

¿Divorcio entre biodiversidad y agricultura?

Separation between biodiversity and agriculture?

José Carlos Otero

Zoología, Xenética e Antropoloxía Física, Área de Zoología. Facultade de Biología. Campus sur s/n. 15782 Santiago de Compostela. josecarlos.otero@usc.es

Resumen En los albores del s XXI, nos enfrentamos a enormes desafíos de cuya correcta y oportuna solución nos va nuestra supervivencia futura. Algunas de las más catastróficas predicciones estiman que sucederán antes de que transcurra la mitad del siglo, si no hacemos conjuntamente un esfuerzo realmente efectivo para evitarlo. La sobrepoblación, el agotamiento de los recursos energéticos fósiles, el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad y una no lejana crisis de producción de alimentos son solo algunos de los problemas con los que enfrentarnos.

Palabras clave biodiversidad, Agricultura, Divorcio.

Abstract At the beginning of the 21st century, we face enormous challenges for our future survival. Some of the most catastrophic predictions estimate that they will happen before half a century if there is not a truly effective effort to prevent it. Overpopulation, depletion of fossil energy resources, global warming, the loss of biodiversity and a crisis not far from the production of food are just some of the problems we face.

Key words biodiversity, Agriculture, Separation.

El hombre y la biodiversidad: extraños compañeros de cama

En la Edad Media se pensaba que el fin del mundo iba a llegar con el milenio. Se vivía con miedo, especulando sobre la posibilidad de que un mal terrible azotase la Tierra. Pero ¿qué está ocurriendo? ¿Por qué volvemos a oír hablar de la llegada de catástrofes ambientales, sociales y económicas? ¿Existen razones suficientes para que los científicos nos asusten? Los datos sobre el estado medioambiental de nuestro planeta no dejan lugar a duda alguna y, la renuncia de EE.UU. a firmar las resoluciones del acuerdo de la Cumbre de París del año 2015, no invita al optimismo.

El mundo de hoy en día se caracteriza por el desarrollo desigual y el uso insostenible de los recursos naturales. Y, de entre ellos, la agricultura está íntimamente relacionada con estos problemas, así como con la pérdida de la biodiversidad, el calentamiento global y la disponibilidad de agua.

El inicio de la agricultura se encuentra en el período Neolítico, cuando la economía de las sociedades humanas evolucionó desde la recolección, la caza y la pesca a la agricultura y la ganadería. Las razones del desarrollo de la agricultura pudieron ser debidas a cambios climáticos hacia temperaturas más templadas; también pudieron deberse a la escasez de caza o alimentos de recolección, o la desertización de amplias regiones.

En sus inicios, la actividad humana y el ritmo pausado de las intervenciones durante las diversas etapas de la agricultura han permitido un notable acoplamiento entre las prácticas agrícolas y los ecosistemas semi-naturales que se generan, permitiendo mantener la resistencia a las enfermedades y una mejor adaptación al medio, con lo que han garantizado durante siglos una alimentación sana y ambientalmente respetuosa. Durante centenares de años, los agricultores han acumulado conocimientos y han convivido con modelos de gestión lo que ha permitido conservar la biodiversidad.

A lo largo de la Edad Media (a partir del año 1700) empieza la Revolución Agrícola a través de la tecnología. Surgen importantes innovaciones que aportarán algunos elementos positivos al trabajo de los campesinos.

La introducción del uso de arados pesados permitió un cultivo más profundo de los suelos. Estos cambios causaron un crecimiento, tanto en la variedad como en la cantidad de las cosechas, lo que, sin duda, tuvo efectos importantes en la dieta de la población. Sin embargo, la expansión agrícola de las tierras cultivables se hizo a costa de la reducción de la superficie del bosque y de la incorporación de tierras marginales.

El uso de abonos químicos (fosfatos, nitratos, etc.), la mecanización y los estudios científicos de la edafología y la ingeniería agrícola transformaron la agricultura, a finales del siglo XIX, en una actividad similar a la industrial en cuanto a su conexión con la ciencia y tecnología. No obstante, la dependencia de la climatología y la periódica irrupción de plagas produjeron periódicas crisis agrícolas.

El cambio más importante en la agricultura a nivel mundial fue la revolución verde de los años 50 y 60. Adelantarse a la demanda de alimentos de una población en crecimiento acelerado (Figura 1) fue su objetivo. El salto tecnológico modificó radicalmente el modo de producción agrícola y las expectativas de un mundo sin hambre. Bajo el patrocinio de la Fundación Rockefeller, se privilegiaron paquetes tecnológicos, los cuales aportaron semillas mejoradas, fertilizantes, sistemas de riego y capacitación.

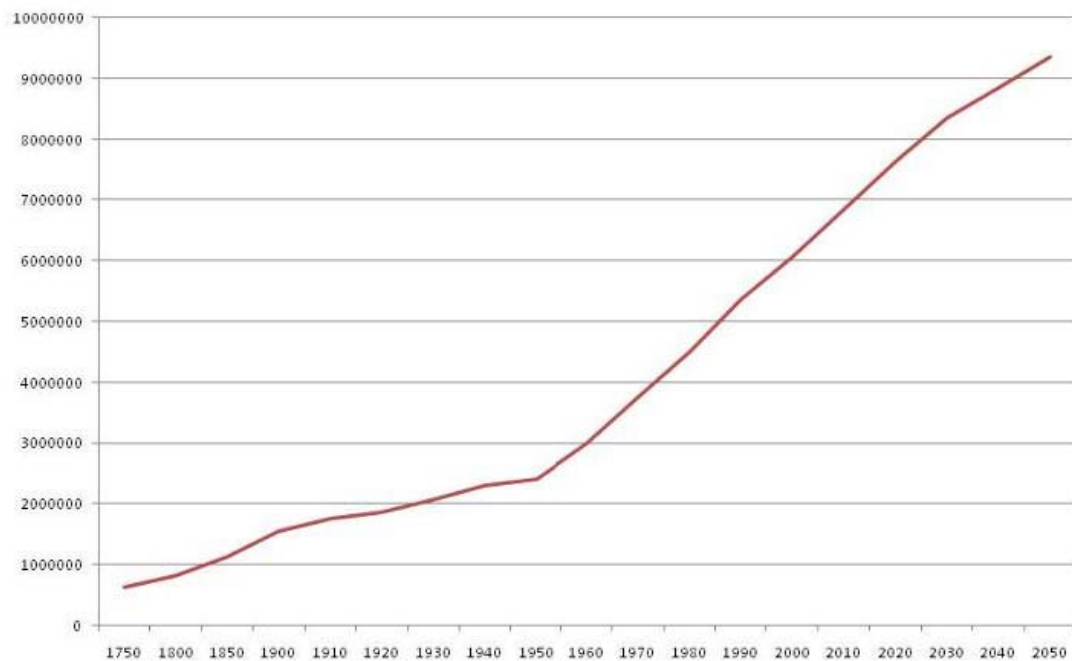


Figura 1.- Estimación del crecimiento de la población. Tomado de: http://cgge.aag.org/PopulationandNaturalResources1e/CF_PopNatRes_Jan10ESP/CF_PopNatRes_Jan10ESP_print.html

Una mirada antagónica surge 50 años después. La revolución verde ni ha sido milagrosa, ni cumplió con sus expectativas. No sólo incumplió; trajo, aparejadas, desastrosas consecuencias. Entre otras, graves efectos medioambientales. Los beneficios de estas nuevas técnicas y formas de trabajo han ido acompañados por algunos serios problemas ambientales, como por ejemplo el gran aumento del uso de pesticidas, herbicidas y fertilizantes. El consumo de los primeros se quintuplicó y el de fertilizantes se dobló en los años setenta, lo que han provocado contaminación de diversos tipos y agotamiento de suelos, que no consiguen recuperar sus nutrientes. Por otro lado, y a diferencia de los métodos tradicionales, la mecanización ha producido compactación de suelos provocando una disminución de la porosidad y acortando el crecimiento de las raíces. Además, muchas de las nuevas variedades agrícolas requieren gran cantidad de agua, lo que agota los recursos hídricos y en algunos casos provoca la salinización del suelo y, la uniformidad de las semillas reduce la biodiversidad y disminuye la resistencia a las plagas. También se han realizado críticas al aspecto social, ya que esta forma de trabajar no está al alcance de los más

pobres debido al alto coste de la maquinaria, fertilizantes, abonos, etc., lo que provoca el aumento de las diferencias sociales.

La agricultura es uno de los factores de la división del mundo en países desarrollados y subdesarrollados. Los primeros se caracterizan por una agricultura especializada y de mercado con altos rendimientos (incluso en los denominados países nuevos donde la presión de la población sobre la superficie es menor); mientras que en los segundos se produjo una división entre una agricultura de subsistencia, de explotaciones familiares con tecnología tradicional y sometida a la presión del crecimiento demográfico, y una agricultura de plantación de monocultivos destinados al mercado internacional, que también presiona sobre los cada vez más reducidos espacios naturales (deforestación).

La visión optimista e ingenua de esta revolución menguó la creciente conciencia agroecológica, la innegable marginación de campesinos y la perpetuación del hambre en el mundo, han desmontado el discurso que justificó durante décadas las políticas públicas agropecuarias. La importancia de cuestionar este modelo productivo es primordial, pues existen resabios que pretenden darle vida artificial. Tres preguntas claves han evidenciado el carácter excluyente de esta revolución: ¿quiénes se han beneficiado de ella?, ¿quiénes han pagado los costos?, ¿qué efecto ha tenido en reducir el hambre en el mundo?

Los alimentos por persona han aumentado en el mundo tanto que, en la actualidad, se podría paliar el hambre en el planeta si existiera un reparto equitativo de los mismos. Sin embargo, según datos de la FAO, más de 850 millones de personas en el mundo pasan hambre. Esto quiere decir que, mientras el primer mundo se deshace de comida para subir los precios, casi 1.000 millones de personas viven con menos de 1 euro (Figura 2).

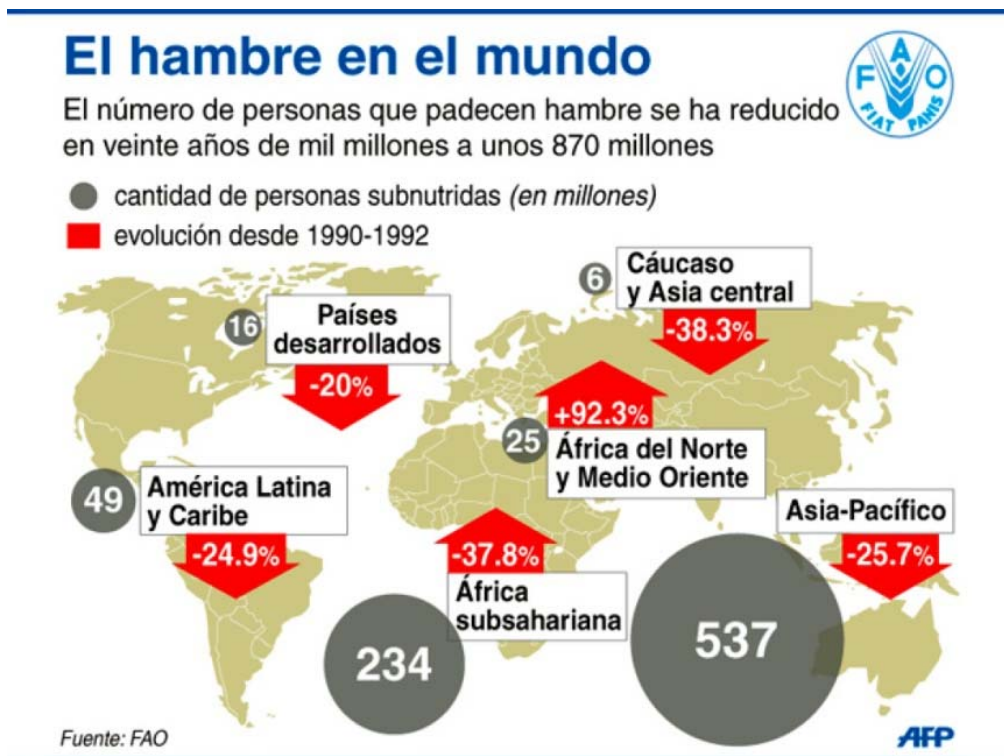


Figura 2.- El hambre en el mundo. Tomado de:
https://www.google.es/search?rlz=1C1GGGE_esES453ES463&biw=1920&bih=900&tbm=isch&sa=1&ei=pBGdWunbAodkwXvrqFw&q=hambre+en+el+mundo+FAO&oq=hambre+en+el+mundo+FAO&gs_l=psy-ab.12..0i30k1.56770.59066.0.60931.4.3.0.1.1.0.108.263.2j1.3.0...0...1c.1.64.psy-ab..0.4.265...0j0i67k1j0i8i30k1.0.0R3k2qhKXhU#imgc=5iYbTMOUINyL0M

Causas de la pérdida de biodiversidad

68

La crisis de biodiversidad que hoy padecemos tiene ciertas similitudes con lo ocurrido en el pasado cuando desaparecieron de forma relativamente rápida grupos enteros de organismos. Pero las extinciones de hoy difieren de lo ocurrido en otras épocas. Mientras que aquellas fueron provocadas por perturbaciones naturales (cambios climáticos, orogenias, impacto de meteoritos, etc.) ahora es el hombre el principal inductor de los cambios por causa de su expansión numérica y creciente demanda de recursos. Ha aumentado tanto su capacidad para modificar voluntaria, profunda e irreversiblemente cualquier lugar del planeta que hoy son las decisiones políticas y no los impedimentos técnicos los que limitan -cuando lo hacen- su capacidad destructiva. Somos la causa y posible solución de un problema que, lejos de tener una salida científica o técnica, deberá abordarse a través del cambio de los fundamentos sociales, económicos y filosóficos de nuestra propia existencia. Por lo tanto, la conservación de la biodiversidad trasciende a la capacidad de la investigación biológica por más que, desde hace décadas, ésta se esfuerce en responder a este reto (Tellería, 2013).

El catálogo de perturbaciones humanas responsables de la desaparición de las especies no ha cambiado demasiado a lo largo de la historia y se pueden señalar, entre otras, la pérdida, degradación y fragmentación de los hábitats; la expansión agrícola; las actividades extractivas (deforestación, minería, etc.); la acuicultura industrial; el desarrollo urbano; las infraestructuras; la erosión; los fuegos; el cambio climático debido al vertido creciente de gases de efecto invernadero como resultado de la actividad industrial y de la destrucción de los bosques.

Deforestación: un problema mundial

Desde la era industrial, cerca de la mitad de los bosques originales del mundo han sido destruidos y se han puesto en peligro a millones de animales y seres vivos. Los bosques y los árboles favorecen la agricultura sostenible porque, entre otras cosas, estabilizan los suelos y el clima, regulan los flujos de agua, ofrecen sombra y refugio y proporcionan un hábitat a los polinizadores y a los depredadores naturales de plagas agrícolas. Cuando se integran con sensatez en los territorios agrícolas, los bosques y los árboles permiten, por tanto, aumentar la productividad de la agricultura. Los bosques y los árboles también ayudan a garantizar la seguridad alimentaria de cientos de millones de personas, para quienes constituyen importantes fuentes de alimentos, energía e ingresos. A pesar de todo, la agricultura sigue siendo el principal factor de la deforestación a nivel mundial y, a menudo, las políticas agrícolas, forestales y de tierras no están armonizadas.

En el período 2000-2010, se registró una pérdida neta de bosques de 7 millones de hectáreas anuales en los países tropicales y un aumento neto de los terrenos agrícolas de 6 millones de ha al año. La mayor pérdida neta de bosques y el mayor incremento neto de terrenos agrícolas durante este período se produjeron en el grupo de países de ingresos bajos, donde las poblaciones rurales están aumentando (Figura 3).

La agricultura comercial a gran escala origina aproximadamente el 40% de la deforestación en la región tropical y subtropical; la agricultura de subsistencia local, el 33 %; la infraestructura, el 10%; la expansión urbana, el 10%; y la minería, el 7%. En consecuencia, se estima que, al ritmo actual de destrucción de los bosques, acarreará en el año 2050 una pérdida del 6% del PIB mundial, debido a la pérdida de las funciones realizadas por los bosques: control de riadas, suministro de agua, etc. Igualmente, la pérdida de biodiversidad en los bosques acarreará en el año 2050, la desaparición del 11% de los espacios naturales existentes en el año 2000. El valor monetario de las áreas protegidas en el mundo, calculado a partir de los servicios que prestan, oscila entre los 4.500 y los 5.000 millones de dólares.

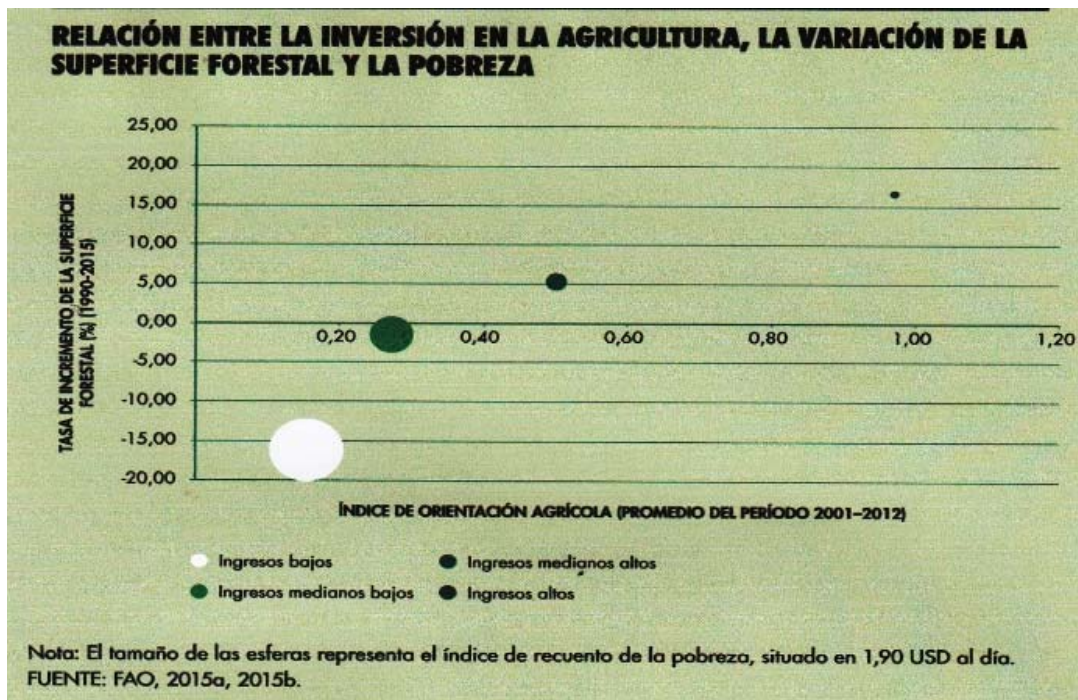


Figura 3.-. El estado de los bosques (FAO, 2016)

Consecuencias de la deforestación

Pérdida de la biodiversidad. Esta es probablemente la consecuencia más grave de la deforestación. Los bosques proporcionan empleo remunerado a más de 100 millones de personas y sustentan los medios de vida de gran parte de la población rural pobre del mundo. Albergan más del 80% de la biodiversidad terrestre mundial, y proporcionan alimentos, medicamentos, combustible y servicios ecosistémicos fundamentales. El cambio climático y el aumento de la variabilidad climática tienen, ambos, unos efectos directos e indirectos sobre los bosques y sobre las personas que dependen de ellos, y limitan la capacidad de los bosques de proporcionar estos bienes y servicios esenciales.

Cuando se eliminan los bosques, la cobertura del suelo, que consiste principalmente en la vegetación, se elimina también. Esto deja el suelo desnudo y expuesto a condiciones extremas producidas por el calor del sol y el agua de lluvia, convirtiéndose en desierto. Los suelos forestales son húmedos, pero sin protección de los árboles que bloquean el sol se secan rápidamente. Los árboles también ayudan a perpetuar el ciclo del agua mediante la devolución de vapor de agua a la atmósfera. Sin árboles que cumplan esta misión, muchas tierras forestales puede convertirse rápidamente en desiertos estériles.

La deforestación puede dar lugar a cuencas que ya no son capaces de sostener y regular los flujos de agua de ríos y arroyos. Los árboles son muy eficaces en la absorción de grandes cantidades de agua, manteniendo la cantidad de agua en las cuencas hidrográficas a un nivel manejable. El bosque también sirve como cobertura contra la erosión. Una vez que el bosque desaparece, el agua puede dar lugar a inundaciones, las cuales han causado desastres en muchas partes del mundo.

La deforestación también impulsa el cambio climático. Los árboles bloquean los rayos del sol durante el día y mantiene el calor durante la noche. Esta alteración da lugar a cambios de temperaturas más extremas que pueden ser perjudiciales para las plantas y los animales. Los árboles también juegan un papel fundamental en la absorción de los gases de efecto invernadero que aumentan el calentamiento global.

Menos bosques significan mayores cantidades de gases de efecto invernadero que entran en la atmósfera y como consecuencia de esto se produce un aumento en la temperatura media de la tierra.

¿Cómo contribuye la agricultura al cambio climático?

La agricultura y el sector alimentario en general tienen una importante responsabilidad en la mitigación del cambio climático. Conjuntamente, la agricultura, la actividad forestal y el cambio del uso de la tierra representan alrededor de la quinta parte de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Las emisiones de CO₂ de la agricultura pueden atribuirse principalmente a la pérdida de materia orgánica por encima y por debajo del suelo, a través de los cambios en el uso de la tierra, tales como la conversión de los bosques en pastizales o tierras de cultivo, y la degradación de la tierra, como la ocasionada por el pastoreo. La mayor parte de las emisiones directas de CH₄ y N₂O, dos poderosos gases de efecto invernadero, son el resultado de la fermentación entérica en el ganado, la producción de arroz en campos anegados y la aplicación de fertilizantes de nitrógeno y estiércol, todo lo cual puede reducirse aplicando mejores prácticas de gestión. La proporción del sistema alimentario en su conjunto en el total de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero es aún mayor debido a la fabricación de productos agroquímicos, al uso de energía fósil en las actividades agrícolas y en el transporte, y a la elaboración y venta al por menor posteriores a la producción que generan nuevas emisiones.

Aun sin cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria mundiales afrontan enormes desafíos. El aumento de la población y la elevación de los ingresos en una buena parte del mundo en desarrollo han impulsado la demanda de alimentos y de otros productos agrícolas hasta niveles sin precedentes. La FAO ha calculado que, para poder satisfacer la demanda de alimentos en el 2050, la producción agrícola y ganadera mundial anual debería ser un 60% mayor que en 2006. Aproximadamente un 80% del incremento necesario tendría que ser producto de un aumento del rendimiento y un 10% de un mayor número de campañas agrícolas por año (Alexandratos y Bruinsma, 2012). Sin embargo, la generalizada degradación de la tierra y el aumento de la escasez de agua limitan las posibilidades de incrementar el rendimiento.

¿Cómo afecta el cambio climático a la agricultura?

En muchas regiones, la producción agrícola ya se está viendo afectada negativamente por un aumento y una mayor variabilidad de las temperaturas, cambios en el nivel y la frecuencia de las precipitaciones, una mayor frecuencia de períodos sin lluvia y sequías, la intensificación de los fenómenos meteorológicos extremos, el aumento del nivel del mar y la salinización de los terrenos de cultivo y del agua dulce. A medida que se intensifiquen los efectos del cambio climático sobre la agricultura, será cada vez más difícil cultivar cosechas, criar animales, gestionar bosques y capturar peces en los mismos lugares y de la misma manera que antes.

Un desastre silencioso: la pérdida de biodiversidad agrícola

Los seres humanos, como cualquier otra especie, necesitan nutrirse para realizar sus funciones vitales. Desde su paso de cazador-recolector a "*Homo agriculturalis*", la especie humana sólo ha domesticado un pequeño porcentaje de los cientos de miles de especies vegetales y animales que existen. Pero hoy día el 90% de nuestro consumo de proteína animal depende de poco más de 10 especies, mientras que el 70% de nuestra alimentación proviene de 12 especies vegetales, de las que sólo cuatro –arroz, maíz, trigo y patata– nos suministran la mitad de las calorías. En definitiva, nuestra alimentación cada vez depende de menos especies y de variedades más homogéneas, lo que la hace más vulnerable.

El actual modelo agroalimentario basado en el éxito de las técnicas de la Revolución Verde –caracterizadas por un número reducido de variedades y razas adaptadas a modelos de agricultura intensiva– ha traído una reducción drástica de la diversidad de las variedades y razas necesarias para seguir adelante con la investigación y el desarrollo agrícola y ganadero en los que se basa el propio modelo.

La FAO, califica esta situación como “una cuestión de supervivencia”. La alimentación humana no sólo depende de un reducido número de especies, sino que de éstas no se conservan suficientes variedades y/o razas. Según datos de la FAO, durante el último siglo se han perdido el 75% de las variedades de las especies que se cultivan en el mundo, a lo que hay que añadir 1.350 razas animales en peligro de extinción de las 6.300 catalogadas. En esta situación, la futura provisión de alimentos podría verse amenazada ante cualquier acontecimiento que suponga un fallo funcional de las variedades y razas de alto rendimiento de las que dependemos en la actualidad. Y no hay que esperar al futuro para saber qué es lo que podría suceder.

La erosión genética producida, y el hecho de que las semillas ya no sean producidas localmente, las hace más vulnerables a plagas, enfermedades o perturbaciones climáticas. Esta vulnerabilidad implica riesgos de pérdida de la cosecha, así como el incremento en el uso de productos químicos.

En uno de los estudios más amplios que se han realizado hasta la fecha sobre fauna, Schwägerl (2016) han analizado casi dos millones de registros de abundancia de más de 39.000 especies en 18.659 lugares diferentes. Aunque la pérdida de especies varía mucho de un lugar a otro, los autores han podido concluir que la abundancia local de animales y plantas ha caído hasta alrededor del 85% de su valor original en ausencia de usos humanos del suelo (Figura 4).

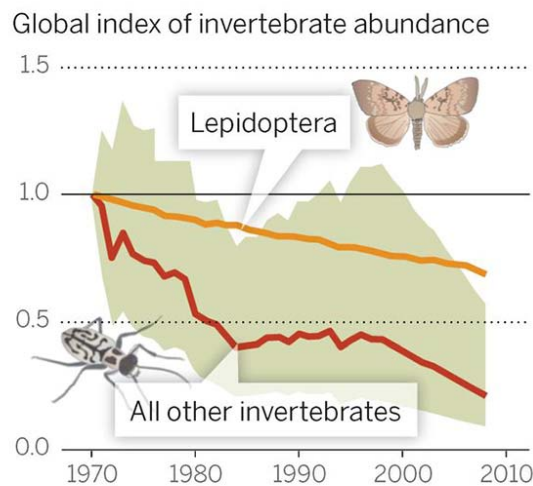


Figura 4.- Índice global de abundancia de invertebrados (Schwägerl, 2016)

Por su parte, Rockström et al. (2009) (Figura 5) cuantifican el efecto de la pérdida de hábitats sobre la biodiversidad global. Concluyen que la mayor parte de la pérdida de biodiversidad ya ha sobrepasado los límites de seguridad sugeridos por los expertos, los cuales ponían la línea roja en no bajar del 90% de la densidad original para no entrar en territorio inseguro para la propia Humanidad.

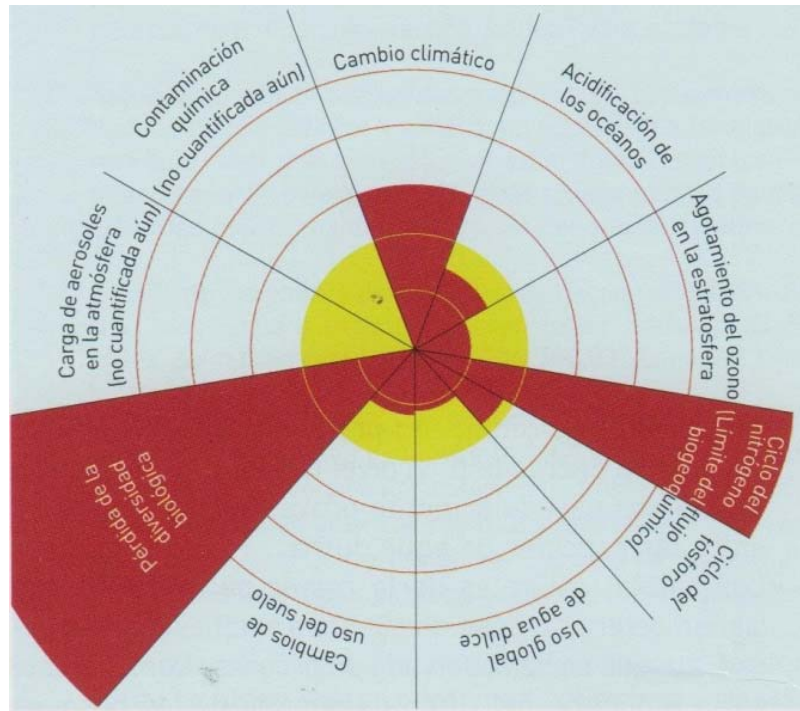


Figura 5.-. Límite operativo para los cambios ambientales debidos a la actividad humana (Rockström *et al.*, 2009)

El mundo en el año 2050

Nuestra naturaleza peca a veces de egoísta, no pensamos más allá del tiempo en que estaremos de "pasada" por el planeta. Con suerte pensamos en nuestros hijos, pero la miopía y toda esa sarta de posturas y actitudes de conformismo o "no me importa" o "ya no me afectara", no sirven, más bien atentan al "catalizador" de emprendimientos que vayan en beneficio de la salud integral global en un marco de desarrollo sostenible.

Ante las proyecciones sobre el incremento poblacional en los próximos 35 años y la deficiente gestión de los recursos, se espera que la población necesite cerca de 3 planetas Tierra que proporcionen los recursos naturales para mantener el estilo de vida actual.

Las áreas naturales van a seguir siendo convertidas en tierras para usos agropecuarios y se verán afectadas por la expansión de las infraestructuras y el cambio climático. Se prevé que, en el año 2050, se habrán perdido 7,5 millones de km² de zonas naturales, es decir, un 11% con respecto a los niveles de 2000. Se pronostica que en 2050 casi el 40 % de las tierras actualmente explotadas mediante prácticas extensivas se habrá perdido (Braat y Brinket 2008). Esta situación llevará a un declive continuo de la biodiversidad, tanto local como mundial, principalmente a causa de la pérdida de hábitat.

¿Hacia dónde debemos avanzar?

El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años (ODM, 2015).

Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

Este enunciado tan amplio se desarrolla, además, en nueve metas encaminadas a detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica, cuyo cumplimiento está previsto para 2020. Más allá de esta lucha por evitar, también llama a recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación en un [x]% (porcentaje por determinar) a nivel mundial.

73

El 30% de la superficie terrestre está cubierta por bosques y estos, además de proporcionar seguridad alimentaria y refugio, son fundamentales para combatir el cambio climático, pues protegen la diversidad biológica. Cada año desaparecen 13 millones de hectáreas de bosque y la degradación persistente de las zonas áridas ha provocado la desertificación de 3600 millones de hectáreas.

La deforestación y la desertificación, provocadas por las actividades humanas y el cambio climático, suponen grandes retos para el desarrollo sostenible y han afectado la vida y los medios de vida de millones de personas en la lucha contra la pobreza.

Algunas de las medidas para evitar la pérdida de biodiversidad consisten en: abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica, reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica, mejorar la situación la diversidad biológica, aumentar los beneficios de la diversidad biológica, y mejorar la aplicación a través de la aplicación participativa (CDB, 2010).

Las buenas prácticas agrícolas involucran, entre otras medidas de manejo, la disminución del uso de pesticidas perniciosos para el ambiente, el empleo de prácticas de conservación de suelos y aguas, el uso racional de fertilizantes, y lograr una agricultura más amigable con el ambiente natural y de menor riesgo para la salud humana.

Bibliografía

- Alexandratos, N. y J. Bruinsma, 2012. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. Rome, FAO.
- Braat, L. y P. Brink, 2008. The Cost of Policy Inaction The case of not meeting the 2010 biodiversity target. Is a study for the European Commission, DG Environment under contract: ENV.G.1/ETU/2007/0044 (Official Journal reference: 2007 / S 95 – 116033).
- CDB, 2010. Convenio de diversidad biológica. Disponible desde internet en: <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf> (consultado el 5.III.2018)
- FAO, 2016. El estado de los bosques. Disponible desde internet en: <http://www.fao.org/publications/sofo/2016/es/> (consultado el 4.III.2018)
- ODM, 2015. Objetivos de desarrollo sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo. Disponible desde internet en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/> (consultado el 5.III.2018)
- Rockström, J. et al., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*, 461: 472-475
- Schwägerl, C. 2016. What's Causing the Sharp Decline in Insects, and Why It Matters. *Yale Environment Studies*. Disponible desde internet en: https://e360.yale.edu/features/insect_numbers_declining_why_it_matters (consultado el 5.III.2018)
- Tellería, J. L. 2013. Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies. En: *Pérdida de biodiversidad. Responsabilidad y soluciones. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, X: 13-27
-