evitar ser delatados por los guardaparques; la medicina tradicional que considera algunas partes del cuerpo como buena suerte o para alejar los malos espíritus (los ojos y el cerebro son apreciados para la clarividencia); la carne comestible ahumada que se trafica a nivel internacional; y se suma la electrocución en las líneas eléctricas. Siguiendo a los buitres con GPS, se pudo observar que eluden los Parques Nacionales donde habitan otros carnívoros competidores (leones e hienas) y prefieren campos agrícolas privados donde abunda el veneno. Además, la disponibilidad de comida es menor y deben volar más de 220 km/día.



Los buitres ofrecen un servicio ecosistémico invaluable: la limpieza de cadáveres y el control en la propagación de enfermedades. Por ejemplo, durante la lucha religiosa en Bengala-1946 entre hindúes y musulmanes (arriba) los buitres contribuyeron con la eliminación de cadáveres. En el P.N. Serengeti (Tanzania) unos 500.000 ñues mueren al año y los buitres se encargaban de limpiar la llanura y los ríos; pero ahora los cadáveres se amontonan. En los últimos 20 años, los buitres declinaron por dos causas: los medicamentos (proviene de animales domésticos que son medicados con diclofenaco) y el veneno (usado para control de plagas o para matar buitres). En algunos lugares los buitres son cazados para evitar que delaten la presencia de cazadores furtivos de marfil con sus vuelos en círculo (abajo).

Fármacos y vida silvestre. Los fármacos llegan al agua desde diferentes orígenes: (1) En los hogares por dilución de shampoo y fragancias, antisépticos (triclosan o clorofeno), por descarte de medicamentos vencidos o desde protectores solares y repelentes. (2) En el uso normal de medicamentos, ya que el cuerpo metaboliza una fracción y la mayor parte se excreta en la orina o las heces (una parte es sudado). (3) Por descartes en hospitales y hogares de ancianos, donde se desalienta el lavado de

medicamentos no usados por el desagüe o el inodoro. Los hospitales tienen farmacias internas que establecen un dispositivo de seguridad para devolver a los fabricantes lo no usado para la eliminación segura. Pero en los hogares de ancianos esta precaución no existe. (4) Desde los tratamientos veterinarios por el uso de hormonas, antibióticos y fármacos, sea como descarte o propagación en la cadena alimentaria (el caso de los buitres). (5) Como pérdidas desde las plantas químicas farmacéuticas. En Estados Unidos, la concentración de drogas medida a la salida de algunas industrias farmacéuticas fue 1.000 veces mayor que en otros lugares.

El primer caso donde se encontró fármacos en el agua fue en Kansas en 1976. Se detectó nicotina, cafeína e ibuprofeno a la salida de las plantas de tratamiento de aguas. Un estudio en Estados Unidos en 1999-2000 encontró cantidades mensurables de medicamentos en el 80% de las muestras de agua tomadas de una red de 139 arroyos en 30 estados. En años recientes en Burdeos y el Río Sena en París, se encontraron residuos de Ibuprofeno y Prozac. En el río Hoje (Suecia) se encontró diclofenaco, junto con otras sustancias. En la Argentina, en 2012 se publicó un estudio que midió 5 sitios en el Río de la Plata y lagunas pampeanas y se detectaron cafeína, ibuprofeno, diclofenaco, atenolol (tratamiento de hipertensión) y carbamazepina (estabilizador del estado de ánimo), en cantidades similares a estudios internacionales.

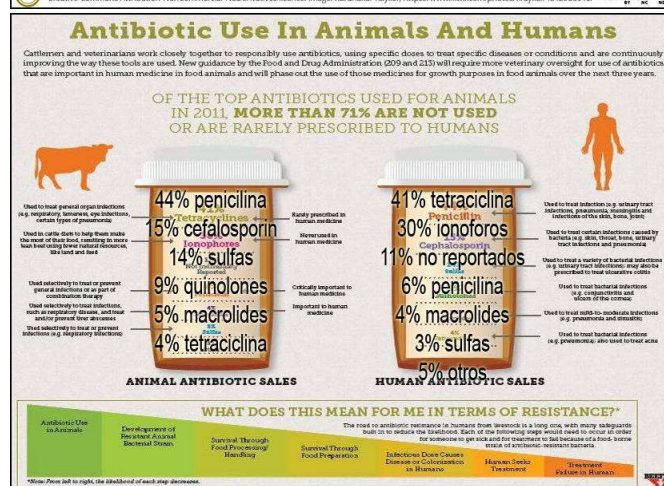
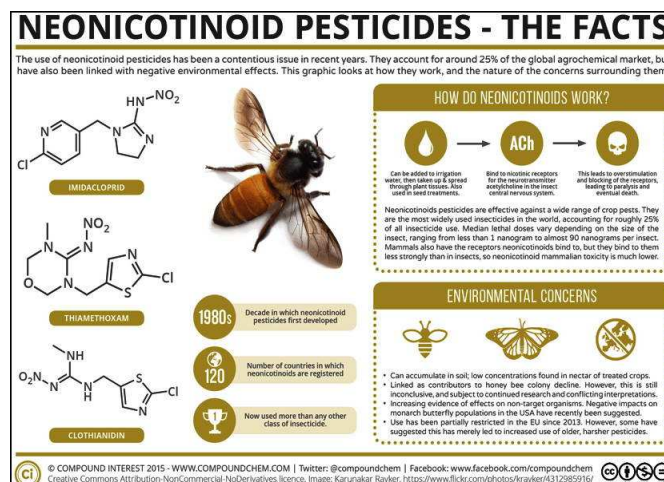
Los efectos de los fármacos en la vida silvestre son variados. Al antidepresivo Prozac (fluoxetina, desde 1974) se lo acusa de la reducción del 60% de los estorninos de Inglaterra. Las hormonas sexuales sintéticas y los antidepresivos se disuelven en grasa (no en agua), así ingresan en la corriente sanguínea de los organismos expuestos a las aguas contaminadas. La fluoxetina reduce la capacidad de alimentarse en los estorninos que cambian la conducta de picoteo y absorben menos alimentos. Comen orugas, gusanos y moscas en zonas de tratamientos de aguas residuales que llevan la fluoxetina. Una solución es mejorar la depuración de aguas residuales, pero puede ser caro y consumir mucha energía.

Al ibuprofeno se lo culpa de reducir la población de peces. El ibuprofeno fue inventado en los años '60 y usado como antiinflamatorio para aliviar el dolor. En Inglaterra el 50% de 3.112 puntos estudiados tenían efectos adversos en los peces por el ibuprofeno. En forma opuesta, en ciertas especies (levadura de pan, gusanos y moscas) una dosis diaria de ibuprofeno, equivalente a la consumida por el hombre, aumentó un 15% la esperanza de vida. Otro acusado son los anticonceptivos que causan un desbalance hormonal sexual en los peces y que altera la capacidad reproductiva de los machos. En la década de los '90 se encontraron peces macho con características femeninas cerca de una planta de aguas residuales. El análisis reveló que tenían en la sangre un exceso de la proteína femenina yema, que es controlada por el estrógeno en el hígado donde se produce. Más tarde se confirmó que el estrógeno provenía de anticonceptivos femeninos en el agua cloacal. Las fuentes de estrógeno son las píldoras anticonceptivas y los tratamientos hormonales posmenopáusicos, así como el estrógeno natural que excretan las mujeres. También se detectaron antidepresivos en el tejido cerebral de los peces.

Una enseñanza general es: "mezcla compleja, respuesta compleja". Los productos farmacéuticos se encuentran mezclados lo que produce reacciones biológicas variadas y respuestas incoherentes a la exposición. Se encuentran hormonas, antibióticos, calmantes, antidepresivos y fármacos para combatir el cáncer, además de drogas veterinarias (hormonas, antibióticos y antiparasitarios). Cuando se recogieron muestras de 22 rellenos sanitarios en Estados Unidos se buscaron 190 sustancias químicas (medicamentos, fármacos, hormonas esteroides, productos químicos industriales y domésticos). Las muestras contenían 101 de los 190 productos químicos, el 53%. Se desconocen por el momento los efectos a largo plazo en los humanos del consumo permanente de drogas en baja concentración proveniente del reciclado de las aguas residuales.

Se estima que se eliminan cerca del 40% de estos residuos; pero que el 50% de los fármacos son usados en forma inapropiada (según la OMS).

Drogas y vida silvestre. De un tenor diferente es la contaminación del agua proveniente de laboratorios clandestinos de drogas en las selvas o del consumo en las ciudades. Las mediciones en aguas residuales mostraron que en Zurich se consume 1,6 kg de cocaína diarios. En cambio, en Oslo se midió principalmente metanfetamina, en tanto el éxtasis es preponderante los fines de semana (es una "droga recreativa"). La marihuana es importante en París. La forma de evaluar el consumo de drogas mediante las aguas residuales resultó ser más precisa al momento de la cuantificación. Con el tabaco el problema es diferente. La nicotina se usó como insecticida hasta que en el 2009 se prohibió en Europa por su toxicidad. Se encontró que las plantas pueden absorber nicotina del suelo y procesarla en las hojas. Se trata de una transferencia de alcaloides entre plantas. El problema es que en Alemania se encontró contaminación de nicotina en plantas medicinales e infusiones de hierbas (menta).



Las infografías muestran las consecuencias del uso de neonicotinoides en las abejas y la relación entre antibióticos usados en animales y humanos.

Conocido el carácter tóxico de la nicotina se generaron derivados con propiedades insecticidas llamados neonicotinoides. A estos insecticidas se los acusa del deterioro de las capacidades de aprender, navegar, forrajear néctar, y reproducirse en las abejas. También deterioran sus facultades como polinizadores. Para estudiar el efecto de estos pesticidas sobre las abejas se monitorearon 24 colonias alimentadas con plantas que tenían tiametoxam (un neonicotinoide común) en distintas proporciones. Se permitió a las abejas la visita a las plantas impidiendo que se cruzaran. Las colonias de abejas expuestas a los pesticidas visitaron menos flores, con

menor frecuencia y llevando menos polen. En tanto los árboles polinizados por colonias muy expuestas produjeron 36% menos semillas que los grupos de control y frutos de inferior calidad.

Parece que las abejas prefieren alimentos contaminados con neonicotinoides y se vuelven adictas en forma similar al cerebro humano. Se estima que pueden perder la orientación de forma que no retornan a la colmena. En un estudio en Massachusetts, se analizaron 219 muestras de polen y 53 muestras de miel de 62 colmenas en 10 condados. Más del 70% de las muestras de polen y miel contenía neonicotinoides. Los neonicotinoides se usan en cerca del 90% de las plantaciones de maíz. El pesticida en cuestión (Sulfoxaflor) fue aprobado en el 2000 para la aplicación en maíz en Estados Unidos y un fallo judicial lo prohibió en el 2015.

El drama de las abejas se manifiesta como el declive del número de colmenas, las dejan abandonadas. Por esto se llama "Síndrome de Despoblamiento de Colmenas". En Inglaterra, en 70 años se extinguieron 2 especies de abejas y 6 están en peligro de extinción. El número de abejas se redujo a la mitad desde 1985 a 1997. En los Estados Unidos la alarma sonó en 2006 y se encontró que en casi todos los Estados se tenían reducciones de abejas melíferas (*Apis mellifera*); especie que fue adoptada por todos los apicultores. En el invierno del 2007 casi 1 millón de colonias de abejas se despoblaron sobre un total de 2,4 millones y con extremos que llegaron al 90% de las colmenas.

La disminución de abejas tiene varios sospechosos concurrentes, además de los neocotinoides. (1) La hipótesis de ser envenenadas por polen de origen transgénico no parece correcta porque ya se había probado que el gen Bt, que produce una toxina insecticida, solo actúa sobre orugas, mosquitos y ciertos escarabajos. (2) Otra alternativa es la desnutrición por reducción de diversidad de flores, por considerarlas "malas hierbas" o la eliminación de setos naturales. (3) Se estudió la alternativa del ataque de virus, bacterias u hongos. Los ácaros constituyen una plaga común, pero no aparecen como la primera causa. Algunas colonias tenían hongos unicelulares, pero en cantidades bajas como para ser considerados letales. Un virus que provoca parálisis aguda estaba presente en las numerosas colonias afectadas y podría ser el desencadenante. (4) También se observó que la contaminación de motores diésel reduce la capacidad olfativa para reconocer diferentes flores. El olfato les sirve para orientación y búsqueda de alimento y la pérdida temporal puede llevar a que no puedan volver a la colmena, produciendo el "despoblamiento".

Antibióticos y producción pecuaria. En el último siglo, los antibióticos se convirtieron en una solución y un problema, por lo tanto debe estar contenido dentro de los programas de sustentabilidad de la sociedad, al igual que los fármacos, fertilizantes y plaguicidas. Son varias las causas por las cuales las bacterias son un problema: la mutación y reproducción violenta de las cepas; la globalización de la actividad comercial que propaga las cepas inmunes por el planeta; el exceso de antibióticos usados aun cuando no es necesario; la interrupción en la toma de antibióticos sin cerrar el círculo; el uso de antibióticos en la industria pecuaria para engorde; la propagación de la resistencia entre bacterias.

El uso excesivo y continuado de antibióticos en la avicultura aumenta el engorde, pero acelera el desarrollo de resistencia. Las dosis usadas en las aves equivale a 20 años de tratamiento continuo con antibióticos en un humano. En las zonas de crianza de aves en Alemania, se calculó que el 30% de las bacterias resistentes a la meticilina en humanos, provienen del entorno agrícola. Estas bacterias llegan a la cadena alimentaria en el agua de los pollos congelados. No queda claro porque una dosis baja de antibióticos hace crecer más a los animales, pero se asocia con el cambio microbiano en el intestino. Cerca del 70% de los antibióticos se usan en animales y los defensores del sistema señalan que los antibióticos usados en humanos y animales son distintos. En humanos el 44% es penicilina (6% en animales) y en animales el 41% es tetraciclina (4% en humanos).

Para saber como se propaga la resistencia a los antibióticos se midió la carga bacteriana en distintas direcciones de viento en el entorno de los corrales de engorde de vacas en Texas. Se encontró que el viento lleva antibióticos y bacterias en los granos de polvo, lo que vuelve a la resistencia un problema regional.

En el 2013, la FDA (*Food and Drug Administration*) solicitó reducir en forma voluntaria la administración de antibiótico, como parte de una campaña que esperaba tener más éxito que con prohibiciones en Estados Unidos. El mayor productor de aves de corral, Tyson Foods, se comprometió a eliminar los antibióticos de uso humano en 2017 en la producción avícola y a tomar medidas en la producción de vacas y cerdos. Tyson Foods se vio obligado debido a la decisión de McDonald de ofrecer alimentos libres de antibióticos. Otras grandes productoras declaran utilizar menos antibióticos que en 2010 y eliminarlos para fin de esta década. El desafío está en buscar alternativas para el control de enfermedades (probióticos o aceites de plantas). De todas formas, Tyson Foods señaló que no dejarán que los pollos sufran por lo que en ocasiones usaran antibióticos.



Los desechos de los antibióticos llegan desde los sistemas depuradores y las corrientes naturales al agua potable. La investigación está seriamente cuestionada debido al sufrimiento animal.

Otro problema es que los desechos de antibióticos estarían produciendo bacterias resistentes en la vida silvestre. En la India, la liberación del antibiótico ciprofloxacina desde la industria farmacéutica generó cepas de *Salmonella* resistentes que se incorporan a los alimentos mediante el agua de riego. En Arizona se investigó un humedal recargado de aguas residuales durante 30 años. El resultado fue una resistencia de las bacterias a los antibióticos varias veces superior a otro humedal cercano, pero sin exposición a aguas residuales. Los contaminantes ambientales

pueden ser culpables en parte del aumento de la resistencia bacteriana. La hipótesis se puso a prueba en un sitio de 800 km² aislado para uso de materiales de armas nucleares. El sitio fue construido y cerrado al público desde 1950, antes de que se utilizaran antibióticos en la ganadería. Se probaron 5 antibióticos en 427 cepas de *E. coli*. El nivel de resistencia a los antibióticos fue elevado aunque los sitios están contenidos y no han conocido el aporte de antibióticos. Sin embargo, tienen una larga historia de aportes de residuos. En otra prueba con 23 antibióticos, más de 95% de las bacterias fueron resistentes a 10 o más tipos. La única explicación para el alto nivel de resistencia a los antibióticos son los contaminantes ambientales.

Un contraste entre la vida natural y la sociedad urbana se encontró en una tribu Yanomami (Venezuela). El trabajo publicado en 2015 muestra que tienen el doble de variedad de bacterias en el sistema digestivo. Se debe a la ausencia completa de contacto con el medio de vida de nuestra cultura que incluye antibióticos, jabón, limpiadores, etc. De la comparación con otras tribus occidentalizadas a medias, se encontró que la tendencia es a la pérdida en la variedad de la biota interna. Por ejemplo, en Papua Nueva Guinea tienen un promedio de 224 especies contra 197 de un occidental. Otro aspecto encontrado es que las bacterias de los Yanomami tienen resistencia a los antibióticos y, ante la ausencia de contacto previo con nuestra civilización, se estima que se trata de una resistencia natural genética de las bacterias y que se reprograma cuando se la somete a antibióticos químicos de la ciencia moderna. De ser así, muestra que toda acción antibiótica será resistida por las bacterias.

Experimentación con animales. La investigación científica y farmacológica tiene un papel directo en la intervención del hombre en la vida silvestre. Galeno (siglo II dC) es considerado el padre de vivisección, principalmente de cerdos y cabras. Pero hoy día, se calcula que cerca de 100 millones de vertebrados son usados al año para la docencia, industria e investigación científica. En 1822 se promulgó en Inglaterra la primera ley contra la crueldad hacia los animales y hace poco, Israel prohibió el uso en el ámbito educativo. La industria dice que los avances serían imposibles sin esta forma de experimentar. Pasteur probó la teoría de los gérmenes inoculando con ántrax a 50 ovejas. Para desarrollar la vacuna contra la poliomielitis se sacrificaron 100.000 monos que produjeron 65 dosis cada uno. La industria dice cumplir con los principios de reemplazo (sustituir animales por modelos informáticos o cultivos celulares); reducción (disminuir el número de animales usados y hacerlo solo cuando no hay alternativas) y refinamiento (buscar métodos para contener el sufrimiento animal).

Una objeción original decía que al no ser humanos, las pruebas sobre animales entregaban resultados inválidos. Se acusaba a la investigación con animales de considerarlos un laboratorio en miniatura, sin los problemas éticos de experimentar con humanos. Hoy, los objetores aducen argumentos basados en los conocimientos sobre el stress y dolor que sienten los vertebrados. Se critica que en las pruebas se los obliga a consumir drogas, alcohol, tabaco, venenos; se los somete a stress, quemaduras, radiación, armas químicas, clonación. Entre lo más criticado está la prueba LD50 (Dosis Letal 50%), que consiste en averiguar cuál es la dosis que resulta letal para el 50% de los animales bajo experimentación. En Europa se calculó que el 60% de animales usados en pruebas de laboratorio son para la industria cosmética e higiene, el 30% se sacrifican para pruebas militares y solo el 10% se usan en pruebas de sanidad. En el 2009 la Unión Europea prohibió el uso de animales para pruebas de productos cosméticos.

En el 2015 se difundió el caso de 66 chimpancés que viven en seis islotes en el sur de Liberia (costa oeste de África). Fueron usados para experimentar con virus por el NYBC (Centro de Sangre de Nueva York) desde 1974. El NYBC, que suministra sangre a alrededor de 200 hospitales de Estados Unidos, comenzó a atrapar chimpancés salvajes e infectarlos con enfermedades como la hepatitis para desarrollar vacunas. En el 2005

se detuvo la investigación y desde ese momento solo se prestó atención de vida a la población de chimpancés ya que se volvieron dependientes de los humanos para la alimentación y vivienda. Los chimpancés se abrazan a los voluntarios cuando llegan en barco a la isla para darles de comer. La zona tiene poca comida natural y están rodeados de agua salada no potable. Estos animales no pueden ser devueltos a su hábitat natural, ya que han estado expuestos a diversas enfermedades y también son totalmente dependientes de los humanos, ya que fueron capturados cuando eran bebés y otros nacieron en cautiverio.

La química farmacéutica. Hoy día la industria química de medicamentos se especializa en la síntesis de moléculas. Pero, en la primera etapa de la historia, la farmacéutica usaba componentes naturales tomados de las plantas. Hace 5.000 años en China se conocían las propiedades del té, en tanto los griegos le adjudicaron la importancia debida al estudio de todas las plantas. Los animales usan las plantas como medicina natural. Por ejemplo, en 1987 se observó que algunos chimpancés de Tanzania consumían corteza del árbol venenoso *Vernonia*. Quienes hacían esto tenían exceso de parásitos (gusanos nematodos) en el intestino y un día después se reducían en un 88% en las heces. Las cabras consumen plantas con tanino contra los nematodos. Otra forma usada por los animales (gansos, osos y gibones) es tragar hojas con pelos, sin masticar, para atrapar los gusanos intestinales. Los gatos comen pasto porque no pueden digerirlo y los hace vomitar, lo que permite limpiar el tracto digestivo.

Los aspectos objetados de la industria farmacéutica son: (1) La oposición entre ganancias y salud pública, vista como un derecho humano. Los altos costos de Investigación y Desarrollo declarados por la industria se deben en gran parte al marketing de los productos (p.e., estudio de mercado y competidores, patentes, distribución, publicidad, altos salarios). Esto es coherente con la difusión de "supuestas" enfermedades y la necesidad de (auto)-medicación para problemas derivados del modo de vida moderno (vejez, estética). (2) "Nuevos medicamentos" que provienen de otros. Se estimó que el 90% de los nuevos fármacos no representan una mejora terapéutica y que los cambios son realizados por razones de marketing y vencimiento de patentes. Versiones de medicamentos de otras empresas ("yo también") o de la misma compañía ("yo otra vez"). Las "novedades terapéuticas" son una carga sobre el sistema de salud. (3) El impacto sobre el ambiente y la vida silvestre de los residuos de fármacos que ingresan al agua a través de la orina o por descarte. Se desconoce aún el efecto del consumo de bajas concentraciones de medicamentos en los humanos a lo largo de los años. (4) Los aspectos morales involucrados en el uso de animales de laboratorio para las pruebas de medicamentos antes de pasar a la fase de pruebas clínicas en humanos. (5) La manipulación de resultados de laboratorio. En el 2012 un grupo de investigadores independientes informó del intento de replicar 53 estudios para el tratamiento temprano del cáncer. Resultado: 47 de los 53 no pudieron ser replicados. (6) Los ensayos en humanos se hacen sobre los grupos más desfavorecidos. En Estados Unidos, los latinos están presentes en los ensayos con una tasa 7 veces mayor. En tanto, los ensayos se desplazan a China e India. El costo en Estados Unidos es de 30.000 dólares/paciente y en Rumania es la décima parte.

La huella farmacéutica. La "huella farmacéutica" puede ser considerada como las consecuencias adversas producidas por la cultura humana sobre el planeta para disponer de un servicio que incluye la salud, pero también otros menos esenciales. No basta con medir la "huella de carbono" de la industria, porque no se trata solo de contaminación ambiental, hay que sumar los efectos sobre la vida silvestre. No es suficiente con exigirle a la industria farmacéutica que se adecúe a normas cada vez más exigentes, sino que deben adecuarse cada uno de los usuarios. Algunas recomendaciones acumuladas en este documento son: (1) La industria debe contener el nivel de medicamentos que se escapan por las aguas residuales y se detectan en el entorno. (2) Implementar programas de devolución (fármacos, drogas, etc.), e impedir que terminen en la red

cloacal. Los medicamentos en la basura serán incinerados o enterrados, lo que puede ser preferible a la dilución en agua. (3) Limitar la compra a granel para reducir el material descartado por fecha de vencimiento. No lavar medicamentos sobrantes en el desagüe. Aunque esto puede ser

preferible en los casos de poderosos analgésicos narcóticos debido a la posibilidad de sobredosis accidental o el uso ilícito. (4) Implementar buenas prácticas agrícolas que limiten el uso de antibióticos solo a casos de enfermedades y que no sean usados para engorde.

Documento elaborado por el Ing. Roberto Ares (2016).