Informativo / REGIONAL DE PRENSA ENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMACION REGIONAL (CEDIR CIPCA)

SUPLEMENTO 64

LOS PESTICIDAS

Uno de los casos más clamorosos de agresión al ecosistema, sino el mayor, es el del uso masivo de pesticidas en los campos de cultivo. Desde la época en que hizo su aparición el DDT hasta nuestros días, mucho se ha hecho, dicho y escrito en relación a los productos químicos denominados pesticidas o plaguicidas, en el mundo entero. Son productos que fueron diseñados y preparados con la misión específica de matar y destruir a las plagas de los cultivos agrícolas, pero lamentablemente, un pequeño detalle se pasó por alto: estos compuestos químicos no tienen la habilidad para hacer distingos entre las "plagas" y los demás seres vivos del ecosistema; por lo tanto su efecto mortal se reparte equitativamente entre todo organismo con vida que se le ponga a su alcance.

La primera clarinada de alerta, que tuvo resonancia mundial, respecto a este gran problema de contaminación ambiental por efecto de los pesticidas, fue dada por Raquel Carson en 1962, a través de su libro "La Primavera Silenciosa". Esta publicación remeció hasta sus cimientos a las grandes transnacionales productoras de pesticidas, y a toda la comunidad científica involucrada en el tema.

Desde entonces -puesto el asunto en el vórtice del debate- la polémica se acrecienta en los círculos académicos, y se desata una lucha sin cuartel entre quienes cuestionan y condenan, sin concesiones, el uso de los pesticidas en general propician por lo tanto su eliminación definitiva- y quienes los defienden ciega-

sable "para poder seguir viviendo". Los primeros son los ecologistas extremistas o "eco-radicales", como se autodenomina por ejemplo, Robert Van Den Bosch, en su libro "La Conspiración de los Pesticidas", valioso documento de de-

mente, y señalan que su uso es indispen-

A PROPOSITO DE ECOLOGIA Y AGRICULTURA

RICARDO PINEDA MILICICH

Como bien dice la doctora Primavesi, la agricultura tiene, a futuro, una sola opción, una sola alternativa: la agricultura ecológica o agroecología. No existe otro camino posible para la actividad agrícola en ninguna parte del mundo: o los agricultores concertan con el ecosistema y lo respetan, o lo agreden y degradan ateniéndose a las consecuencias.

3 INFORMATIVO REGIONAL DE PRENSA

nuncia sobre los excesos y extremos a los que puede llegar el hombre ("el computador gris"), "empujado por su codicia, arrogancia, odio y estupide2".

Los segundos son principalmente las grandes corporaciones transnacionales productoras de pesticidas, que efectivamente consideran que "para poder seguir viviendo", deben seguir vendiendo sus productos letales. Es casi la misma vieja y conocida historia de los productores y comerciantes de misiles, bombas, tanques, etc. Aunque es de justicia reconocer que en los centros de investigación de por lo menos algunas de estas corporaciones, ya se viene trabajando en la generación de "pesticidas bioracionales" y "controladores biológicos selectivos", de manera que se logre la eliminación específica de la plaga, sin dañar a los demás inquilinos del ecosistema.

Sin embargo, la propuesta agroecológica no es destruir plagas, sino impedir que estas se presenten. Las dos causas fundamentales que dan origen a la aparición de las grandes plagas son: el monocultivo y la destrucción del equilibrio entre los bichos malos y sus predatores o parasitoides.

Esto último como resultado, precisamente, de aplicaciones masivas e indiscriminadas de pesticidas. Tal fue el caso del algodón en Cañete hace 50 años, caso que es citado en todo el mundo como ejemplo de irracionalidad. Pero luego, también, como ejemplo de recuperación de la cordura, porque hubo quienes se dieron cuenta de tal irracionalidad. Entre ellos Teodoro Boza Barducci: enmendaron rumbos, disminuveron drásticamente el uso de los pesticidas, propiciaron la recuperación de la población insectil benéfica. Con todo ello, se dio nacimiento a lo que se denominó "Control integrado de Plagas", modelo que nació en Cañete, en el Perú, y que luego fue reconocido y adoptado en todo el mundo. Esto sucedió casi 10 años antes de la gran clarinada dada en Estados Unidos por Raquel Carson.

M LA TROFOBIOSE

Dentro de este contexto de agricultura ecológica y controi de plagas, es pertinente destacar la teoría de la Trofobiose de Chaboussou, que explica la vida en función de la alimentación.

Para el caso particular de la aparición de las plagas, la doctora Primavesi, en base a la indicada teoría, nos da la siguiente explicación: en el metabolismo de las plantas actúan alrededor de 80 enzimas y cada una de ellas actúa solo sobre una determinada estructura química. A su vez, cada una de dichas enzimas requiere de un determinado micronutrimento como activador.

Si todo esto funciona bien, no hay ningún problema. Pero, si hay deficiencia de algún micronutrimento (fierro, cobre, boro, etc.), entonces alguna de las enzimas no actúa.

Si esto sucede, el metabolismo se "atora", es decir, se empieza a acumular un determinado compuesto, el cual se convierte en un foco de atracción y propagación de una plaga determinada.

Las plagas sólo son consecuencia de desequilibrios nutricionales. El secreto para el control de plagas estaría entonces en mantener dicho equilibrio, es decir en la adecuada fertilización de los cultivos.

Hay, pues, varias opciones agroecológicas al uso y abuso masivo e indiscriminado de los pesticidas.

圖 LOS AGROQUÍMICOS

La propuesta agroecológica concede un gran handicap cuando arremete indiscriminadamente contra los "agroquímicos", puesto que dentro de ellos están también los fertilizantes, minerales y otros (como reguladores del crecimiento) que no tienen el mismo grado de peligrosidad que los pesticidas. Estos últimos son venenos, han sido diseñados para matar y, por lo mismo, son una amenaza para la vida en general. En cambio, los fertilizantes sintéticos son sustancias que han sido diseñadas para nutrir (aportar elementos esenciales) y, por lo tanto, no tienen el estigma de cuna que tienen los pesticidas. Es cierto que pueden llegar aproducir daño, pero ello en mucho menor medida y sólo si se efectuara un mal manejo de los mismos (como todo en la vida).

Es indispensable hacer un deslinde entre los pesticidas y los demás agroquímicos. Especialmente los fertilizantes minerales no pueden estar metidos en el mismo saco, de ninguna manera. En este sentido, por ejemplo, es clara la posición de Van Den Boch que en su libro mencionado descarga todas sus baterías contra los pesticidas, y más propiamente contra los traficantes de los pesticidas, con pelos y señas, no ocupándose de los fertilizantes minerales.

LOS FERTILIZANTES MINERALES

La gran mayoría de estos fertilizantes no dejan residuos propiamente tóxicos, ni en el suelo ni en la planta como sucede en el caso de los pesticidas. Sí pueden ejercer algún daño en semillas, raicillas y población microbiana, debido a efectos secundarios de acidez, alcalinidad, o salinidad. Pero son efectos localizados y transitorios, que no significan mayor peligro si son correctas las aplicaciones de dosis, ubicación, fraccionamiento, momento, y modo.

En el caso de la población microbiana, por ejemplo, al hacer un volteo de tierra (aradura, etc.) y dejar expuestos directamente al sol dichos microorganismos, éstos mueren en proporciones extraordinarias, pero luego, casi con la misma velocidad se vuelven a propagar, al recobrar condiciones adecuadas de humedad, temperatura, pH, etc. Estas son contingencias en la dinámica del suelo.

En caso de aplicaciones exageradas y reiteradas de fertilizantes minerales durante algún tiempo, la fracción nutritiva no absorbida por la planta, se convierte en contaminante, porque estará "fuera de lugar" (definición ecológica de contaminante).

La propuesta agroecológica en nuestro país está aún en su fase eruptiva, de consolidación. Por ello es importante hacer los deslindes que sean del caso, a fin de garantizarle una pubertad saludable y una madurez tranquila. Esto porque, como dice reiteradamente la Dra. Primavesi, la agricultura tiene una sola alternativa: la agroecología. Entonces, todos debemos converger hacia ella y no generar posiciones contrapuestas inflexibles, que pudieran hacerla inviable en la práctica.

En la mayoría de los suelos de nuestra región Grau (arenosos, muy pobres en materia orgánica y de baja fertilidad), la aplicación de abonos orgánicos es indispensable, obligatoria; el problema está en que no se dispone de suficiente cantidad de ellos. Así pues, es imposible pensar en hacer una sustitución inmediata de los fertilizantes minerales por los fertilizantes orgánicos.

Por lo tanto, no se debe considerar un pecado de lesa agroecología la propuesta intermedia de la fertilización órganico-mineral. Al mezclar abonos orgánicos y minerales, se propicia una beneficiosa asociación: los minerales enriquecen nutritivamente a los orgánicos, y éstos protegen a los primeros de pérdidas por lixiviación, volatilización y fijación, disminuyendo la posibilidad de contaminaciones.

El momento en el que podamos dejar de usar fertilizantes sintéticos será aquel en el que podamos garantizar suficiente abastecimiento de nutrimentos a las plantas, por otros medios distintos, de modo que no se atente contra la productividad. Hay que investigar ésto (especialmente la fijación microbiana del nitrógeno atmosférico), para que ello pueda suceder lo antes posible.

LO MINERAL, LO QUÍMICO Y LO ORGÁNICO

Un craso error en Agroecología es crear recelo o temor a lo mineral, a lo químico, a lo sintético.

No hay, ni puede haber, antagonismo entre lo mineral y lo orgánico, entre lo químico y lo biológico, entre lo sintético y lo natural. El universo, la tierra, la naturaleza, el hombre, en su constitución física son fundamentalmente minerales.

Dentro de la enormidad del universo, lo orgánico sólo existe en una fracción pequenísima de la tierra: en su superficie las 3/4 partes están ocupadas por el agua (mineral). De los 14,000 km de diámetro que tiene el planeta, sólo algunos centímetros de la corteza terrestre, contienen minúsculas cantidades de materia orgánica. En la atmósfera, la cantidad de materia orgánica es insignificante.

En la constitución de cualquier ser vivo -hombre, animal o planta- predomina el constituyente mineral. Si agarramos una malagua o una semilla de coníferay las sometemos a alta temperatura ¿qué es lo que conseguimos?. Simplemente se obtiene agua (mineral) que se evapora, CO₂ (mineral) y compuestos volátiles que se gasifican, y residuos de cenizas (minerales).

anteriormente. Pero, luego, al continuar el proceso de nitrificación (oxidación microbiana), el efecto resulta acidificante porque el hidrógeno del amonio (NH4) queda liberado al transformarse en nitrato (NO3). Además, también, porque el nitrato al reaccionar con el agua produce ácido nítrico.

Este efecto acidificante es de gran importancia en suelos alcalinos, puesto que contribuye a bajar el pH de dicho suelo; especialmente cuando su poder buffer (amortiguador) es reducido, en suelos de textura suelta y pobres en materia orgánica.

Esta capacidad acidificante de los fertilizantes minerales nitrogenados se expresa en términos de Indice de Acidez (relaciones estequiométricas). Para el caso de la urea, dicho índice es de 83, lo que quiere decir, que 100 kg de carbonato de calcio puede ser neutralizado con 83 kg de urea.

Este efecto acidificante seguramente es el que explica en alguna medida las respuestas tan claras que se obtienen por parte de los cultivos (crecimiento y producción), a la aplicación de urea en suelos sueltos de la costa; aparte, por supuesto, del abastecimiento nutrimental nitrogenado.

SALINIZACIÓN

Otro mal que se achaca a los fertilizantes minerales es su "enorme influencia" en los procesos de salinización. Efectivamente los fertilizantes minerales en su gran mayoría son sales, y por lo tanto, tienen influencia en la salinización. Pero el asunto es ¿cuánta influencia tienen?

¿Cuánto de un fertilizante mineral aplicamos a una hectárea de suelo, en una campaña agrícola? Asumamos que pueda ser 300 kg. Esto, en los dos millones de kg que pesa en promedio dicha hectárea de suelo, significaría un incremento de salinidad de 0.015% en el peor de los casos.

Ahora veamos, ¿cuánto de sal se incorpora mediante el agua de riego? Se considera que el agua de riego es de buena calidad cuando tiene una conductividad eléctrica de 0.5 mmhos/cm (significa un contenido de sales de 320 ppm.). Si aplicamos un volumen de riego de diez mil metros cúbicos, quiere decir un aporte de tres mil 200 kg de sal/Ha. En nuestro caso específico, este aporte es prácticamente de cloruro de sodio puro (sal común), que es

predominante en nuestras aguas. Esto representa un incremento de la salinidad del suelo en 0.16%, loque es 10 veces más que el causado por el fertilizante del ejemplo

Ahora, reparemos en que los volúmenes de agua que se están aplicando por hectárea, en muchos casos sobrepasan largamente los diez mil metros cúbicos llegando a 20 mil (en el arroz), y estimándose hasta entre 80 mil y 100,000 M3/Ha en suelos muy arenosos (Cieneguillo).

Además, las aguas de riego en época de estiaje (de julio a agosto) elevan notablemente su conductividad eléctrica, llegando hasta 1.5 mmhos/cm., triplicando los valores que tienen en la época de lluvias; es decir, triplicando su efecto salino. Todo esto quiere decir que si en esta época de estiaje aplicáramos un volumen de 100 mil M3/Ha, estaríamos incorporando, a nuestro suelo, 96,000 Kg de sal. Esto significa un efecto salinizante 300 veces mayor que el ejercido por la aplicación del fertilizante mineral mencionado anteriormente.

Así, pues, el verdadero riesgo de salinización en terrenos irrigados está en el mal uso del agua y en la deficiencia de los sistemas de drenaje y no en la aplicación de fertilizantes

LO ORGÁNICO Y LO INORGÁNICO

Retornando al asunto de lo orgánico e inorgánico, debemos dejar aclarado, que si bien la "teoría del humus" pasó a la historia, esto se refiere a la explicación de cómo se nutren las plantas (antes se creía que inclusive el CO2 lo tomaban las plantas del humus). La importancia del humus y de la materia orgánica en general, en los suelos, no ha disminuido ni un ápice, sino que por el contrario, la necesidad de su presencia es cada vez más valorada y reconocida como fundamental, en la dinámica del sistema suelo-agua-planta.

No hay pues -ni puede haber- antagonismo, confrontación entre lo mineral y lo orgánico. El agua y el aire, constituyentes y medios indispensables de la vida, son minerales. Si al hombre le quitamos lo que tiene de agua y de huesos (minerales), ¿cuánto quedaría de lo "orgánico"?

que la úrea es estrictamente una carboxidiamida, que tiene exactamente los mismos componentes principales de la proteína: Carbono, Nitrógeno, Oxígeno e Hidrógeno (la química orgánica es la química del car-

Cuando se glorifica al humus de lombriz porque es un fertilizante "orgánico", no se repara en que sucontenido porcentual mineral (cenizas) es casi, en la mayoría de los casos, superior a su contenido de materia orgánica. Así pues, todo es relativo y, por lo tanto, lo mineral y lo orgánico no se pueden separar en bandos contrapuestos, entre los que haya que escoger. Lo orgánico y mineral no son más que cuentas de un mismo collar.

IO QUÍMICO Y LO BIOLÓGICO

Otra confrontación estéril es la que se pretende establecer entre lo "químico" y biológico": lo biológico sería lo "bueno" y lo químico lo "malo".

Los viejos alguimistas de la Edad Media, empecinados en obtener la piedra filosofal y el elíxir de la juventud (riqueza y vigor), mezclaron de todo, obteniendo menjunjes de diverso calibre. Muchos de ellos pagaron con su vida tan loable empeno, pero al fin y al cabo, fueron los precursores de una nueva ciencia que habría de revolucionar al mundo: la química.

A su vez, los químicos de los siglos XVII, XVIII y XIX fueron los padres de la agronomía. ¿Cómo desconocer los gigantescos aportes de Bacon, Van Helmont, Boyle, Woodward, Wallerius, Boussingault, Von Liebig, y tantos otros, que sentaron las bases científicas de las ciencias agronómicas modernas (Fitofisiología, Edafología, etc)? Los químicos desentrañaron el misterio del átomo. La clasificación periódica de los elementos, hecha por Mendeleyev, es uno de los más grandes logros científicos de la humanidad.

La química explica todos los procesos biológicos. Todas y cada una de las reacciones de los procesos metabólicos, de cualquier ser vivo, es una reacción química, bioquímica si se quiere, pero química en esencia. Hasta aquí por lo menos está lo comprobado; sin entrar a especulaciones Cuando se condena a la úrea porque es de si el pensamiento o los mismos sentiun fertilizante "mineral", no se repara en mientos sean resultados de reacciones quí-

micas, como ya sostienen algunos.Cualquier ser vivo, que eche raíces, que se arrastre, que camine en dos patas o en ocho, o que vuele, etc, todos, materialmente, no son otra cosa que un reactor químico. La absorción de los nutrimentos por las raíces de las plantas, la digestión de los animales, la purificación de la sangre en los pulmones; y para no tener que seguir enumerando ejemplos, la fotosíntesis, el milagro que permite la continuidad de la vida en la tierra, todos estos fenómenos, no son otra cosa que puras reacciones químicas. Bio-fisico-químicas si se quiere, pero químicas en esencia.

Entonces, no asociemos lo químico con lo malo. La química es la ciencia que estudia la transformación de las sustancias. Como no hay nada que permanezca inestable, como todo se transforma, entonces la química lo engloba todo.

Pero ¿la química es impoluta? Tampoco. La química -como toda ciencia- es neutra en su calidad ética. Los hombres (algunos hombres) han usado y pueden seguir usando la química para causar daño. Tal como se ha usado la física, la religión, la libertad, o el propio nombre de Dios.

No generemos en nuestros jóvenes, en nuestros agricultores, ni en nadie un sentimiento de repulsión hacia la química: "es pura química" (frase muy usada cuando el vino es malo, por ejemplo), "no les apliques químicos a tus plantas porque las vas a matar" (refiriéndose a los fertilizantes), etc.

I LO SINTÉTICO Y LO NATURAL

La tercera confrontación, estéril, es la que se plantea entre lo sintético y lo natural: lo sintético es malo, mientras que lo natural

En la Agroecología se vienen dando etapas, lo que es inevitable en todo proceso evolutivo. En un inicio jugaron su rol los Torquemadas de la ecología, quienes a manera de Pedro el Ermitaño levantaron el pendón de la Gran Cruzada contra los infieles contaminadores del medio ambiente. Esto fue necesario y saludable, porque había que remecer al mundo y despertarlo de su inopia. Había que pegar la gran frenada al caballo desbocado de la más crasa irracionalidad, en el uso de los recursos y de los insumos agrícolas (destrucción de bosques, monocultivos, irrigaciones sin drena-

5 INFORMATIVO REGIONAL DE PRENSA

¿Qué es, pues, lo orgánico? Es una forma de organización transitoria de lo mineral, es un acomodo de elementos minerales en una estructura "orgánica", vigente mientras el ser "orgánico" viva. Cuando el organismo muere, "las cosas vuelven a su lugar", la materia orgánica se mineraliza, los elementos salen de su posición orgánica y retornan a su mundo mineral, lo cual obedece a la entropía, ley de la termodinámica.

La "teoría del humus" pasó a la historia hace 150 años. La teoría de la nutrición mineral de las plantas no admite discusión alguna, ellas toman "sus alimentos" del suelo, en estado mineral (iónico).

EL NITRÓGENO Y EL NITRATO

Veamos el caso del nitrógeno, el elemento más importante en la constitución de un organismo vivo cualquiera. Su "hábitat" natural es la atmósfera (en estado mineral). El 78% del aire que respiramos es nitrógeno; sin embargo las plantas están imposibilitadas de usar este nitrógeno directamente, el cual al ingresar al suelo, como constituyente del aire, se pasea por las narices de cada pelo radical, sin que éste pueda incorporarlo, y vuelve a salir tan campante. Es como cuando una persona hambrienta mira, a través de los gruesos vidrios de un escaparate, una exhibición de los más ricos potajes.

Las leyes de la naturaleza son inviolables, y ellas han establecido que el nitrógeno adopte la condición de ión nitrato (NO₃) mineral, para que pueda ingresar a las plantas a través de su sistema radical; después, ya dentro de ella, inicie un proceso metabólico que lo conduzca hasta las formas protéicas y otros compuestos nitrogenados. Y así como sucede con el nitrógeno, sucede con todos los demás elementos esenciales que la planta toma del suelo. Todos deben llegar a estados iónicos minerales para lograr el derecho de admisión al sistema planta.

La principal fuente nitrogenada natural en el suelo agrícola es la materia orgánica (residuos animales y vegetales); no existen minerales primarios nitrogenados. Dicha materia orgánica debe cumplir obligatoriamente con el ritual de la mineralización, hasta llegar a nitrato, o por lo menos a amonio, para poder ser absorbido por la

planta (las posibilidades de ingreso de otras estructuras químicas nitrogenadas son muy restringidas, y en proporciones muy pequeñas).

Si este nitrato se acumula en cantidades excesivas en el suelo, entonces tiene que ir a alguna otra parte, porque la planta no tiene ya capacidad para admitirlo. Entonces, tenemos un gran contingente de nitratos "desocupados" que siguen el camino fácil de la "delincuencia": se filtran a través del perfil del suelo, van a parar a los freáticos. Luego llegan a los lagos o ríos donde alimentan a las algas y promueven un gran incremento de la población microbiana (bacterias), las que extraen del agua el oxígeno que necesitan. Esta (el agua) al perder su oxígeno disuelto, ya no puede sostener a los peces y otras formas de vida acuática, los cuales empiezan a morir.

Si los nitratos "desocupados" van a parar a un pozo que abastece de agua potable a una población, entonces dicha agua puede volverse tóxica si su concentración alcanza a 10 p.p.m. (partes por millón). Los nitratos ya dentro del organismo humano, se reducen a nitritos, que se combinan con la hemoglobina de la sangre, inhibiendo su capacidad de trasportar oxígeno y generando un cuadro de asfixia (metoxihemoglobinemia).

Por otra parte, los nitratos pueden también reducirse en el propio suelo y dar marcha atrás en el proceso de amonificación y nitrificación, y retroceder hasta formas de óxidos nitrosos gaseosos, que se liberan a la atmósfera ascendiendo hasta la capa de ozono, en donde colaboran con la poco laudable acción de los clorofluorocarbonos, agujereando la indicada capa. O, en caso contrario, pueden combinarse con el agua y formar ácido nítrico y contribuir a lo no menos deseable formación de las lluvias ácidas que destrozan los bosques y los monumentos históricos, entre otras cosas.

Otras maldades que pueden producir los nitratos "desocupados" son: inhibir la fijación microbiana del nitrógeno atmosférico del aire (en el caso del Rhizobium, Azotabacter, etc); también se aduce que en el organismo humano formaría la nitrosamina, que es un agente cancerígeno. Estos son los mismos nitratos que de haber tenido la oportunidad de ingresar al sistema

planta, habrían pasado a constituir proteínas que nutran a niños hambrientos de tantas partes del mundo. Usando la misma comparación figurada con la vida universitaria, sería de la misma manera que aquellos jóvenes que habiendologrado la opción de seguir estudiando, estarán en condiciones de ser útiles a sus semejantes. Entonces, ¿son realmente malos los nitratos? ¿Son realmente malos los fertilizantes nitrogenados minerales (sintéticos) de donde proceden aquellos?

Por otra parte, esos mismos nitratos "descarriados" que pueden llegar a producir todos los males antes mencionados, proceden en muchos casos de abonos orgánicos y no de abonos minerales sintéticos. En Europa, en general, la población pecuaria es muy grande y consecuentemente la producción de estiércol es también muy grande. Se sabe que en Holanda, por ejemplo, hace pocos años la población de porcinos era casi igual al número de sus habitantes humanos; algo así como 14 millones. En los casos mencionados, estos volúmenes tan enormes de estiércol son la mayor fuente de nitratos, y no precisamente los fertilizantes minerales. Así, pues, estos últimos no son la causa de todos los males como frecuentemente se señala.

國 LA UREA

Veamos ahora el caso particular de la "peligrosa" urea (carbamina o carboxidia-) mida), sustancia "no electrolito" que se disuelve manteniendo su estructura molecular, por lo que no tiene influencia en la conductividad eléctrica (no es una sal). En el suelo, con ayuda enzimática de la ureasa, y en presencia de agua, se convierte en carbonato de amonio [CO (NH2)2 + H2O --CO3 (NH4)2]. Este carbonato de amonio es un compuesto inestable que se descompone en anhidrido carbónico, amoníaco y agua. Bajo condiciones de sequedad, estos tres compuestos van a la atmósfera. Si existe humedad suficiente, el amoníaco se convierte en hidróxido de amonio (NH3 + H20 -- OHNH4), el cual al ionizarse de lugar al ión amonio NH4+ y al ión OH, que es el responsable de un efecto alcalino.

El ión amonio es el antecesor casi inmediato de nuestro amigo el nitrato (hay otra forma iónica intermedia entre ambos, que es el nitrito); de modo que bajo condiciones adecuadas de aireación, humedad y actividad microbiana, el amonio pasa al estado de nitrato y queda presto a seguir el camino hacia las proteínas (si ingresa a la planta), o seguir los torcidos vericuetos ya mencionados anteriormente, si no tiene la fortuna de ingresar a aquélla.

¿Qué sucede con los otros componentes de la urea? El anhidrido carbónico, en presencia de agua se combina con ella y forma ácido carbónico que ejerce un pequeño efecto acidificante -por ser un electrolito débil, de bajo grado de ionización- que es superado por el efecto alcalinizante de OH procedente del hidróxido de amonio, el cual es un electrolito fuerte, de alto grado de disociación iónica.

Al disociarse el ácido carbónico produce también ión carbonato que puede combinarse con algún catión dominante en el medio (solución o coloide suelo), como por ejemplo el calcio, y constituir el carbonato de calcio (calcáreo) que es un constituyente natural, normal, y de efecto benéfico en el suelo, salvo cuando se presente en cantidades extremadamente altas.

¿Dónde queda el poder letal de la urea? ¿En los residuos tóxicos? Por ningún lado, salvo que en el proceso de su fabricación, debido a elevadas temperaturas, se generen asociaciones de moléculas dobles de úrea (denominadas biurét), en cuyo caso sí podría ejercer un efecto, no tóxico pero si cáustico, y -por lo tanto- dañino sobre los tejidos. Pero ésto es una contingencia, como cuando nos cae mal una lata de sardinas porque hubo deficiencias en su fabricación. Entonces, lo que se debe exigir a los fabricantes y comercializadores de urea, es la certificación de los niveles porcentuales de biurét que contenga cada lote que se comercializa (no más de 2%; en el caso particular de aplicación foliar de urea, esta no debe tener más de 0.25% de biurét).

Se sabe que cuando la urea es de buena calidad (bajo contenido de biurét) se utiliza también en la alimentación de rumiantes, como fuente de proteína. Se conoce que los microorganismos presentes en la panza de los rumiantes pueden transformar la úrea en proteína.

La urea tiene un efecto alcalinizante inicial transitorio en el suelo, derivado del hidróxido de amonio como ya se explicó



je, aplicaciones masivas de pesticidas, laboreo exagerado del suelo, etc). En esa época, los planteamientos de la Agroecología fueron terminantes, intransigentes, sin concesiones. De entonces data la aversión a lo mineral, lo químico, lo sintético, lo artificial.

Por ejemplo, hubo un agroecólogo japonés que consideraba antiagroecológico que se confinara a los animales en establos, para de allí recolectar el estiércol y luego aplicarlo en el campo. No sabemos si este buen señor estaba solamente contra el estiércol o contra el método de obtenerlo. Porque confinar a los animales en un espacio cerrado (establo) es algo artificial. Quizás lo que pretendía es que se amaestrase a cada animal para que cada uno de ellos fuera a depositar sus deyecciones al pie de cada planta.

Casos de estos, que ahora pueden hacernos sonreír, fueron propuestas agroecológicas en su momento, de las que aún quedan rezagos. Por ejemplo, en una reciente reunión de Agroecología, un respetable agroecólogo moderno dijo que la lombricultura no le hacía ningún favor a la Agroecología, porque las lombrices donde deberían estar es en el suelo y no confinadas en lechos de crianza.

Al comienzo de esta secuencia evolutiva de la Agroecología, se planteaba la proscripción total de todos los fertilizantes minerales, sin distinción; no quedaba monigote con cabeza. Mas, luego, cuando las aguas fueron tomando su nivel normal, cuando se empezaron a desnudar muchos fantasmas y descubrir que no eran tan fieros como se los pintaba, entonces ellos fueron pasando a través de un tamiz de condescendencia más permeable. Es así como, por ejemplo, se demostró que la roca fosfórica, siendo un fertilizante mineral, no tenía un efecto especialmente contaminante en el suelo y por lo tanto podía pasar al bando de los buenos. Entonces se dijo: sí, es mineral, pero como es natural eso lo salva. En cambio los sintéticos (caso de la úrea) aún siguen vetados.

Entonces surge la pregunta ¿qué es sintético? Obviamente es lo que resulta de una acción de síntesis o de sintetizar. ¿Qué es ésto último? Lo que ocurre segundo a segundo, en todo orden de cosas en la naturaleza. La síntesis es el camino hacia el orden, hacia lo organizado, hacia lo orgánico. Locontrario es la desintegración, la destrucción, el caos. En la síntesis se emplea trabajo, se almacena energía.

Como ya dijimos anteriormente, la fotosíntesis es el milagro más asombroso y extraordinario de la naturaleza Pero ¿en qué consiste? En la síntesis de la glucosa a partir de agua, anhidrido carbónico y energía radiante. Y luego a partir de la glucosa, el bebé de la cadena, prosigue la síntesis de los polisacáridos, el almidón, los aminoácidos, lasproteínas, hasta las estructuras más complejas que conforman las células y luego los tejidos y luego los órganos de las plantas.

La síntesis es unión. La fecundación de un óvulo por un espermatozoide también es una forma de síntesis, y eso es vida.

El hombre ha sintetizado muchos compuestos de gran beneficio para la humanidad, como la penicilina y la insulina. Pero también ha sintetizado los gases asfixiantes de la guerra. No son, pues, la síntesis, ni los sintéticos, los perjudiciales, sino el hombre, alguna colectividad en particular, cuyas acciones pueden ser nocivas.

Por ello es muy importante hacer el deslinde entre el sujeto y el objeto. Los objetos, las herramientas, las tecnologías, los sintéticos, son éticamente neutros. Las acciones, las actitudes, los usos y manejos, son los que pueden ser buenos o malos. Es muy importante que esto sea comprendido por los estudiantes, por los agricultores para no crear fobias contra los objetos, los conceptos o los términos.

Tenemos que liberar nuestra mente de prejuicios, de dogmas, de ideologías, y estar en condiciones de analizar y juzgar la tecnología con racionalidad y objetividad lógica. Sólo el conocimiento de la naturaleza de las cosas, de los fenómenos, de las causas, y de los efectos, nos permitirá tomar decisiones correctas, tanto en Agroecología como en todo en la vida.

